МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Відокремлений структурний підрозділ
«Любешівський технічний фаховий коледж
Луцького національного технічного університету»

Обладнання та транспортування механообробнихцехів

Методичні вказівки до практичних робіт

галузь 13 Механічна інженерія
спеціальності 133 Галузеве машинобудування денної форми навчання
ОПП Галузеве машинобудування

Любешів

УДК 621(07)
П62
Додруку

Голова методичної ради ВСП «Любешівський ТФК Луцького НТУ
_____Т.П.Герасимик-Чернова

Електронна копія друкованого видання передана для внесення в депозитарій коледжу

Бібліотекар_____Н.М.Корець

Затверджено методичною радою ВСП «Любешівський ТФК Луцького НТУ»
протокол № _____від«_____» _____2025р.

Рекомендовано до видання на засіданні випускної циклової (методичної) комісії педагогічних працівників харчового виробництва, галузевого машинобудування, готельно-ресторанної справи та обліку і оподаткування

Протокол №_____від«_____ »_____2025р.

Голова ВЦ(М) К _____Т.Ф.Кравченко

Укладач: _____Ж.М.Пігулко, викладач

Рецензент: _____А.В.Хомич, кандидат технічних наук

Відповідальний за випуск: _____Ж.М. Пігулко, викладач другої категорії

Методичні вказівки до практичних робіт для здобувачів освітньо-професійного ступеня фаховий молодший бакалавр галузь знань 13 «Механічна інженерія» спеціальності 133 «Галузеве машинобудування» ОПП Галузеве машинобудування денної форми навчання /уклад. Ж.М.Пігулко – Любешів: ВСП«Любешівський ТФК Луцького НТУ», 2025. –26 с.

Видання складене відповідно до діючої програми курсу «Обладнання та транспорт Механообробних цехів». Призначене для студентів напряму підготовки «Механічна інженерія» денної форми навчання.

©Ж.М.Пігулко2025

Зміст

ВСТУП

1. Транспортні зв’язки і вантажопотоки підприємств.
2. Технічні засоби пакетування .
3. Пакетування харчових продуктів. Схема компонування машини-автомата.
4. Машини для переміщення і штабелювання штучних і затарених вантажів
5. Машини для переміщення і штабелювання штучних і затарених вантажів.

ВСТУП

Дисципліна “ Обладнання та транспорт механообробних цехів повинна дати майбутнім інженерам-машинобудівникам знання, необхідні для успішного вирішення всіх цих задач.

Матеріал дисципліни “ Обладнання та транспорт механообробних цехів” здобувачі освіти вивчають самостійно по підручниках. З основних питань дисципліни студенти слухають настановні лекції, які мають допоміжне значення і у жодному випадку не можуть замінити підручники.

При вивченні дисципліни “ Обладнання та транспорт механообробних цехів” здобувач освіти зобов'язаний виконати практичні роботи, представити і захистити них.

В кінці роботи приводиться перелік використаної літератури, ставиться дата і підпис студента.

Планування практичних занять

№ п/п	Назва теми	К-сть годин на практичне заняття	Теми практичних занять	Бібліографія
1	Тема 1. Транспортнізв'язки і вантажопотоки підприємств	2	ПР 1. Транспортнізв'язки і вантажопотоки підприємств.	Л1.377-385Бочков В.М., Сілін Р.І. Облад.Автоматизв-цтва: Нав.пос.
2	Тема 2. Технічні засоби пакетування	2	ПР2. Технічні засоби пакетування.	Л1.377-385Бочков В.М., Сілін Р.І. Облад.Автоматизв-цтва: Нав.пос.
3	Тема 3. Технічнізасобип акетування	2	ПР 3. Пакетування харчових продуктів. Схема компонування машини-автомата.	Л1.377-385Бочков В.М., Сілін Р.І. Облад.Автоматизв-цтва: Нав.пос.
4	Тема 4. Машини для механізації вантажно-розвантажувальних робіт	2	ПР 4. Машини для переміщення і штабелювання штучних і затарених вантажів.	Л1.377-385Бочков В.М., Сілін Р.І. Облад.Автоматизв-цтва: Нав.пос.
5	Тема 4. Машини для механізації вантажно-розвантажувальних робіт	2	ПР5. Машини для переміщення і штабелювання штучних і затарених вантажів.	Л1.377-385Бочков В.М., Сілін Р.І. Облад.Автоматизв-цтва: Нав.пос.
	Всього	10		

Практична робота №1

Тема:«Транспортн ізв’язки і вантажопотоки підприємств»

Мета роботи: ознайомитися з транспортнимизв’язками і вантажопотоками підприємств.Описати транспортнізв’язки і вантажопотоки підприємств.

Теоретичні відомості

Існує два напрямки комплексної механізації ВРТС робіт, на яких базуються всі створювані сучасні комплекси: це безтарні перевезення сипких, і рідких вантажів і укрупнення дрібноштучних вантажів у такі транспортні одиниці, що дозволяють успішно застосовувати спеціальне підйомно-транспортне устаткування. З`являється янеобхідність розгляду системи постачальник-транспорт-споживач як єдиного цілого, тобто для кожного з її учасників впровадження транспортного процесу окремоабо практично неможливо, або малоефективно, наприклад, пакетування вантажів тільки всередині підприємств. Науково-обгрунтовані пропозиції в таких умовахможуть бути знайдені з застосуванням методу системного аналізу, сутність якого полягає в розгляді процесів не ізольовано на кожному етапі, а всього транспортного процесу як єдиногоцілого в данійсистемі.

Перша группа - зв`язки підприємств різних рівнів всередині однієї галузі промисловості, наприклад, цукробурякові і цукрорафінадні заводи, розмельні комбінати і бази реалізації й ін. Цізв`язки до останнього часу планувалися через гуртовуторгівлю.

Друга група- зв`язкипідприємстврізнихгалузейхарчовоїпромисловостіміж собою, наприклад, цукрової з кондитерською, хлібопекарської й ін.., щотакожрегламентуютьсягуртовоїторгівлею;

Третягрупа - зв`язкипідприємствхарчовоїпромисловості з іншимигалузями, заготівельнимиорганізаціями, сільськимгосподарством, постачальниками тари, гуртовою і роздрібноюторгівлею.

Особливо важливими є зв`язкипромисловихпідприємств, розташованих у великих містах, з магазинами роздрібноїторгівлі в тих же містах.

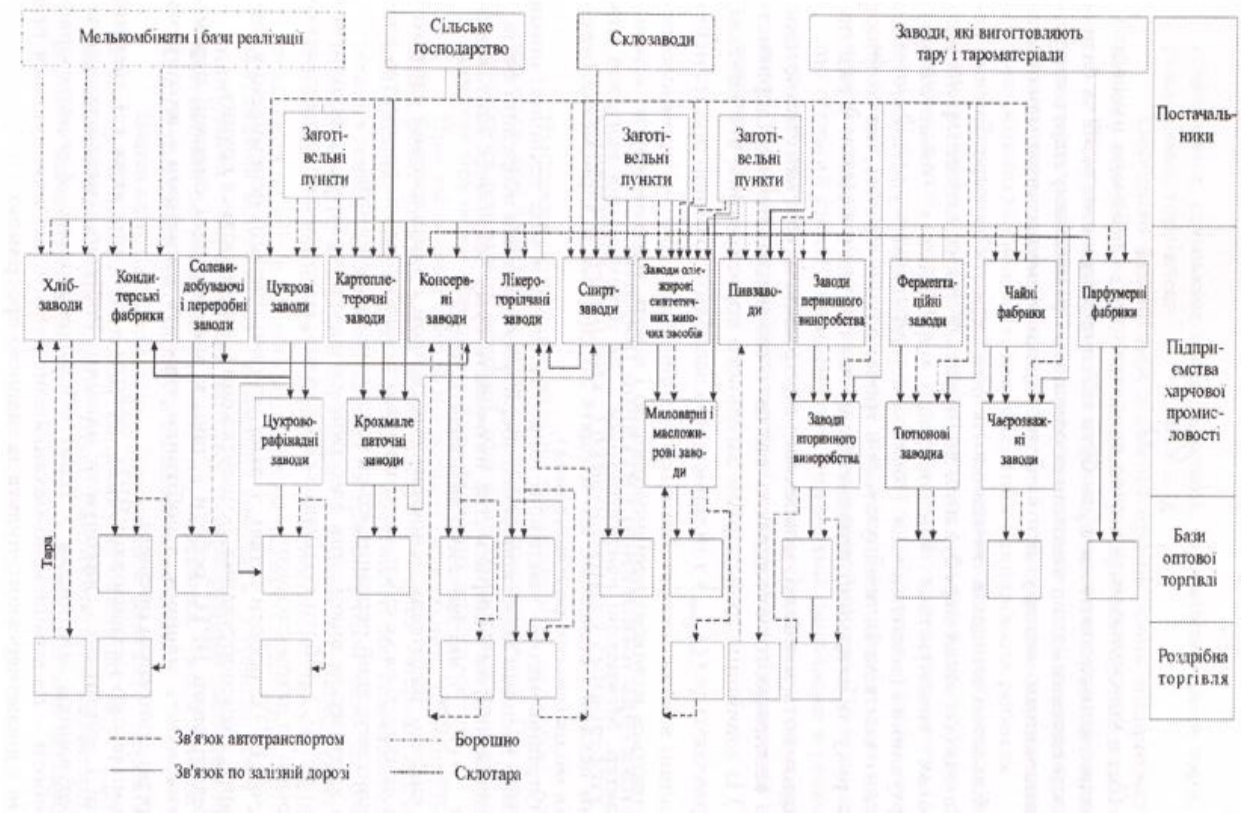


Рис. 1. Основні транспортні зв’язки підприємств харчової промисловості з постачальниками і споживачам.



Рис.2. Схема класифікації

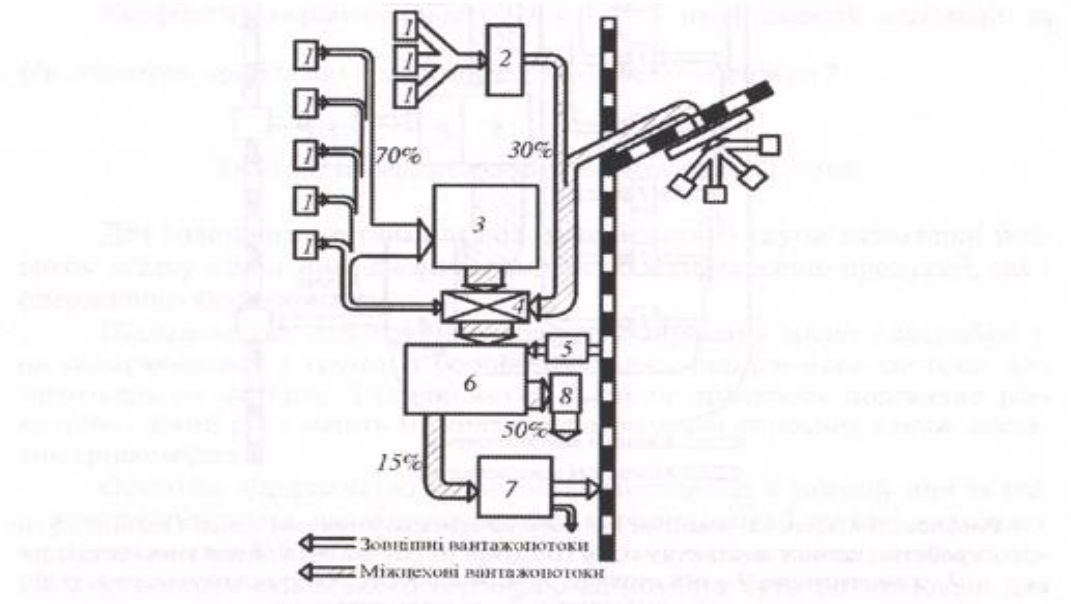


Рис.3. Основні зовнішні і міжцехові вантажопотоки на цукровому заводі, який має залізничну гілку .

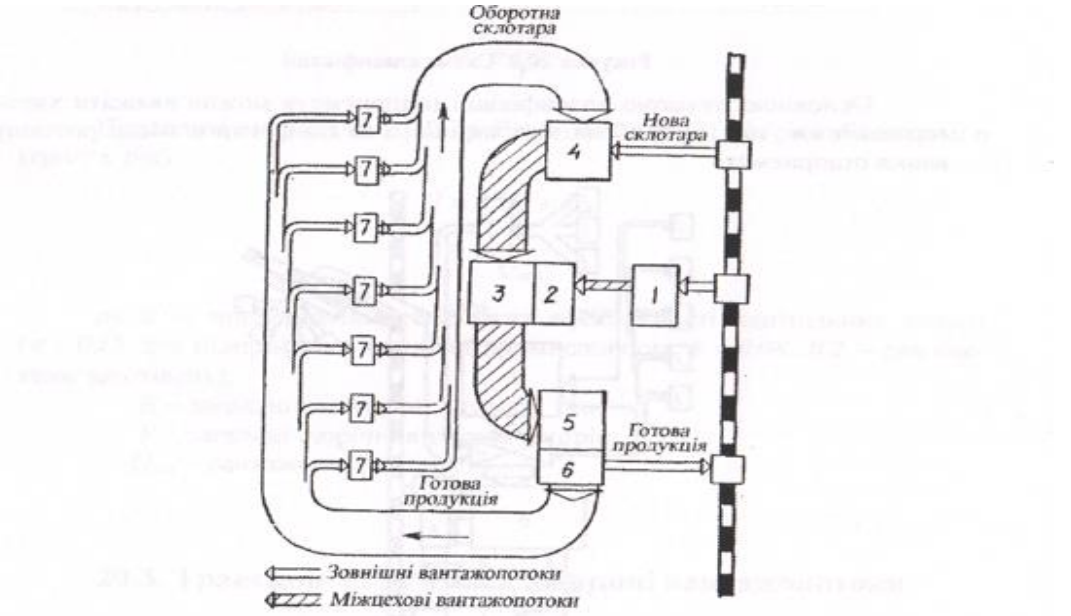


Рис. 4. Основні зовнішні і міжцехові вантажопотоки на заводі вторинного виноробства, що має залізничну гілку (II група): 1- пункт приймання виноматеріалів, 2 - виносховище, 3- цех розливу, 4 - склад посуду, 5- склад готової продукції, 6 - експедиція, 7 - місцеві споживачі.

Питаннядля самоконтролю

1. Поясніть поняття вантажопотоку. Як він формується?
2. Приведіть приклади зовнішніх і внутрішніх вантажопотоків. Пов`яжіть ці вантажопотоки з конкретними підприємствами харчової промисловості.

Практична робота № 2

Тема:«Технічні засоби пакетування»

Мета роботи: ознайомитися з технічними засобами пакетування, описати технічні засоби пакетування.

Теоретичні відомості

Для технологічного процесу створення транспортного пакета прийнятий термін пакетування - формування і скріплення вантажів в укрупнену вантажну одиницю, що забезпечує при доставці їхню цілісність, збереженість і дозволяє механізувати вантажно-розвантажувальні і складські роботи.

Засобом пакетування називають засіб для формування і скріплення вантажів в укрупнену вантажну одиницю, за винятком пакетоформуючої і пакетоскріплюючої техніки. В результатізастосуванняцьогозасобузабезпечуєтьсяпакетування.

Засобипакетуваннякласифікують за призначенням, способом згортання, видом (типом) і конструкцією.

За призначеннямзасобипакетуванняподіляють на універсальні і спеціалізовані. Універсальнізасобипакетуванняпоєднують у транспортний блок-пакет вантажіширокоїноменклатури: спеціалізовані - вантажіобмеженоїноменклатуриабоокремихвидів.

За способом згортаннязасобипакетуваннябуваютьодноразові і багаторазові.

За видом (типом) засобипакетуванняподіляють на пакетуючі стропи і касети, підкладний лист, пакетуючі стяжку й обов`язку, а такожпіддон. Пакетуючий строп складається з твердихабогнучкихелементівіззамковимпристроєм; пакетуючакасета - з рам, стояків і сполучнихелементів. Підкладний лист представляє собою суцільнийчи з наскрізнимиотворами по площі лист, щомаєгладкуповерхню з відігнутим нагору краємчи краями. Пакетуюча стяжка - ценапівтвердийзасібпакетуваннязістягуючимпристосуванням, а пакетуючаобв`язка - гнучкийзасібпакетування. Піддономназивають настил, який при необхідностімаєнадбудову для розміщення і кріпленнявантажу. Піддон є основним і розповсюдженимзасобомпакетування.

За конструктивнимвиконаннямпіддонибуваютьплоскі, з виступаючим настилом, гребінчасті, ящикові, стійкові, ящиковіпіддон-резервуари. Плоскі - виготовляють з настилом без надбудов. У піддон з виступаючим настилом краї настилу виступають за опорніелементи. Ящиковийпіддонвиконують з надбудовоюізсуцільних, гратчастихабосітчастихстінок, з кришкоюабо без неї. Стійковийпіддон - цепіддон з надбудовою з вільнихчискріпленихстійок. Ящиковийпіддон - резервуар виконанийізпристроями для завантаження-

вивантаженнясипких, порошкоподібних і газоподібних і газоподібнихвантажів, внутрішнімоб`ємом до 1м$^{3.}$

За конструкцієюзасобипакетуваннябуваютьнесучими, не несучими, твердими, напівтвердими, гнучкими, м`якими, розбірними, складальними. Конструкціянесучогозасобупакетуваннядозволяє при виконаннівантажно-розвантажувальних іскладськихробітробити строповку чи захват йогопристосуваннямипідйомно-транспортних машин; конструкціянечусогозасобу не забезпечуєможливостістропування. Твердийзасібпакетуваннязабезпечуєнезмінністьформи і розміру транспортного пакета чи транспортного блоку-пакета при доставці. Напівтвердийзасібпакетуванняскладається з гнучких і еластичнихелементів. При доставціможутьзмінюватися форма і розміри транспортного пакета. М`якийзасібпакетуваннявиконаний з м`якогоматеріалу для доставки сипких і твердихвантажівтранспортними пакетами масою 0,25...1,0 т. Конструкція складного засобупакетуваннядопускаєскладатийого для зберігання і повернення в порожньомустані.

2.Засобипакетування для перевезенняпродовольчихтоварів і плодоовочевоїпродукції.

Продовольчупродукцію в ящиках або в іншомупакуванніпрямокутноїформиформують у транспортніпакети на плоских піддонах.

Рекомендуєтьсятакожп`ятьспособівформуванняпакетівпродукціїізящиків, без застосуванняпіддонів; з одним внутрішнімнаскрізнимпрорізом для окремогозахоплення й одним внутрішнімнаскрізнимпрорізом і запобіжними кутками та прокладками з картону чи планок, дощечоквідящиківіздвомавнутрішніминаскрізнимипрорізами і прокладками іздвомавнутрішніминаскрізнимипрорізами, прокладками і запобіжними кутками із шашками з дерев`янихбрусків, покладенихміж другим і третім рядами ящиківзнизу для утворенняпрорізів.

Пакетиформуютьсявручнучи за допомогоюпакетоформуючих машин. При формуванніпакетівпослідовністьопераційрозробляють для кожного їхнього типу. У кожнійпартіїпередбачаютьконтрольнімісця, на якіфарбою, що не змивається, наносять букву К для здійснення контролю якостіпродукції, щовідвантажується, одержувачем. В окреміпакетиформуютьконтрольнімісця і розміщаютьїх у різнихчастинахізотермічних і критихвагонів.

При відвантаженніпакетів, продукції, сформованих з гофрокартоннихящиків без застосуванняпіддонів, рекомендуєтьсяці ящики в процесіформуванняскleювати. На ящики наноситься клей смугами шириною 20...30 мм післявкладання кожного ряду.

Для скріпленняпакетівзастосовуютьстальнупакувальнустрічку з тимчасовим опором не менш 600 МПа. Грані пакета по верхньому і нижньому периметрах для запобіганнядеформаціїящиків з картону пакувальноюстрічкоюповинні бути захищеніспеціальнимикуточками з пластмаси, цупкого картону, листового металу. Для пакетівмасоюбільш 500 кг ширина стрічки повинна бути не менш 20 мм, а товщина - 0,7 мм.

Несучізасобискріпленнявантажуповиннізабезпечитизберіганняпакетів у процесіперевезенняусіма видами транспорту при діїінерційнихнавантаженьізприскоренням до 29,4 м/с^2 і матишестиразовий запас міцності. Посилення натягу стрічкиелементівобв`язки, створюванемеханізмоїїскріплення, повинне бути у всіхелементіводнаковим.

Основнумасуспеціалізованихящиковихпіддонів для плодоовочевоїпродукціївиготовляютьвідповідно до ГОСТ 21133-75. Піддонивиготовляютьрозбірнимиабоскладальними, з кришкоюабо без неї, а одно і стінкипіддонів - гратчасті з металевого каркасу і дерев`яних планок товщиною 19 мм і шириною 60 мм. Відстаньміждерев`яними планками (не більш 20 мм) встановлено в залежностівідвимогзабезпеченнязбереженостіпродукції.

Висотаопускання захвату автоматично обмежується при досягненнівантажемповерхнівкладання. Подача порожніхконтейнерів і вивідзавантаженихздійснюється за допомогою роликового конвеєра і електронавантажувачачи ручного візка з піднімальними вилами.

Продуктивність автомата 12000 одиницьвантажу на годину, потужністьелектродвигунів 4,5 кВт.

Автомат для вкладання в контейнеривантажіву пачкахчи пакетах показаний на рисунку.

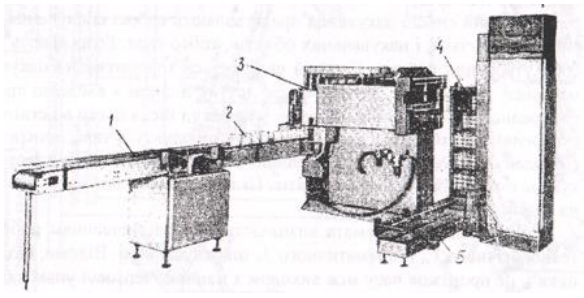


Рис.5. Автомат для укладаннявантажіву пачкахіпаперових пакетах у контейнер: 1- конвеєр, 2 – конвеєр для здвоєних рядів, 3 – укладальна головка, 4 – контейнер, 5 – конвеєр, що відводить банки.

Пачки чипакетинадходятьвідфасувальнихавтоматів по конвеєру, потім з них на конвеєрі 2 складаютьсяздвоєні ряди, щонадходять в укладальноголовку, де формуються в горизонтальній ряди і вводяться в

контейнер. Для укладання на потрібнувисоту контейнер піднімається і по мірізавантаженняпачокопускається.

Порожніконтейнериподаються, а завантаженівидаляються за допомогоюконвеєра 5. Продуктивність автомата до 120 пачок у хвилину. Автомат обслуговує два оператора, один ізякихпідготовляєконтейнери.

Перевезенняпродукції в тарі - устаткуваннівимагаютьвзаємозалежногорозглядувсіхпитань у постачальників, транспортників і споживачів. Автотранспорт для перевезень у тарі-устаткування повинен бути таким же, як і для пакетнихперевезень, тобтопакетовози з бічнимирозсувнимидверима. Порядок виборуефективноготипорозміру тари-устаткування й організаціяперевезеньнаступні:

-вибираютьвантажі, перевезенняяківартоздійснювати в тарі-устаткування. Цеповинні бути в першучергунайбільшмасовіоднорідніванта жі по можливості з короткими термінамиреалізації для того, щобкількість тари-устаткуваннябулинайменшим;

- вивчаютьіснуючу схему товарообігу на транспортному процесівід цеху постачальника до торгового залу магазина;

- визначаютьумовивипускупродукції на виробництві, доставки вантажів автотранспортом і умовиреалізації в магазинах;

- відбираютьваріантитипорозмірів тари-устаткування, виглядів автотранспорту і способіворганізації руху для техніко-економічногопорівняння;

- розробляють транспортно-технічнікарти (ТТК) по кожному з варіантів, роблятьтехніко-економічнепорівняння і вибираютьнайбільшефективнерішення з мінімальнимивитратами і приведенимивитратамисумарно у всіхучасників транспортного процесу.

Питання для поточного контролю

1. Поясніть, щотакевантажнаодиниця. Як вони поділяються? Відякихчинниківцірозміризалежать?

2. Розкажіть про принципиформування пакету. Класифікуйтесхеми машин укладачів.

3. Яким чинникомхарактеризуютьсямашини-автоматипакуванняхарчовихпродуктів?

Практична робота № 3

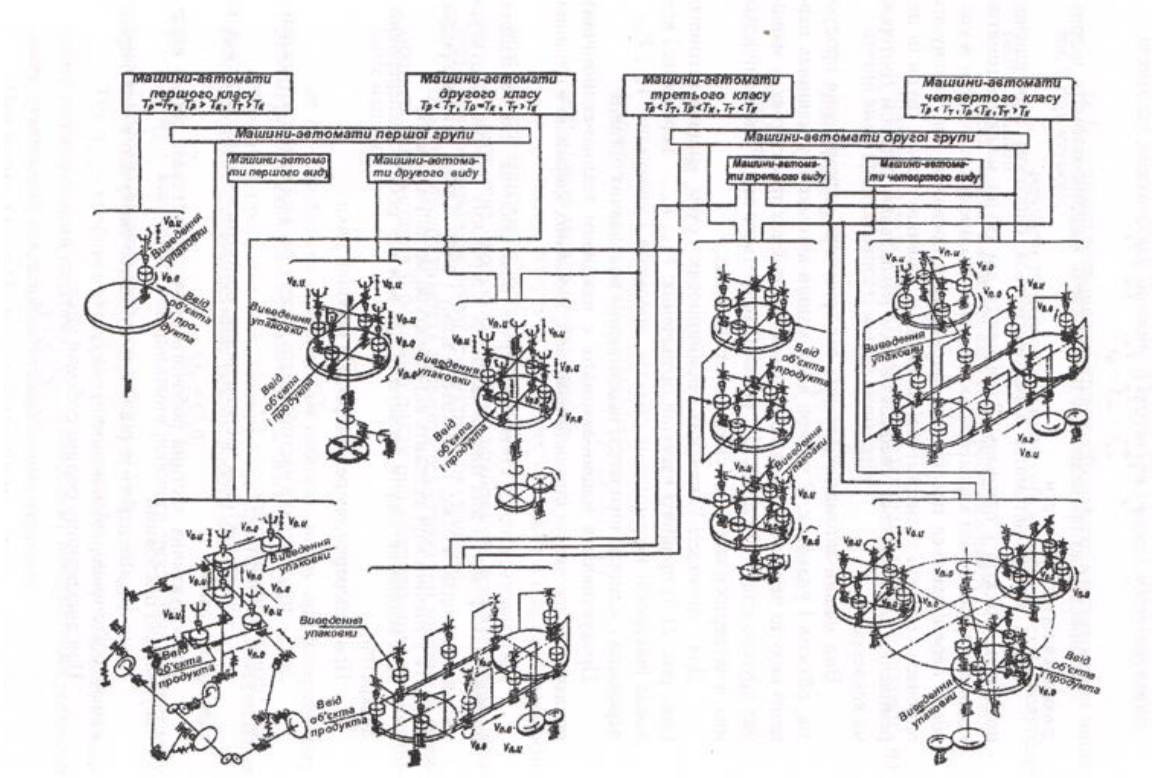
Тема:«Технічні засоби пакетування»

Мета роботи: Пакетування харчових продуктів. Схема компонування машини-автомата.

Теоретичні відомості

Харчовіпродуктипакують у заготовки з пакувальногоматеріалучи в тару. У такийспосібпакуванняпредставляють собою сполученняпродуктів, щопакується, і пакувальнихоб`єктів, тобто тари. Розрізняють три способиутворенняпакетів. Перший складається з формуванняпакувальногоматеріалу на продукті, щопакується; другийполягає у введені продукту в попередньосформовану в машинах упаковку і післяцього в остаточному їїутворені; третійпередбачаєрозміщення продукту в тарі, попередньовиготовлену поза машиною. Відповіднозазначеним способам утворенняпакувань є три типи машини-автоматів. Ці типи машин-автоматівподіляються на класи, групи і види (рис. 5).

Рис. 6. Узагальнена кінематична схема машини-автомат



Класмашини-автомата визначаєтьсяспіввідношеннямробочогоТр, технологічногоТm і кінематичногоТкциклівмашини. Відомо, щоробочий цикл - цепроміжок часу міжвиходом з машиничергової упаковки, технологічний - сумарнатривалістьусіхнесполучених у часіосновних і допоміжнихтехнологічнихоперацій, кінематичний - проміжок часу, післязакінченняякогоположенняшвидкості і прискорення ланок машиниповторюються.

Можливічотириспіввідношенняцихциклів:

Відповідно до приведенихспіввідношеньмашини-автоматипідрозділяються на чотирикласи.

Група машин-автоматівхарактеризується способом переміщенняпродуктів, об`єктів і пакувань. Розрізняютьдвігрупи машин-автоматів: машинипершоїгрупихарактеризуєтьсятим, щопродукти, об`єкти й упаковка переміщаютьсяпослідовновиконавчими органами, щовиконуютьодночасноосновнітехнологічноїоперації; у машинахдругоїгрупиціпереміщенняздійснюютьсяспеціалізованимвиконавчим органом.

Вид машин-автоматівзалежитьвідтраєкторіїпереміщенняпродуктів, об`єктів і упаковок. Є чотиривиди машин-автоматів: у машинахпершого виду ціпереміщенняздійснюються по лінійнихтраєкторіях, у машинах другого виду - по дугах кіл, у машинах третього виду - по комбінованих, а четвертого виду - по складнихтраєкторіях.

Для зручностівивченняпринципових схем машин-автоматівприйнятінаступніпозначення; Vno; Voo - переносна і відноснашвидкостіпереміщенняоб`єктів, продуктів і упакувань; Vni; Voi - переносна і відноснашкидкостіпереміщеннявиконавчихорганів.

Продуктивність машин-автоматів є важливимтехніко-економічнимпоказником, щовказуєкількістьпакувань, зроблених машиною в одиницю часу.

Визначаєтьсяпродуктивність структурою робочихциклів машин-автоматів. Структура цихциклівзалежитьвід режиму роботи і структури машин-автоматів, а отже, і відїхньогокласу і виду. Таким чином, продуктивність у значніймірізалежитьвідструктури машин-автоматів.

Для машин-автоматівхарактерні два режимироботи: неперервний і дискретний.

При неперервномурежиміроботиробочий цикл:

Тр –t p + lx

Де tp - продуктивна частина циклу, протягомякоївиконуютьсяосновнітехнологічніоперації;

Lx - непродуктивна частина циклу, протягомякоївиконуютьсядопоміжніоперації.

Непродуктивна частинаробочого циклу представляє собою втрати часу, названіцикловими.

Якщоцикловівтратидорівнюють нулю абосполучені в часі з продуктивною частиноюробочого циклу, то Тр- tp.

Підвищенняфактичноїпродуктивності машин-автоматів і ефективностіїхньоїроботи, щохарактеризуєтьсянаближеннямкоефіцієнтів n1, n2 в.в, n2 в.н до одиниці, може бути отримане шляхом правильного виборуструктуримашини.

Пакуванняхарчовихпродуктів - складний і багатофункціональнийпроцес, щоскладається з великого числа основних і допоміжнихтехнологічнихоперацій. Ціоперації за функціональноюознакоюпоєднуються в чотирифункціональнігрупи: підготовкихарчовихпродуктів; пакувальнихоб`єктів; утворення упаковок і виводуїх з машини. Кожна з цихгрупопераційвиконуєтьсявідповідною системою виконавчихмеханізмів. Тому машини-автомати для пакуванняхарчовихпродуктівскладаються з чотирьохфункціональних систем виконавчихмеханізмів: підготовкихарчовихпродуктів; вивантаженняпакунків з машини.

Цедозволяє при синтезі й аналізі машин використовувати принцип утворенняїх з типовихуніфікованихфункціональних систем виконавчихмеханізмів.

Питання для самоконтролю

1. Види машин-автоматів.
2. Пакування харчових продуктів.

Практична робота № 4

Тема:«Машини для переміщення і штабелювання штучних і затарених вантажів»

Мета роботи: ознайомитисяз машинами для переміщення і штабелювання штучних і затарених вантажів.

Теоретичні відомості

Цімашинипризначенідля заборусипкихвантажів з буртів: подачійого в транспортнізасоби, а також для механізаціїтрудоємкихпроцесів у складах і на майданчиках.

Для завантаженняавтомобілівприймаютьстаціонарнізавантажувальні пристрою і пересувнінавантажувальнімашини. Пересувнізавантажувальнімашиниподіляють на несамохідні і самохідні; не самохіднінавантажувальнімашиниперемiщаютьвручну, а самохіднімаютьспеціальнімеханізмипересування. За конструкцієюробочого органу пересувнінавантажувальнімашинибуваютьстрічкові, скребкові, гвинтові, ковшові і комбіновані.

Несамохідніпересувні і навантажувальнімашини

Подібні типи машин використовуютьсятільки для робіт по завантаженню практично з одного місця, де зосередженийнасипнийвантаж, наприклад зерно. За конструктивнимвиконанням вони буваютьскребковими, стрічковими і шнековими.

У скребково-стрічковихнавантажувачах зерно підбирається скребками, потімпереміщається по похилому лотку і скидається на стрічковийконвеєр, щовиконуєзавантаження кузова автомобіля.

У шнековихзабірвантажу і йогопереміщенняздійснюєтьсягвинтом. Шнек міститьсявсередині труби, віддіаметраякоїзалежитьпродуктивність. У нижнійчастинінавантажувача шнек виходитьіз труби, йогокінцевийпідшипникзакріплюється на гратчастомукаркасі. Вантажнасипуподається через грати каркаса, а вивантажується через розвантажувальний патрубок, розташований у головнійчастинінавантажувача. Навантажувачможнапереміщативручну. Кут нахилу труби може бути постійнимчизмінюватися. Звичайнопродуктивністьнесамохіднихнавантажувачів не перевищує 100 т/год, а довжина 8 м.

Навантажувачірозрізняються за конструкцією основного подаючогоконвеєра, атакож за конструкцієюживильників. На рис.6 показана класифікаційна схема за зазначенимиознаками.



Рис. 7. Класифікаційна схема самохідних пересувних навантажувальних машин.

Найбільшепоширення одержали навантажувачі з подаючимелеватором, і подаючими шнеками; вони дозволяютьпідніматисипкийвантаж на потрібнувисоту при мінімальнийдовжиніелеватора. Навантажувачі з роторнимиживильникамизастосовують при великих зусиллях, щовиникають у процесізавантаження. Дисковіживильники з підгортаючими лопатами, незручні в тих випадках, коли потрібномати широкий фронт робіт. Для видачі зерна майжевсінавантажувачіоснащені короткими стрічковимиконвеєрами, щомають поворот у горизонтальнійплощині. Кут нахилу у вертикальнійплощиніможназмінювати до 20 градусів. Якщонавантажувачпризначений для роботи в критихприміщенняхабобіля них на невеликих майданчиках, доцільноприводмашинивиконуватиелектричним з живленням через гнучкий кабель.

Питання для самоконтролю.

1. Схема самохідних пересувних навантажувальних машин.
2. Описати навантажувачі з подаючимелеватором, і подаючими шнеками.

Практична робота № 5

Тема:«Машини для переміщення і штабелювання штучних і затарених вантажів»

Мета роботи: ознайомитисяз машинами для переміщення і штабелювання штучних і затарених вантажів

Теоретичні відомості

Машини для переміщення і штабелюванняштучних і затаренихвантажів

Для переміщенняштучних і затаренихвантажіввсерединібудівель, а такожміжбудівлями при великійрозгалуженостівантажного потоку і відносноневеликіййогоінтенсивностівикористовуєтьсябезрейковий транспорт. Цей вид транспорту має велику маневреність і при доставцівантажівможнавибиратинайбільшзручний шлях.

Транспортуваннявантажівмасою до 1т на невеликівідстаніздійснюютьсяручнимивізками, транспортуваннявантажів на великівідстані - авто чиелектронавантажувачами, самохіднимивізками.

Візки є найбільшрозповсюдженимдопоміжнимустаткуванням, маютьневеликувартість, не вимагаютьвисокоїквліфікаціїобслуговуючого персоналу.

Собівартістьгодинироботи ручного візка в 20 разівнижчасобівартостігодинироботиавтонавантажувача.

Одноосьовіручнівізкимаютьвантажопідйомність до 0,5 т, масу 50...60 кг і призначаютьсяпереважно для транспортування таких штучних і тарнихвантажів, довга сторона якихпід час перевезеннярозташовується вертикально. Вимоги до цихвізків: центр масивантажу повинен розташовуватисяближче до коліс до того, щобйогомаса не передавалася на рукоятки.

Візки для перевезенняштабелівящиківабомішківвиготовляютьзістальних труб. Візки для перевезення бочок оснащеніприйомноюплитою, щопідводитьсяпід днище бочки і, переставна по довжинідишлязахоплювача, взаємодіє з їїверхньоюобичайкою.

Ручнібезрейковівізки з вантажопідйомнимипристроями - візки з піднімальними вилами і платформами, візки-штабелери, домкратнівізки і т.д. використовують для підйому і транспортуванняштучнихвантажів на

великіві дстані і для навантажувально-розвантажувальних та складськихробіт (рис.7).

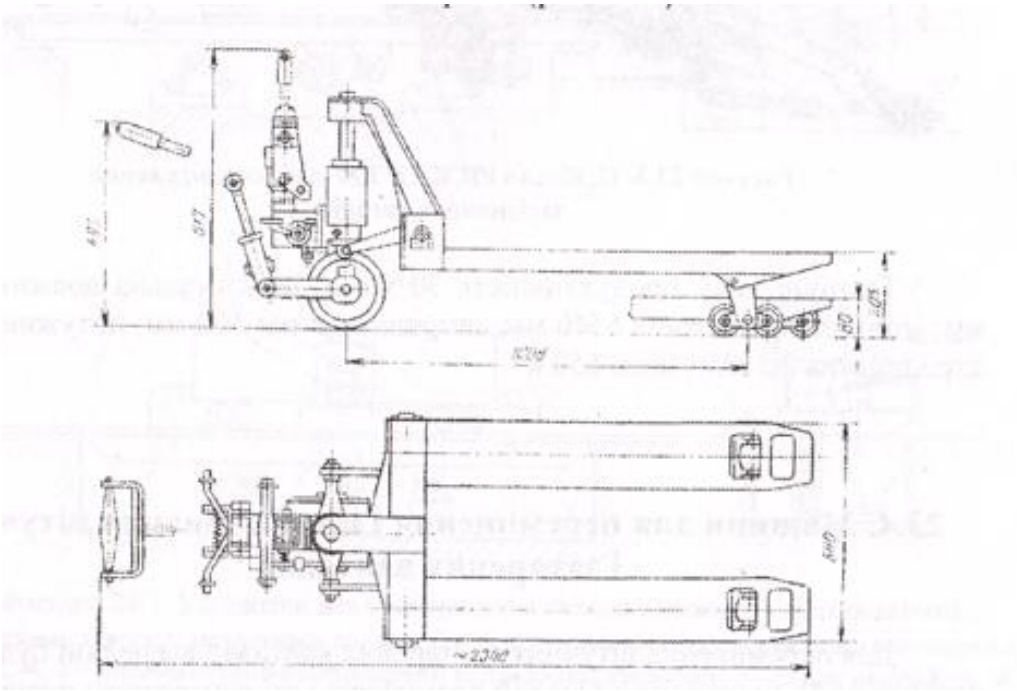


Рис. 8. Візок ТГП-500 з піднімальними вилами.

Візки з піднімальними вилами призначені для роботи з вантажами, покладеними на піддони. Вони маютьвантажопідйомність до 1,25 т і масу до 120 кг.

Основною частиноювізка з піднімальними вилами є зварна рама - вила зіштампованих деталей. При навантажених до 2 т на колесах встановлюютьмасивнігумовішини, при навантаженнях 3 т - шини з полімерногоматеріалу - вулколана. Діаметр колеса 200 мм.

Вила візкапіднімаються за допомогою плунжерного гідравлічного насоса. Ручка пересування є рукояткою насоса. Для підйому вил платформинеобхіднозробитикількарухів ручкою. Для опусканнянеобхіднонатиснути ногою на важіль клапана мастилоциліндра.

Візки-штабелерипризначені для багатоярусногоскладування, вкладання в стелажі і переміщеннявантажів на піддонах, а такожштучнихвантажів. Піднімальна каретка можеоснащуватися вилами, вантажозахватнимштирем, платформою, крановою стрілою і т.д.

Вантажопідйомністьвізків-штабелерів до 0,6 т, маса до 180 кг, висотапідйомувантажу до 2600 мм. При значнійвисотіпідйому для підвищеннястійкостівізки-штабелериобладнуютьопорнимигвинтовими домкратами.

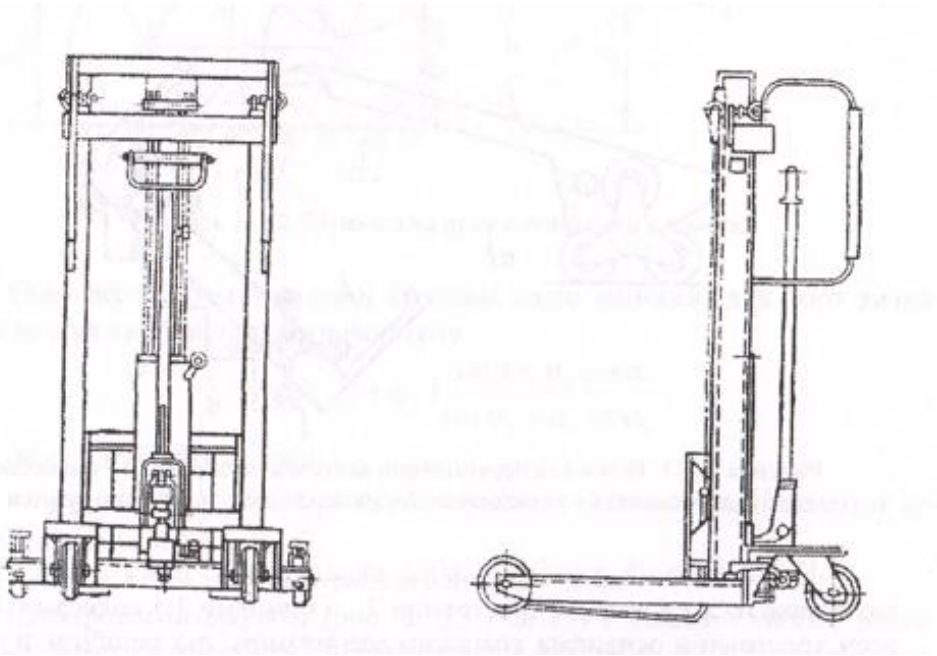


Рис. 9. Візок-штаблер типу 32

Візки для переміщеннявантажів по сходах маютьручний, машиннийчизмішанийпривід.

Найпростішийдвовіснийвізокскладається з рами 2 щоспирається на чотирихрестовини 3, зіспицями і колесами 4. Одна з осей хрестовини оснащена храповиммеханізмом, щозапобігаєїї повороту у напрямку, протилежномупересуваннювізка. При горизонтальному русівізкакожнахрестовинаспирається на підлогудвома колесами і не обертається. Для підйомувізка на ступіньсходіввикористовується одна ізспиць, до якої, як до важеля, прикладаєтьсязусиллявід руки.

На рис.8 , а показано одноосьовийвізок з машинним приводом, а на рис. 9 кінематика руху планетарного колеса.

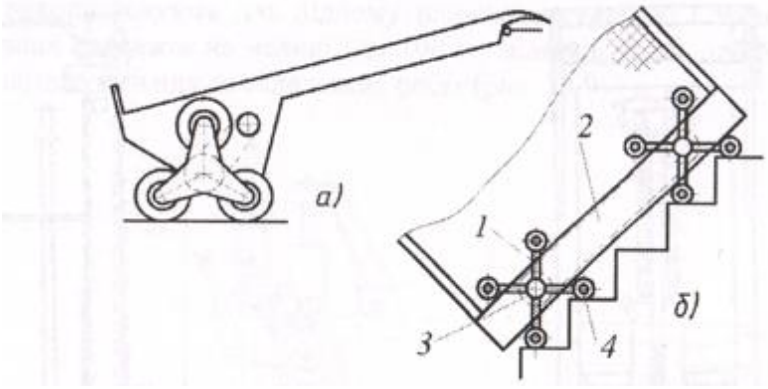


Рис. 10. Візки для переміщення вантажів по сходах; а – одноосьова, б – двоосьова; 1 – хрестовина, 2- рама, 3 – вісь, 4 – опорні ролики.

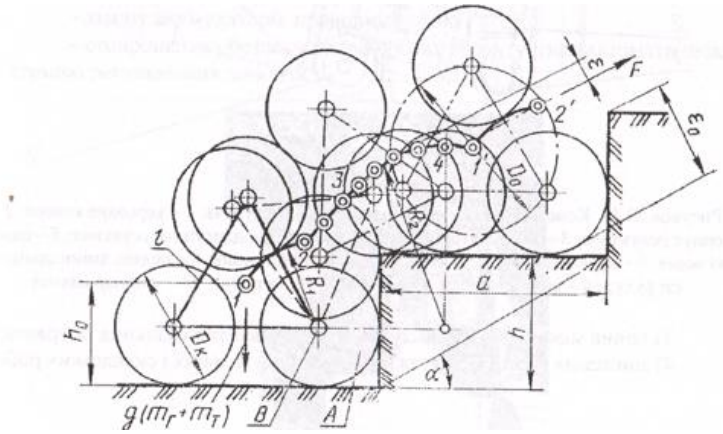


Рис. 11. Кінематика руху планетарного колеса.

Опірперекочуваннюколіс через перешкодивизначаютьсякінематикою руху центра колеса. Траєкторія 1, 2, 3, 4 руху центра хрестовини, а значить, і центра ваги вантажу, істотновідрізняєтьсявідрельєфусходинок. Основнірозміри колеса вибирають на підставірозрахункунесучоїздатності, а розмірихрестовини L визначаютьзіспіввідношень:

Електронавантажувачі є універсальними машинами наземного транспорту і призначені для вантажно-розвантажувальних, транспортних і складськихробіт у закритих і відкритих складах, на базах, у виробничих цехах із твердим покриттям.

Основнимиперевагамизастосуванняелектронавантажувачів є:

1) універсальність, щовизначається великою кількістювантажозахватнихпристроїв, а такожманевреністю;

2) мобільність, можливістьроботи автономно, де є твердепокриття;

3) повнамеханізаціятранспортних і перевантажувальнихоперацій;

4) зниженнявартостівантажно-розвантажувальних і складськихробіт.

Широкепоширення одержали електронавантажувачівантажопідйомністю 0,5 т; 0,63 т; 0,8 т; 1,0 т; 1,5 т; 2,0 т і висотоюпідйому до 4,5 м.

У 2003 роціфірма “STILL GmbH” почала випускатисучаснийелектронавантажувач типу RX250, абсолютно оригінальні та придаютьцьомунавантажувачунаступнідодатковіможливості:

- підйомвантажу вагою до 1,6 т забезпечуєтьсяоднієюаккумуляторноюбатареєю і одномоторнимзаднім приводом;

- навантажувачможестояти на похилійрампі без використаннягальм;

- замінуакумуляторів проводимо збоку;

-стопроцентнабезпека на поворотах гарантується автоматичною системою регулюванняшвидкості.

Трифазнийдвигуннапругою 24 В забезпечує на 12% більшупродуктивність, ніжйого попередник. Інтегрованийпристрій, щозмінюєдовжинунавантажувача шляхом переміщенняпереднього мосту, в поєднанні з одномоторнимзаднім приводом заощаджує до 30 % енергії в порівнянні з двомоторнимпереднім приводом і забезпечуємаксимальнийтиск приводного колеса на поверхнюрухомоїчастини, а такожоптимальнезчеплення з нею.

При гальмуванні до 15% енергіїповертаєтьсяу батарею.

Добре зарекомендували себе вантажникиінших форм, наприклад "MITSUBISHI FORKLIFT TRUCKS". Для роботинавантажувачівпотрібнаелектрична, дизельна та газоваенергії. Окрімнавантажувачівпотрібнаелектрична, дизельна та газоваенергії. Окрімнавантажувачівфірмавипускає і складськеобладнання.

Вантажопідйомністьцьогообладнанняколиваєтьсяв межах 1000...15000 кг.

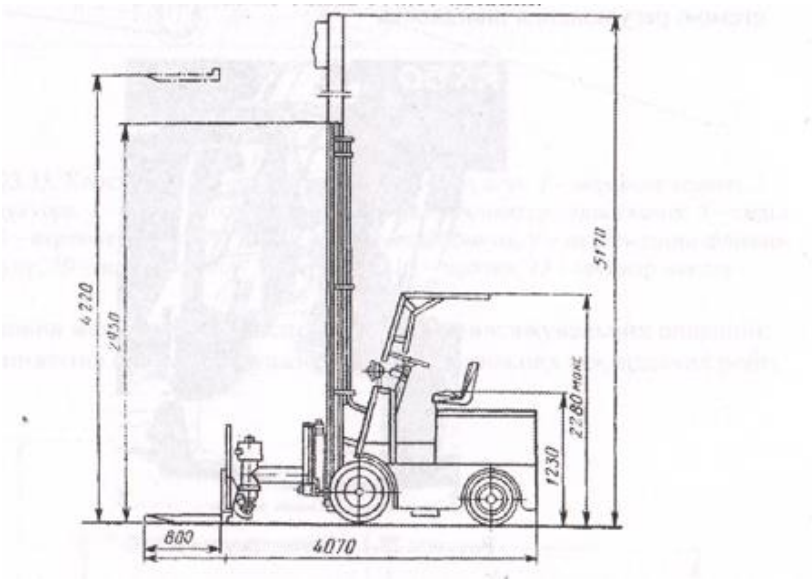


Рис. 12. Схема електроштаблера типу ЕБ

Електронавантажувачі невеликої вантажопідйомності і висотою підйому до 1,8 м призначені також для роботи в критих залізничних вагонах і трюмах суден. Гранична рекомендована відстань транспортування тарноштучних вантажів до 100...200 м. Для забезпечення широкої універсальності електронавантажувачів використовується наступні змінні вантажозахватні пристрої: багатошаровий захват, кантувач, бічний захват, вилові захвати, універсальні захвати, штир, стріла, ківш та інші.

Зміннеустаткуваннявстановлюється на каретку вантажопідйомногомеханізму за допомогоюнайпростішихзатисків, заміна одного робочогопристосуванняіншимзаймає не більш 10...15 хв.

Електроштабелеривикористовуються для роботи в закритихприміщеннях, щомаютьобмеженіумови, із твердим рівнимпокриттямпідлоги.

Електроштабелеривідуніверсальнихнавантажувачіввідрізняютьсятим, щовантажопідйомникиможна разом з кареткою і вилами висуативздовжподовжньоїосімашини.
Цедозволяєзменшитизагальнудовжинумашини при транспортуваннівантажів. Крімцього, центр ваги вантажупід час перевезеннярозташовуєтьсявсередині контуру машини, щозабезпечуєстійкість. Рекомендована дальністьтранспортуваннявантажів до 50 м. Електроштабелеримаютьневеликігабарити, щодозволяє на 20...30% кращевикористовуватискладськіплощі в порівнянні з універсальниминавантажувачами.

Мала вага штабелерівдозволяєрекомендуватизастосуванняїх у багатоповерхових складах і іншихприміщеннях, щомаютьобмеженуміцністьперекриттів.

В залежностівідконструкціїелектроштабелеракеруванняможездійснюватисяводіє м з підлоги, з сидіннячи з майданчикамашини.
Наявністьакумуляторних батарей на електронавантажувачах, електроштабелерах, електровізках і електротягачах є одним з основнихнедоліківїхньогозастосування на підприємстваххарчовоїпромисловості. Стримуючим фактором їхбільш широкого застосування є відсутністьцентралізованих, добре оснащенихремонтних баз і зарядних станцій.
Автонавантажувачі є універсальними машинами наземного транспорту і призначені для вантажно-розвантажувальнихробіт з тарно-штучними і сипкимивантажами на відкритих і піднавісоммайданчиках, у складськихприміщенняхіз твердим покриттямпідлоги.
Автонавантажувачі, як правило, рекомендуються для роботи на відкритомуповітрічи в добре провітрюванихкритихприміщеннях з вантажами, для якихбезпечнідіївихлопнихгазів.

В залежностівід характеру вантажів, щопереробляються, автонавантажувачіможутькомплектуватисярізнимизмінамивантажозахватним ипристроями: вилами, безблоковою і крановою стрілою, штирем, універсальнимбічним захватом, ковшем, грейфером для сипкихвантажів і лісовихматеріалів.

Для прикладу можна привести універсальнийавтонавантажувач 4013, розроблений ГСКБ автонавантажувачів м. Львів. Автонавантажувачможепоставлятися з вантажопідйомникамидвохвидіввисотоюпідйомувантажу 2,8 і 4,5 м і з великою кількістюзміннихзахватнихпристосувань. У

числозміннихзахватнихпристосувань входить: зіштовхувач ПР3-3,2; кареткаПР4-3,2; щоповертається в горизонтальнійплощині на кут 270 градусів; каретка ПР12-3,2 з поперечнимпереміщенням вправо і вліво на відстань 75...200 мм; неповоротнийбічний захват ПР12-3,2, безблоковакрановастріла ПР12-3,2 з постійним і змінним вильотом і ін.

Питаннядлясамоконтролю

1. Принцип роботи автомобілерозвантажувача, що використовується на хлібоприймальних пунктах.
2. Як розрахувати зусилля, необхідне для підйому платформи автомобілерозвантажувача?

Використана література

1. Бочков В.М., Сілін Р.І. Обладнання автоматизованого виробництва: Навчальний посібник. — Львів: Вид-во ДУ «Львівська політехніка», 2002. — 380 с.
2. Дусанюк Ж.П. Семичаснов Н.С., Гунько І.В. Механоскладальні цехи і дільниці у машинобудуванні. Вінниця: ВДТУ. 2003. – 262 с.
3. Степчин Я.А. Обладнання та транспорт механообробнихцехів: Навчальнийпосібник. — Житомир: ЖДТУ, 2010. – 343 с.

Обладнання та транспортування механообробних цехів[Текст]: методичні вказівки до практичних робіт для здобувачів освітньо-професійного ступеня фаховий молодший бакалавр галузь знань 13 Механічна інженерія спеціальності 133 Галузеве машинобудування денної форми навчання ОПП Галузеве машинобудуваня/Ж.М.ПігулкоЛюбешів: ВСП «Любешівський ТФК Луцького НТУ», 2025. – 25с.

Коп'ютернийнабір і верстка: Ж.М.Пігулко

Редактор

Підп. до друку _____ 2025 р. Формат А4
Папірофіс. Гарн. Таймс. Умов. друк. арк.3,5
Обл. вид. 3,4 арк. Тираж 5 прим.