

Министерство сельского хозяйства РФ
Мичуринский филиал
ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»

Грузоподъемные и транспортирующие машины

Учебное пособие

Брянск, 2015

УДК 621.86 (075)
ББК 36.81-5я73
Г 90

Г 90 Грузоподъемные и транспортирующие машины: учебное пособие / Сост. Л.Н. Захарцова. - Брянск: Мичуринский филиал ФГБОУ ВО Брянский ГАУ, 2015. – 76 с.

Данное учебное пособие предназначено для студентов среднего профессионального образования, изучающих профессиональный модуль ПМ.01 Ведение процесса по монтажу, технической эксплуатации и обслуживанию холодильно-компрессорных машин и установок (по отраслям) и имеет своей целью помочь в организации самостоятельной работы студентов и облегчить им изучение теоретического и практического курса профессионального модуля ПМ. 01.

Рецензенты:

Кандидат технических наук, доцент Брянского ГАУ Е.М. Байдаков
Преподаватель Мичуринского филиала Брянского ГАУ С.В. Костикова.

УДК 621.86 (075)
ББК 36.81-5я73

© Захарцова Л.Н. 2015
© Мичуринский филиал
ФГБОУ ВО Брянский ГАУ, 2015

Содержание	стр.
Введение	5
Классификация и параметры работы грузоподъемных механизмов	6
Грузозахватные приспособления грузоподъемных механизмов	8
Гибкие тяговые элементы. Виды, типы, материалы, конструкции, изготовление	11
Гибкие тяговые элементы. Цепи сварные и пластинчатые. Достоинства и недостатки	13
Блоки. Изготовление. Звездочки. Материалы и изготовление	16
Барабаны. Конструкции, материалы. Укладка каната. Закрепление каната на барабане	17
Привод. Виды и назначение. Механизмы подъема. Схемы соединения барабана с редуктором	19
Механизм передвижения. Назначения и типы. Схемы механизмов передвижения	21
Механизмы поворота. Назначение, группы кранов. Два типа механизмов поворота и торможения	24
Техника безопасности	27
Ленточные конвейеры, их применение, основные элементы. Конвейерные ленты их конструкции и материалы	33
Пластинчатые и скребковые конвейеры	37
Цепные конвейеры. Классификация и их применение. Тяговые цепи, сварные и пластинчатые. Достоинства и недостатки	40
Подвесные конвейеры, их назначение, типы, принцип действия. Основные элементы	42
Подвесные толкающие и грузонесущие конвейеры	49
Элеваторы	51
Винтовые конвейеры. Применение, конструкции, принцип действия	52
Качающиеся конвейеры. Виды конвейеров и их применение, конструкции и принцип работы	56
Пневматические транспортные устройства. Типы, назначение. Схемы пневматических устройств.	58
Гидравлические транспортные устройства	61
Напольный транспорт. Назначение и преимущества	63
Автопогрузчики. Классификация. Технические характеристики.	64
Гидравлический привод	
Аккумуляторные погрузчики. Типы. Управление погрузчиками.	68
Погрузчик типа 4004А	
Электротележки. Применение, грузоподъемность, устройство. Привод.	71
Ручные тележки	
Список используемой литературы	74

Введение

Важными звеньями современного промышленного производства являются внутривзаводское и внутрицеховое перемещения огромных объемов сырья, полуфабрикатов и готовой продукции.

Транспортные и технологические линии любого предприятия связаны друг с другом и представляют собой единую систему. Поточный метод производства, характерный для современных предприятий, основан на конвейерной передаче грузов или изделий от одной технологической операции к другой. Машины непрерывного действия являются составной неотъемлемой частью технологического процесса. Они обеспечивают ритмичность производства, способствуют повышению производительности труда и увеличению объема выпускаемой продукции. Кроме того, они — главные средства комплексной механизации и автоматизации основного и вспомогательного производств.

Комплексная механизация включает в себя рациональное сочетание средств механизации транспортных и погрузочных работ с технологическим оборудованием на всем протяжении производственного процесса. Современное направление развития производства, основанное на базе широкого внедрения комплексной механизации и автоматизации погрузочно-разгрузочных и транспортных операций, обуславливает следующее:

- интенсивное развитие непрерывных видов транспорта (конвейерного, гидравлического, пневматического и др.), позволяющих обеспечить высокую производительность транспортирования, организовать поточные автоматизированные линии, значительно уменьшить площади производственных зданий и размеры общей территории предприятия, что имеет большое значение для снижения первоначальных капиталовложений и осуществления реконструкции предприятий;
- повышение надежности машин и упрощение их обслуживания; создание машин с минимальным количеством обслуживающего персонала и переход к автоматизации их управления;
- применение более производительных, экономичных и надежных транспортных средств;
- развитие пакетных и контейнерных перевозок;
- дальнейшее развитие бестарного способа перевозки и хранения грузов, позволяющего повысить производительность труда на погрузочно-разгрузочных работах и снизить расходы на тару.

Перечисленные направления далеко не полностью исчерпывают возможный объем работ по совершенствованию и развитию промышленного транспорта и охватывают только основные вопросы. Способы выполнения перечисленных задач разнообразны и кратко рассмотрены в последующих разделах книги, но более подробно они изложены в специальных курсах.

Тема Классификация и параметры работы грузоподъемных механизмов

План:

1. Подъемно-транспортные машины и механизмы периодического действия
2. Транспортирующие машины

1. Подъемно-транспортные машины и механизмы периодического действия

Грузоподъемные и транспортные машины и механизмы ввиду большого количества различных видов и типов, универсальных и приспособленных к конкретным условиям, плохо поддаются точной классификации, но их можно объединить в две большие группы:

- подъемно-транспортные машины непрерывного действия;
- подъемно-транспортные машины периодического действия.

К подъемно-транспортным машинам и механизмам непрерывного действия относятся в основном различные конвейерные системы, имеющие непрерывный рабочий цикл.

К подъемно-транспортным машинам и механизмам периодического действия относятся отдельные механизмы и машины, имеющие замкнутый цикл работы, повторяющийся многократно на одном и том же или разных рабочих местах. К ним относятся погрузчики, краны и т. д.

Эти группы подразделяются на более мелкие:

- грузоподъемные машины;
- погрузочные и разгрузочные машины;
- транспортирующие машины и транспортирующие установки непрерывного действия;
- машины и установки рельсового транспорта;
- машины и установки надземного опорного и подвесного рельсового транспорта;
- машины и установки безрельсового транспорта.

Грузоподъемные машины предназначены для подъема и перемещения грузов с одного места на другое. Грузоподъемные машины — это механизмы циклического действия, и их производительность зависит от грузоподъемности, высоты подъема груза и дальности транспортировки.

К грузоподъемным машинам относятся:

а) простейшие механизмы — домкраты, полиспасты, тали, лебедки, ручные и с механическим приводом, применяемые в основном для вспомогательных ремонтных и монтажных работ;

б) краны общего и специального назначения, краны-штабелеры, используемые для работы как со штучными, так и с насыпными грузами, для чего они снабжаются различными грузозахватными приспособлениями;

в) подъемники с кабинами или скипами, перемещающиеся по специальным направляющим.

К погрузочным и разгрузочным машинам относятся специализированные и универсальные машины и механизмы непрерывного и циклического действия, предназначенные для погрузочно-разгрузочных работ и штабелирования

материалов на погрузочно-разгрузочных площадках, складах и цехах. Сюда относится многочисленная группа самоходных погрузчиков.

2. Транспортирующие машины

К транспортирующим машинам относятся специализированные и универсальные машины и механизмы непрерывного и периодического действия, предназначенные для транспортировки грузов в горизонтальном и наклонном направлении. В эту группу входят конвейеры, установки гидравлического и пневматического транспорта, а также гравитационные транспортные устройства.

Машины и установки наземного рельсового транспорта перемещают грузы по рельсовым путям. К ним относятся локомотивный транспорт, самоходные и несамоходные тележки, движущиеся по рельсовым путям, канатные откатки.

Машины и установки надземного рельсового транспорта служат для перемещения грузов по рельсовым путям, подвешенным к строительным конструкциям или опирающимся на собственные опоры.

К ним относятся монорельсовые дороги — подвесные и опорные, тали, а также канатные дороги.

Машины и установки безрельсового транспорта характеризуются свободным перемещением, не ограниченным рельсовой колеей.

К ним относятся автокраны, прицепные тележки, погрузчики и т. п.

При выборе погрузочно-разгрузочных машин и механизмов для определенных условий работы рассматриваются их параметры и технические характеристики.

Для правильного выбора механизмов необходимо знать их габаритные размеры в транспортном и рабочем положении, производительность для определенного рода груза, скорости, мощность и тип двигателей, а также специфические данные, связанные с конструкцией машины и условиями работы. Например, при выборе погрузчика необходимо знать его габаритные размеры, скорость перемещения, подъема и опускания груза, высоту погрузчика с грузом, радиус поворота и минимальные размеры рабочих проездов, величину угла наклона вилок вперед и назад, нагрузку на передние и задние колеса в порожнем и груженом состоянии, расположение центра тяжести поминального груза на вилах, изменение массы номинального груза в зависимости от высоты подъема и т. д.

При выборе средств механизации необходимо учитывать специфические свойства продукта и его упаковку. Например, для погрузки груза навалом применяются одни механизмы, а для погрузки того же груза в мешках или ящиках — другие. В то же время для транспортировки и перегрузки грузов одной категории применяются разные механизмы.

В пищевой промышленности требование учета специфических особенностей грузов приобретает очень большое значение при их транспортировке, особенно в неупакованном виде. На основании санитарных норм возникают дополнительные требования, подлежащие обязательному выполнению.

Принятая система упаковки, ее конструктивные особенности, габариты, масса, устойчивость и возможность формирования пакетов, а также объем перерабатываемых грузов оказывают решающее влияние на выбор механизмов.

При обслуживании непрерывных технологических процессов лучше пользоваться транспортирующими машинами и механизмами непрерывного

действия. При использовании машин и механизмов периодического действия во избежание остановки технологического процесса необходимо предусматривать создание буферных накопителей, перекрывающих возможные сбои этих машин с ритма.

В любом случае требуется самая тщательная увязка применяемой в производстве схемы механизации с упаковкой продукта, погрузочно-разгрузочными и складскими механизмами, условиями приема и выдачи продукции, организацией и механизацией работ на внешнем транспорте.

Вопросы:

1. Каково назначение грузоподъемных и транспортных машин и механизмов?
2. На какие группы разделяются грузоподъемные и транспортные машины и механизмы?
3. На основании каких данных выбираются погрузочно-разгрузочные, грузоподъемные и транспортные машины и механизмы?

Тема Грузозахватные приспособления грузоподъемных механизмов

План:

1. Насыпные грузы
2. Штучные грузы

1. Насыпные грузы

К таким грузам относят различные кусковые, зерновые, порошкообразные грузы, которые хранят и транспортируют навалом. Насыпные грузы характеризуются размерами и формой частиц, гранулометрическим составом, плотностью вещества ρ_x , насыпной массой или плотностью слоя частиц ρ_n , углом естественного откоса α , коэффициентами внешнего и внутреннего трения, истирающей способностью, влажностью, слеживаемостью. Кроме того, учитываются такие аэродинамические характеристики, как скорость витания частиц, скорость псевдооживления и ряд других, которые будут рассмотрены в соответствующих разделах.

Гранулометрический состав (количественное распределение частиц груза по их крупности) определяет долю того или иного размера частиц в общем объеме. Он характеризуется гистограммой, показывающей частоту соответствующего размера частиц в диапазоне предельных размеров a_{\min} до a_{\max} для данного сыпучего груза. Гистограмму гранулометрического состава строят на основе данных, полученных в результате ситового анализа насыпного груза.

Плотностью частиц ρ_r насыпного груза (кг/м^3 , т/м^3) называют отношение массы частицы к ее объему:

$$\rho_r = m_q/V_q$$

где m_q — масса частицы насыпного груза, кг;

V_q — объем частицы, м^3 .

Насыпную объемную массу ρ_n , или плотность слоя насыпного груза (кг/м^3),

можно определить по формуле

$$\rho_n = m_n / V_n$$

где m_n — масса насыпи груза, кг;

V_n — объем, занимаемый насыпью груза, m^3 .

Тесно связанной с величинами ρ_t и ρ_n является величина, называемая порозностью слоя, которая характеризует плотность укладки частиц в объеме, занимаемом сыпучим грузом.

Углом естественного откоса α называют угол, образованный горизонтальной плоскостью и образующей конуса из свободно насыпанного груза. Этот угол характеризует сыпучесть материала. Размеры сечения груза на несущем элементе конвейера зависят от его величины. Тангенс угла α — коэффициент внутреннего трения сыпучего груза, который является функцией влажности, гранулометрического состава, температуры и т. д.

При проектировании транспортирующих машин и различного вспомогательного оборудования необходимо также знать коэффициент внешнего трения/сыпучего груза о поверхности материалов (сталь, дерево, бетон, резина и др.). Величина коэффициента трения влияет на углы наклона стенок бункеров, воронок, а также конвейеров. Коэффициент трения сыпучего груза связан с углом наклона поверхности зависимостью $f = \operatorname{tg} \alpha$. Различают также коэффициенты трения в состоянии покоя и движения.

Истирание рабочих элементов транспортирующих машин зависит от твердости, формы и размеров частиц груза. Большинство грузов зерноперерабатывающей промышленности относят к группе неабразивных или малоабразивных материалов, тем не менее в некоторых транспортирующих машинах надо учитывать истирающие свойства грузов.

2. Штучные грузы

К ним относятся грузы, учет которых производится по их количеству, а транспортирование осуществляется штуками или группами штук.

Штучные грузы подразделяют на непосредственно штучные (единичные) и тарные (массовые). К непосредственно штучным грузам относят различные единичные изделия, например строительные плиты, балки, узлы машин, рулоны и т. п. Основными характеристиками непосредственно штучных грузов являются их габаритные размеры (длина, ширина, высота) и масса единицы груза. По габаритам штучных грузов и тары определяют размеры рабочих элементов конвейеров, а по массе — прочность тягового элемента. Форма груза обуславливает способ его укладки или подвеса на грузонесущие элементы.

К тарным грузам относятся грузы, упакованные в тару (коробки, ящики, мешки, бочки, пачки, бутылки и т.д.). В таре могут быть сыпучие, жидкие и штучные грузы. Согласно принятой классификации тара подразделяется на потребительскую и транспортную.

Потребительская тара — это элемент упаковки, в которую расфасовывают продукцию для доставки ее потребителям (бутылки, флаконы, банки, коробки,

пачки и т. п.).

В табл. 1 приведены основные характеристики некоторых видов потребительской тары для сыпучих пищевых продуктов.

2. Характеристика некоторых видов потребительской тары для сыпучих продовольственных грузов.

Таблица 1. Характеристика некоторых видов потребительской тары для сыпучих продовольственных грузов

Вид тары	Размеры, мм			Масса груза в таре, кг (нетто)	Вид продукции
	длина	ширина	высота		
Коробки	258	90	42	0,5	Макароны длинные
	525	95	55	1	То же
	190	130	65	0,5	Вермишель
Пачки	195	48	48	0,5	Сахар-рафинад
	170	115	55	1	»
	190	120	65	0,5	Геркулес
Пакеты бумажные	210	125	100	2	Мука
	160	115	60	1	Крупа

3. Характеристика некоторых видов потребительской тары для продовольственных жидких грузов

Транспортная тара — это упаковка продукции, как правило, расфасованная в потребительскую тару или вспомогательные упаковочные средства и материалы.

Транспортная тара предназначена для защиты изделия и внутренней упаковки от воздействия внешних факторов и для обеспечения удобства производства погрузочно-разгрузочных, транспортных и складских (ПРТС) работ. К транспортной таре относятся ящики, бочки, канистры, фляги, мешки, контейнеры.

Размеры транспортной тары унифицированы. Единая система размеров транспортной тары установлена ГОСТ 21140, исходя из номинальных размеров грузовых единиц в плане 1200x 1000 и 1200 x 800 мм с учетом модуля 400 x 600 мм.

Вопросы:

1. Как классифицируются транспортируемые грузы?
2. Опишите характеристику транспортных грузов в пищевой промышленности?
3. Что такое насыпная плотность? Как ее определяют?

Тема Гибкие тяговые элементы. Виды, типы, материалы, конструкции, изготовление

План:

1. Тяговые элементы
2. Ленты

1 Тяговые элементы

Тяговый элемент предназначен для передачи движения от приводного

устройства к грузонесущему (рабочему) элементу. Для обеспечения надежной работы конвейера его тяговый элемент должен обладать высокой прочностью в сочетании с малой массой, долговечностью, гибкостью, незначительным удлинением под действием нагрузки. Гибкость обеспечивает свободное огибание барабанов, звездочек и блоков, а масса тягового элемента оказывает существенное влияние на мощность приводного устройства. Удлинение тягового элемента имеет важное значение в транспортирующих машинах, где движение тяговому элементу от привода передается при помощи звездочек или многогранных блоков. В этом случае значительное изменение геометрических параметров тягового элемента может привести к несовпадению его размеров с аналогичными размерами звездочек (блоков).

В качестве тяговых элементов в машинах непрерывного действия используют ленты, цепи, канаты.

2 Ленты

Применяют резинотканевые ленты, металлические и на синтетической основе. Резинотканевые ленты изготавливают по ГОСТ 20 «Ленты конвейерные резинотканевые» из нескольких слоев (прокладок) хлопчатобумажной технической ткани — бельтинга, соединенных между собой прослойками из натурального или синтетического каучука. Для защиты прокладок от механических повреждений и от действия влаги рабочую (несущую груз) и нерабочую поверхности ленты покрывают слоем резины (обкладками).

Достоинствами текстильных прорезиненных лент являются хорошая гибкость, плавность и бесшумность хода, возможность работы при больших линейных скоростях. К недостаткам относят их небольшую прочность, подверженность механическим повреждениям, невозможность использования лент при сравнительно высоких температурах (свыше 60...70°C). Поэтому все большее применение получают ленты с прокладками из синтетических тканей (лавсан, капрон, нейлон).

В качестве тягового элемента ковшовых элеваторов используют резинотканевые ремни. Ремни изготавливают по ГОСТ 23831 «Ремни плоские приводные резинотканевые» двух видов: общего назначения и морозостойкие.

Ремни состоят из тканевых прокладок и резиновых прослоек между ними. Прокладки изготавливают из хлопчатобумажных, комбинированных (полиэфир—хлопок) и синтетических тканей.

Тип и вид ленты или ремня выбирают в зависимости от условий эксплуатации конкретной транспортирующей машины.

Тяговое усилие при работе конвейеров воспринимается тканевыми прокладками. Число тканевых прокладок в ленте определяет ее прочность и рассчитывается по формуле

Толщину резиновой обкладки с рабочей стороны ленты принимают 3,0...6,0 мм, а с нерабочей — 1,5...2,0 мм.

Таблица 2. Число тканевых прокладок в конвейерных лентах

Ширина ленты, мм	2				3		4	
	55	100	150	200	55	100	55	100
100, 200	—	—	—	—	3...4	—	1...2	1...2
200, 400	3...5	3	—	—	3...5	—	1...2	1...2
500 (600)	3...5	3	—	—	3...5	—	1...2	1...2
650 (700)	3...6	3...5	3...4	—	3...6	3...4	1...2	1...2
(750) 800	3...8	3...8	3...6	3...6	3...8	3...5	1...2	1...2
(900) 1000	3...8	3...8	3...8	3...6	3...8	3...6	1...2	1...2
(1100) 1200	3...8	3...8	3...8	3...7	3...8	3...6	1...2	1...2

2. Государственный стандарт предусматривает ширину лент до 3000 мм.

3. Ленты, ширина которых указана в скобках, при проектировании новых конвейеров не применяют.

Для транспортирования грузов при высоких температурах или в атмосфере паров кислот используют стальные ленты толщиной 0,6...1,2 мм. Их изготавливают из углеродистой или нержавеющей стали. Недостаток стальных лент — малая гибкость, поэтому для них необходимы барабаны относительно больших диаметров (800...1200 мм).

Вопросы:

1. Какие общие по назначению сборочные единицы имеют машины непрерывного действия?
2. Охарактеризуйте типы лент, цепей, канатов, используемых в транспортирующих и грузоподъемных машинах?

Тема Гибкие тяговые элементы. Цепи сварные и пластинчатые. Достоинства и недостатки

План:

1. Цепи
2. Стальные проволочные канаты

1 Цепи

В зависимости от назначения их подразделяют на приводные, тяговые и грузовые. Приводные используют в передаточных механизмах приводов машин, тяговые—в транспортирующих машинах для перемещения грузов при помощи рабочих элементов для перемещения грузов при помощи рабочих элементов или грузозахватных устройств, связанных со звеньями цепи, грузовые — для подъема груза.

По способу изготовления цепи могут быть сварные, штампованные, кованные и литые. В качестве тяговых элементов обычно используют круглозвенные сварные,

пластинчатые и некоторые специальные цепи.

К достоинствам, общим для всех типов цепей, относятся возможность передачи любых необходимых тяговых усилий, гибкость в вертикальных и горизонтальных плоскостях (это дает возможность огибания звездочек и блоков малого диаметра), высокая прочность, независимость передаваемого тягового усилия от предварительного натяжения цепи, так как усилие передается зацеплением. К недостаткам цепей относятся подверженность шарниров или мест соприкосновения звеньев цепей износу от действия сил трения, сравнительно высокая стоимость, большая масса и ограничение в скорости.

Круглозвенные сварные цепи применяются в качестве тягового элемента в скребковых, пластинчатых, подвесных конвейерах, нориях, а также в грузоподъемных механизмах. Такие цепи изготавливают, сваривая на специальных автоматах звенья из стали марок Ст. 2 и Ст. 3, с пределом прочности на растяжение 370...450 МПа. Цепи обязательно подвергают термической обработке.

Достоинства круглозвенных сварных цепей: простота конструкции, пространственная гибкость и невысокая стоимость. Недостатки: малая площадь контакта звеньев и, как следствие, возможность их быстрого износа, особенно при значительных скоростях. По этой причине скорость сварных цепей при огибании барабанов принимают не более 1,0 м/с, а звездочек — не более 0,1 м/с.

Звенья сварной цепи рассчитывают на растяжение. Расчет сводят к определению диаметра прутка (d_u , мм), из которого изготавливают звенья. При этом учитывают дополнительное влияние деформации изгиба, появляющейся при изготовлении звеньев и огибании барабанов и блоков, понижая допускаемое напряжение на разрыв и принимая десятикратный запас прочности.

Для пластинчатых цепей рассчитывают наружные и внутренние пластины на растяжение, валик — на срез и изгиб, втулки — на изгиб. Кроме того, определяют давление между валиком и втулкой. Однако указанные расчеты неточны, так как при работе конвейера тяговое усилие передается неравномерно на все пластины цепи.

На практике принимают обобщенные коэффициенты запасов прочности: для горизонтальных конвейеров неотчетливого назначения $n_{ц} = 5...7$, конвейеров с наклонными участками трассы — 8... 10, разборных цепей, работающих на подвесных конвейерах, — 10... 14 (на вертикальных перегибах эти цепи испытывают значительные изгибающие напряжения), сварных цепей с термообработкой — 10... 15, без термообработки — 15...20.

При выборе шага цепи следует иметь в виду, что с его увеличением уменьшается число шарниров на заданной длине, улучшается эксплуатация цепи, уменьшаются масса и стоимость цепи, но одновременно увеличиваются размеры привода и динамические нагрузки. При малом шаге можно применять приводные звездочки с большим числом зубьев, что способствует более спокойному ходу цепи. Следовательно, выбор оптимального шага цепи должен быть тщательно обоснован конструктивным анализом машины в целом. При отсутствии ограничений по габаритным размерам приводных элементов (звездочки, блока) в тихоходных конвейерах предпочтение следует отдавать длинно-звенным цепям, так как в этом случае величина динамических нагрузок незначительна.

Специальные цепи. В машинах непрерывного действия используют также

специальные цепи, изготавливаемые из ковкого чугуна, преимуществами которых являются их разборность и приспособленность формы звеньев к наиболее рациональному размещению и креплению на них рабочих органов. Кроме того, из ковкого чугуна можно изготавливать звенья цепи заодно с рабочими органами. Недостаток специальных цепей — их малая надежность в эксплуатации из-за наличия раковин, возникающих при отливке звеньев.

2 Стальные проволочные канаты

Применяют в грузоподъемных машинах, но в некоторых случаях используют и в качестве тягового элемента в машинах непрерывного действия.

Стальные канаты изготавливают свивкой проволок диаметром 0,2...3,0 мм из высококачественной стали с пределом прочности на разрыв 1000...2660 Н/мм² (МПа).

Проволоки свивают в пряди, а группу прядей — в канат вокруг металлического или органического сердечника. Металлический сердечник представляет собой отдельную проволочную прядь, изготовленную из более мягкой стали. Органические сердечники выполняют из пеньки, джута, полиэтилена низкой плотности (ПНП) и др. Металлические сердечники используют в канатах, предназначенных для работы при высоких температурах или в условиях, не допускающих изменения поперечного сечения каната и его удлинения. Во всех остальных случаях применяют органические сердечники, которые хорошо сопротивляются внезапным ударам, имеют малую массу, увеличивают гибкость каната и легко пропитываются смазочными веществами, предохраняющими канат от коррозии.

Канаты тройной свивки состоят из свитых канатов двойной свивки (стренг). Их изготавливают только методом крестовой свивки.

К достоинствам канатов по сравнению с цепями относят: значительно меньшую массу и стоимость при одной и той же допускаемой нагрузке; отсутствие шарниров, что облегчает уход за канатами. К числу недостатков следует отнести большую жесткость (вследствие чего блоки и барабаны должны быть большего диаметра) и удлинение канатов в процессе работы, что ограничивает возможности применения их в машинах непрерывного действия.

Во время работы проволоки каната испытывают деформации растяжения, смятия, изгиба и кручения. Напряжения, возникающие в проволоках, зависят от многих факторов (диаметра проволок, числа прядей, размеров блоков, барабана и т.д.). Основные факторы, вызывающие разрушение проволок: максимальное натяжение каната и соотношение диаметров каната и барабана (блока).

Для уменьшения износа канатов в процессе эксплуатации их покрывают защитной смазкой. Внешним признаком износа каната и необходимости его замены является число лопнувших проволок в наружных слоях прядей на длине одного шага каната, которое устанавливается правилами Госгортехнадзора.

Вопросы:

1. Назовите конструкции тяговых цепей.
2. Назовите типы опорных устройств для лент.

Тема Блоки. Изготовление. Звездочки. Материалы и изготовление

План:

1. Блоки и звездочки

1 Блоки и звездочки

Служат для изменения направления движения канатов и цепей. Блоки с желобчатым ободом (рис. 1, а) применяют, как правило, для изменения направления движения канатов. Основные размеры блока рассчитывают в зависимости от диаметра каната d_k .

Для круглозвенных сварных калиброванных цепей используют блоки различного исполнения. На рис. 1,б показан зубчатый блок для калиброванных цепей, в котором из каждой пары звеньев цепи одно укладывается вертикально во впадину блока, а другое — горизонтально между выступами блока.

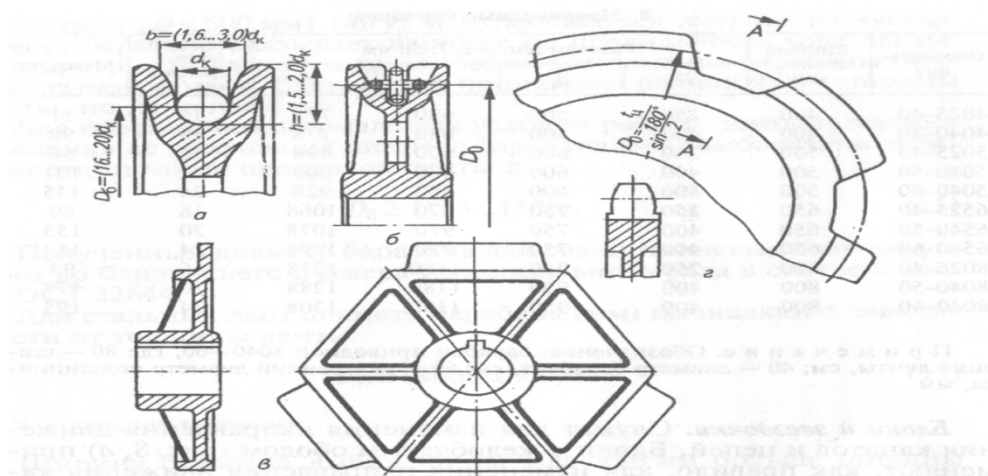


рис. 1. Поворотные устройства для канатов и цепей:

а- блок с желобчатым ободом для каната; б- блок для калиброванных цепей; в- многогранный блок; г- звездочка для тяговой пластинчатой цепи

Вопросы:

1. Дайте эскизы натяжных устройств транспортирующих устройств
2. Охарактеризуйте достоинства и недостатки натяжных устройств транспортирующих устройств

Тема Барабаны. Конструкции, материалы. Укладка каната. Закрепление каната на барабане

План:

1. Барабаны

Поворотные и направляющие устройства. К ним относятся барабаны (для лент), блоки (для канатов, цепей), звездочки (для цепей), шины.

1. Барабаны

В ленточных конвейерах различают приводные барабаны (рис. 2, а), которые, как правило, выполняют с выносными опорами и сферическими самоустанавливающимися подшипниками, и неприводные (рис. 2, б). Обычно барабаны изготовляют сварными с обечайкой из листовой стали. Барабаны небольших диаметров ($D < 500 \text{ мм}$) могут изготавливаться литыми из чугуна. Форма барабана оказывает влияние на правильность хода ленты. Для центрирования ее хода наиболее оптимальны барабаны бочкообразной формы. Выпуклость принимают равной 0,005 ширины ленты, но не менее 4 мм.

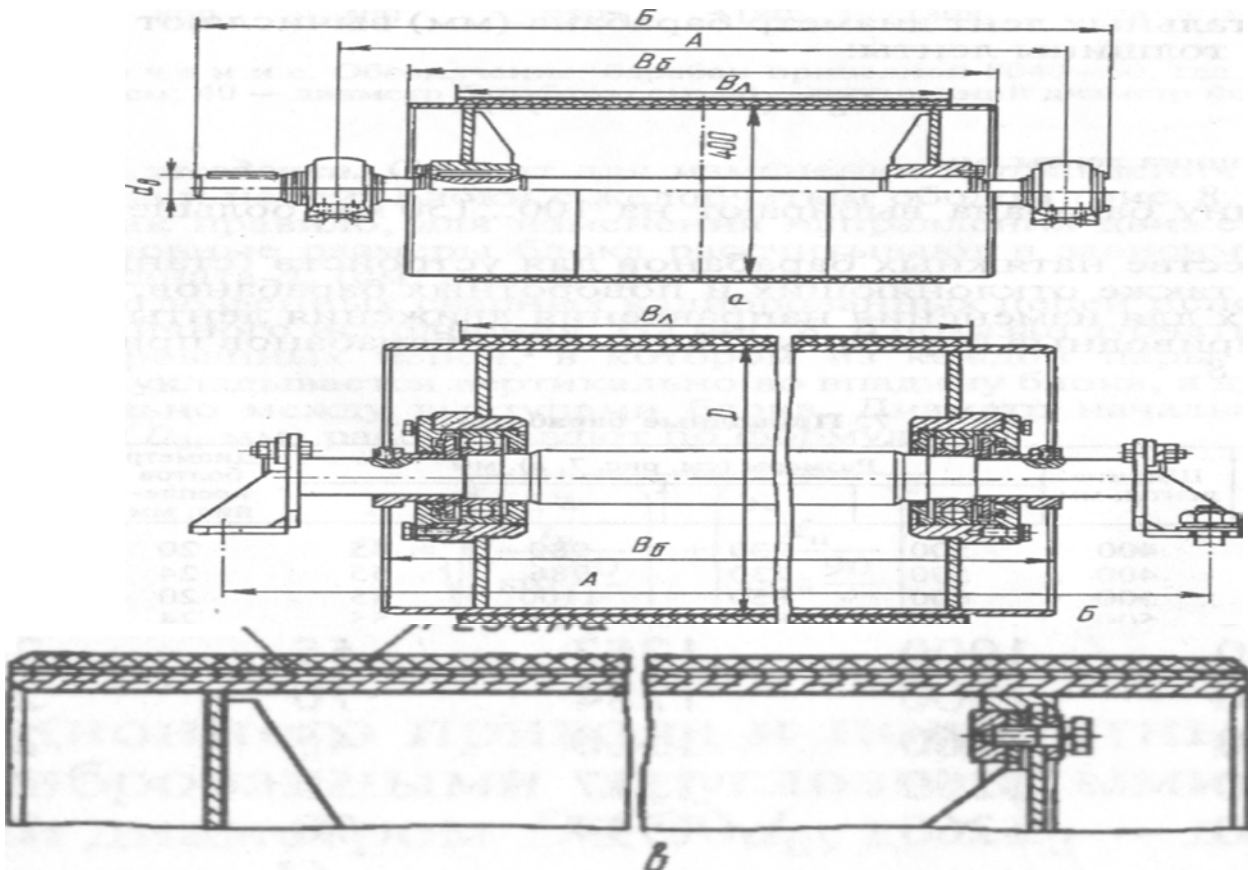


рис. 2. Барабаны для лент:

а- приводной; б- неприводной; в- с гладкой резиновой футеровкой

Для обеспечения нормальных условий работы ленты и предотвращения ее расслоения диаметр барабана (мм) выбирают в зависимости от числа прокладок ленты z :

$$D_{б} \geq (125..150)z$$

Полученный диаметр барабана для резинотканевых лент округляют до ближайшего размера из нормального ряда в соответствии с ГОСТ 22644.

Для стальных лент диаметр барабана (мм) вычисляют в зависимости от толщины ленты:

$$D_6 \geq (800 \dots 1200)\delta$$

где δ — толщина ленты, мм.

Ширину барабана выбирают на 100... 150 мм больше ширины ленты.

В качестве натяжных барабанов для устройств (станций) всех типов, а также отклоняющих и поворотных барабанов, предназначенных для изменения направления движения ленты, используют неприводные барабаны. Параметры барабанов приведены в табл. 1 и 2.

Таблица 3. Приводные барабаны

Обозначение	Ширина ленты, мм	Размеры (см. рис. 7, а), мм				Диаметр болтов крепления, мм	Масса, кг
		B_6	A	B	d_6		
4040-50	400	500	730	980	45	20	121
4040-60	400	500	730	986	55	24	—
5040-50	500	600	850	1100	45	20	133
5040-60	500	600	850	1106	55	24	141
5040-80	500	600	850	1134	70	24	117
6540-50	650	750	1000	1250	45	20	157
6540-60	650	750	1000	1257	55	24	170
6540-80*	650	750	1000	1284	70	24	210
8040-50	800	950	1260	1510	45	20	183
8040-60	800	950	1260	1517	55	24	193
8040-80*	800	950	1260	1544	70	24	225

Таблица 2. Неприводные барабаны

Обозначение	Ширина ленты, мм	Размеры (см. рис. 7, б), мм				Диаметр болтов крепления, мм	Масса, кг
		D	B_6	A	B		
4025-40	400	250	500	680	778	16	51
4040-40	400	400	500	680	778	16	98
5025-40	500	250	600	800	898	16	66
5040-50	500	400	600	800	909	20	131
5040-60	500	400	600	800	928	24	135
6525-40	650	250	750	970	1068	16	80
6540-50	650	400	750	970	1078	20	153
6540-60	650	400	750	970	1098	24	163
8025-40	800	250	950	1180	1278	16	93
8040-50	800	400	950	1180	1288	20	177
8040-60	800	400	950	1180	1308	24	195

Вопросы:

1. Как при проектировании ленточных конвейеров установить возможность отсутствия буксования ленты на приводном барабане?
2. Опишите методы устранения пробуксовывания ленты

Тема Привод. Виды и назначение. Механизмы подъема. Схемы соединения барабана с редуктором

- План:**
1. Виды и назначение
 2. Устройства привода

1 Виды и назначение

Приводной механизм (привод) в машинах непрерывного действия с тяговым элементом служит для обеспечения движения тягового элемента конвейера или непосредственно рабочих элементов (в машинах без тягового элемента). К приводам предъявляют следующие требования: компактность, простота конструктивного исполнения, высокий коэффициент полезного действия, простота и надежность в эксплуатации.

2 Устройства привода

Приводное устройство (станция) (рис. 3, а) состоит из электродвигателя 2, промежуточной механической передачи (редуктор, ременная передача, цепная передача), приводного рабочего элемента и муфт, соединяющих вал двигателя с валом редуктора и вал редуктора с валом приводного элемента (барабана, звездочки). По способу передачи тягового усилия различают фрикционные приводы, передающие тяговое усилие трением (для лент канатов) и приводы с передачей тягового усилия зацеплением (для цепей).

Во фрикционных приводах необходимое для движения тягового элемента усилие обеспечивается силой трения между тяговым элементом и поверхностью барабана (блока).

Фрикционные приводы могут быть однобарабанные (одно- блочные), двух- и трехбарабанные. Последние применяют только в конвейерах большой протяженности ($L \geq 300$ м).

В конвейерах используют, как правило, асинхронные электродвигатели трехфазного тока с короткозамкнутым или фазовым ротором общего назначения единой серии 4А, а для конвейеров тяжелого типа, а также при пульсирующем движении — двигатели с повышенным пусковым моментом.

В качестве промежуточной механической передачи применяют обычно как отдельно редукторы, так и редукторы с дополнительными открытыми клиноременной, зубчатой или цепной передачами. Для конвейеров с переменными скоростями в приводной механизм дополнительно вводится вариатор скорости.

В ряде случаев для уменьшения габаритных размеров приводных устройств однобарабанный привод небольшой мощности (до 30...50 кВт) выполняют со встроенными внутрь барабана электродвигателем и редуктором. Такие мотор-барабаны особенно целесообразно использовать для приводов передвижных конвейеров: они компактны, имеют небольшие габаритные размеры и малую массу.

Перспективным для высокоскоростных ленточных и пластинчатых конвейеров большой производительности является применение в конвейерах линейных асинхронных двигателей (ЛАД) поступательного движения. Такие двигатели дают возможность передавать тяговые усилия грузонесущему элементу конвейера без промежуточных редукторных механизмов и осуществить более компактную конструкцию привода.

Место расположения привода определяется конструктивными и эксплуатационными условиями (удобство монтажа привода и обслуживания и т. п.). Привод рекомендуется устанавливать сразу после прямолинейного участка с наибольшим сопротивлением. Как правило, это или в конце участка подъема груза или около места разгрузки.

В приводах в целях уменьшения предварительного натяжения лент, необходимого для создания требуемого окружного усилия, увеличивают угол обхвата а приводного барабана. Для этого устанавливают отклоняющий ролик (рис. 3, в) или два приводных барабана, образующих тандем-привод (рис. 3, г). Первый барабан в таких приводах изнашивается быстрее второго, поэтому последний для выравнивания износа выполняют с меньшим диаметром и сообщают ему несколько большую частоту вращения.

При использовании звездочек или многогранных блоков работа приводов цепей значительно отличается от работы приводов лент. Как уже отмечалось, при использовании цепей тяговое усилие передается зацеплением, поэтому взаимосвязи между натяжением в набегающей и сбегающей ветвях тягового элемента нет.

Кроме того, отличительным признаком привода цепей является неравномерность движения цепи, что вызывает динамические нагрузки и ее удары о приводную звездочку. Поэтому при проектировании цепных приводов очень важно определять оптимальное число зубьев звездочки, так как с увеличением их числа уменьшается неравномерность хода цепи, но при этом требуется более громоздкий передаточный механизм.

Работа приводов с гладкими блоками для канатов мало отличается от работы аналогичных для сварных цепей.

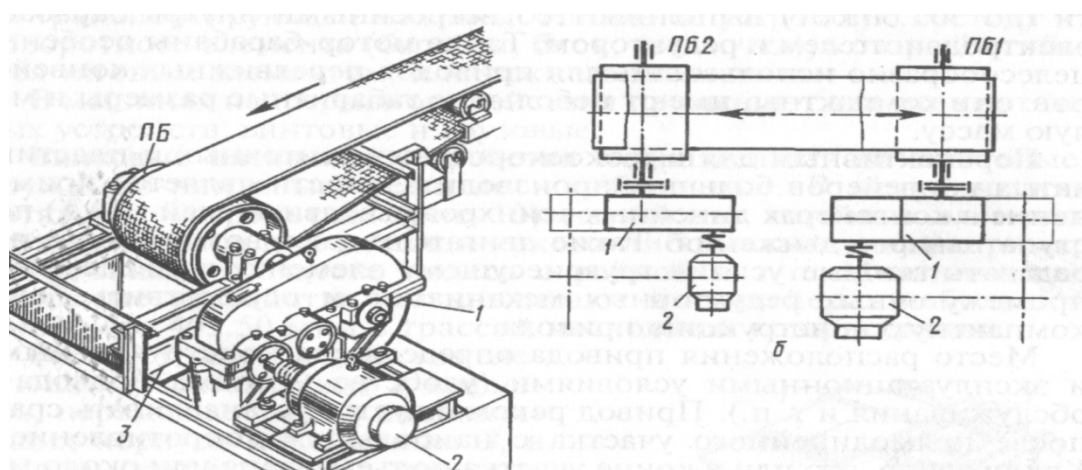


рис. 3. Приводные устройства:

а- с одним приводным барабаном; 1- редуктор; 2- электродвигатель; 3-рама; б- с двумя приводными барабанами

Вопросы:

1. Какие требования предъявляют к приводам?
2. Из чего состоит приводное устройство?

Тема Механизм передвижения. Назначения и типы. Схемы механизмов передвижения

План:

1. Назначения и типы
2. Схемы механизмов передвижения

1 Назначения и типы

Механизмы передвижения обеспечивают горизонтальное движение грузоподъемной машины или тележки по рельсовому, безрельсовому и канатному путям. Рельсовый путь имеют мостовые, козловые, консольные, велосипедные, порталные, башенные и железнодорожные краны, а также передвижные тали и тележки; по безрельсовому пути передвигаются стреловые краны на пневмоколесном и гусеничном ходу; канатный путь имеют тележки кабельных кранов.

В общем случае механизм передвижения состоит из электродвигателя, тормоза, системы передач и ходовой части с колесами (катками). Механизмы передвижения, используемые на ограниченных участках, иногда имеют ручной привод.

2 Схемы механизмов передвижения

В современных грузоподъемных машинах чаще всего применяют механизмы передвижения с редукторным приводом. Схемы механизма передвижения (рис. 4, а, б) выполнены с независимой установкой всех ходовых колес тележки. Последние смонтированы в буксах, вследствие чего их легко можно выкатить из-под рамы тележки для замены или ремонта.

На рис. 4, в приведен механизм передвижения с консольным расположением редуктора и валом, на котором посажены ходовые колеса. При такой компоновке механизм получается легче и проще, однако в случае ремонта необходимо снимать вал с двумя колесами.

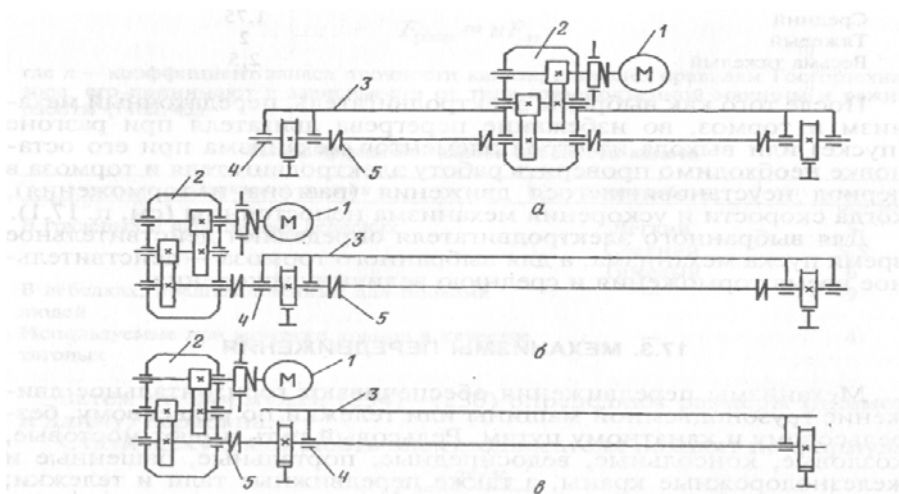


рис. 4. Схема механизмов передвижения тележки:

а — с центральным приводом; б — с консольным приводом; в — с общим проходным валом: 1 — электродвигатель; 2 — редуктор; 3 — рама тележки; 4 — букса; 5 — муфта

Наиболее часто применяют схемы механизмов передвижения мостовых кранов с центральным (рис. 5, а, б) и отдельными приводами. В первом случае двигатель и редуктор механизма передвижения ставят на площадке в середине моста. Движение от редуктора к ходовым колесам передается при помощи трансмиссионных валов. Недостаток такой схемы привода — большая масса валов. Чтобы избежать этого,

трансмиссионный вал присоединяют непосредственно к двигателю, а уже после него ставят редуктор. Вал в этом случае передает значительно меньший момент и, следовательно, его можно сделать меньшего диаметра.

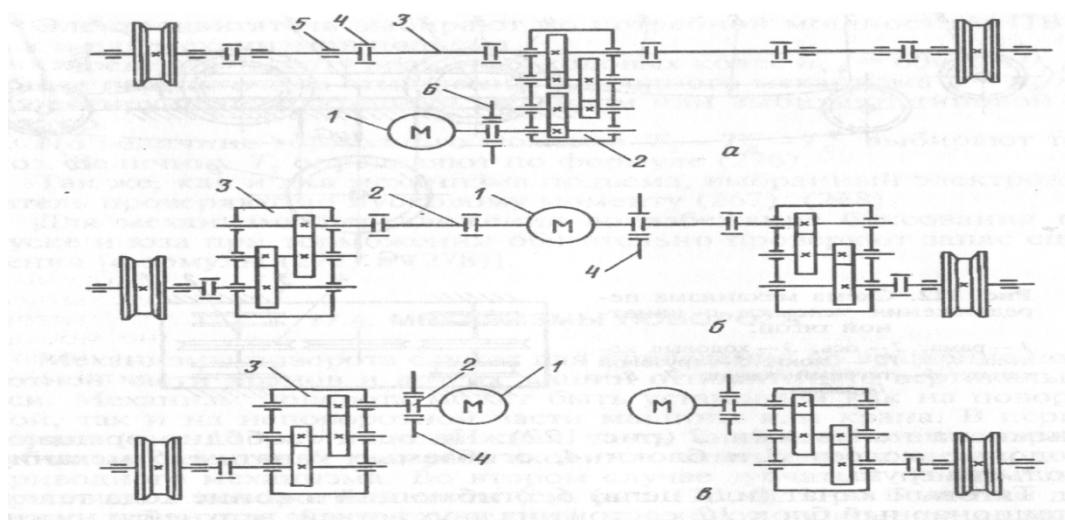


рис. 5. Схема механизмов передвижения мостового крана:

а — с тихоходным трансмиссионным валом: 1 — электродвигатель;

2 — редуктор; 3 — промежуточный вал; 4 — муфта; 5 — подшипник;

б — тормоз; б — с быстроходным трансмиссионным валом:

1 — электродвигатель; 2 — промежуточный вал; 3 — редуктор; 4 — тормоз;

в — с отдельным приводом: 1 — электродвигатель; 2 — муфта;

3 — редуктор; 4 — тормоз

В кранах последних конструкций получили распространение механизмы передвижения с отдельным приводом; в мостовых кранах балочной конструкции его применяют при пролетах более 15 м. Самое широкое распространение этот тип привода получил в козловых, башенных и порталных кранах в виде независимых приводных тележек.

В механизме передвижения с канатной тягой тележка представляет собой жесткую раму с двумя неподвижно закрепленными на ней осями 2 (рис. 6). На осях свободно вращаются ходовые колеса 3 и блоки 4, огибаемые канатом 5 механизма подъема груза.

Тяговый канат (или цепь) 6, огибающий в конце хода тележки стационарный блок 10, состоит из двух ветвей: верхней и нижней, которые прикреплены к раме тележки и к барабану 7 с двумя рабочими участками. При вращении барабана одна из ветвей наматывается на него, а другая сматывается, что обеспечивает перемещение тележки.

Для расчета механизма передвижения задают скорость передвижения, массу тележки (или крана), грузоподъемность, пролет, режим работы. Для кранов, работающих на открытом воздухе, должна быть предварительно определена подветренная площадь.

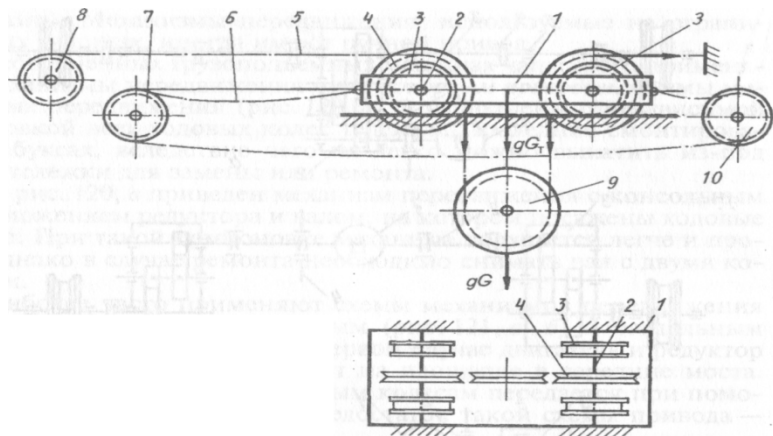


рис. 6. Схема механизма передвижения тележки с канатной тягой:

1— рама; 2 — ось; 3 — ходовые колеса; 4, 9, 10 — блоки; 5— грузовой канат; 6— тяговый канат; 7, 8— барабан

Вопросы:

1. Как конструктивно выполняются механизмы передвижения рельсоколесных и пневмоколесных кранов (автокранов)?
2. Общие положение расчета механизмов передвижения кранов.

Тема Механизмы поворота. Назначение, группы кранов. Два типа механизмов поворота и торможения

План:

1. Механизмы поворота
2. Краны с поворотным кругом

1 Механизмы поворота

Механизмы поворота служат для приведения во вращение поворотной части кранов и других машин относительно вертикальной оси. Механизм поворота может быть установлен как на поворотной, так и на неповоротной части машины или крана. В первом случае (рис. 7, а) неподвижная часть снабжена стационарным зубчатым венцом 1, который входит в зацепление с шестерней 2 приводного механизма. Во втором случае зубчатый венец 1 прикрепляют к поворотной части (см. рис. 7, б). При большом диаметре зубчатого венца последний заменяют цевочным колесом, которое обычно работает в паре с шестерней, имеющей 9... 12 зубьев, что обеспечивает значительное передаточное отношение.

При частотах вращения поворотной части 1...3,5 об/мин и ротора электродвигателя — 750... 1000 об/мин необходимо иметь значительное передаточное отношение приводного механизма. Поэтому наиболее часто в механизмах поворота применяют червячные и планетарные редукторы, обладающие при незначительных габаритах большим передаточным отношением.

Механизмы поворота обычно снабжают предохранительными устройствами в виде фрикционной муфты максимального момента (конического или дискового типа) или в более простых механизмах в виде срезающихся штифтов. Эти предохранительные устройства ограничивают величину напряжений в элементах механизма в период неустановившегося движения, а также предотвращают поломку

элементов механизма при случайном задевании поворачивающейся части металлоконструкции за внешние препятствия.

В зависимости от конструкций опорных частей поворотные краны могут быть разделены на три группы:

-с поворотной колонной, в которых поворотная часть вращается вместе с колонной в опорах, закрепленных в частях здания или на тележке;

-с неподвижной колонной, в которых поворот осуществляется вокруг колонны, закрепленной в фундаменте или на тележке;

-с поворотным кругом, в которых поворотная часть опирается на круг, имеющий ряд опорных катков, передвигающихся по круговому рельсу; поворот осуществляется вокруг центральной цапфы.

В период установившегося движения вращению крана противодействует момент сопротивления от сил трения $T_{пр}$ в опорных узлах, а при работе крана на открытом воздухе — и момент сопротивления от ветровой нагрузки T_v т. е. $T_c = T_{пр} + T_v$.

Методика определения момента $T_{пр}$ сопротивления от сил трения в опорных узлах имеет свои особенности для каждого типа конструкции опорных устройств.

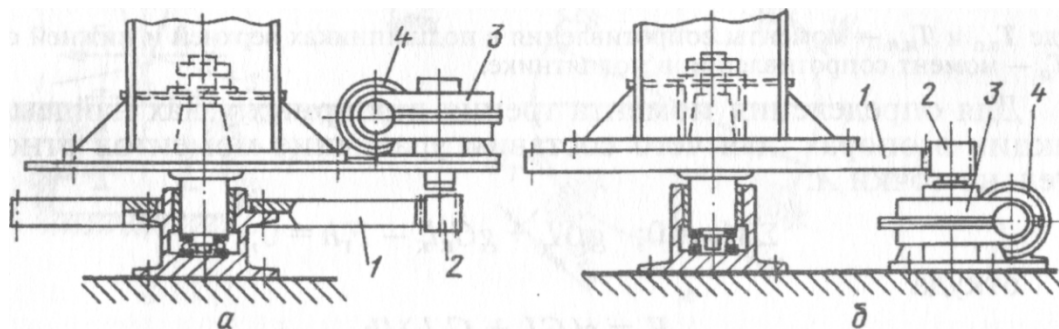


рис. 7. Схема механизма поворота крана при установке привода на поворотной (а) и неповоротной (б) частях

1 — зубчатый венец; 2 — шестерня; 3 — редуктор; 4 — электродвигатель

Краны с поворотной колонной (рис. 8, а). Для таких кранов характерно наличие двух подшипников, причем верхний воспринимает только горизонтальное усилие, а нижний — горизонтальное и вертикальное.

Краны с неподвижной колонной. Основным опорным элементом таких кранов служит колонна (см. рис. 8, б), неподвижно закрепленная в фундаментной плите 2. Ферма крана смонтирована на верхней 4 и нижней и опорах колонны.

Для уменьшения горизонтальных нагрузок, действующих в опорах кранов, применяют противовесы. Кроме того, они обеспечивают снижение величины изгибающего момента, действующего на колонну крана, а также повышают его устойчивость во время работы. Массу противовеса выбирают такой, чтобы момент, изгибающий колонну при работе с грузом, действующий в сторону груза, был бы равен изгибающему моменту при отсутствии груза и действующему в сторону противовеса. Изгибающий момент: при наличии груза

Реакции в опорах и момент сопротивления в верхней опоре будут определяться аналогично предыдущему (для крана с поворотной колонной). Нижнюю опору

обычно выполняют в виде обоймы из роликов (см. рис. 124, в). Независимо от конструкции колонны в любой момент нагрузку воспринимают два ролика. Сила давления от горизонтальной нагрузки, действующая на ролик.

2 Краны с поворотным кругом

Для крана с опорно-поворотным устройством на платформе (см. рис. 8, г) силу сопротивления перекачиванию колес по круговому рельсу 2 определяют из уравнения

Дополнительные моменты трения, возникающие в центральной цапфе механизма вращения от реактивных сил, относительно малы, так как плечо трения имеет небольшую величину. Эти моменты учитывают коэффициентом, равным 1,05...1,07.

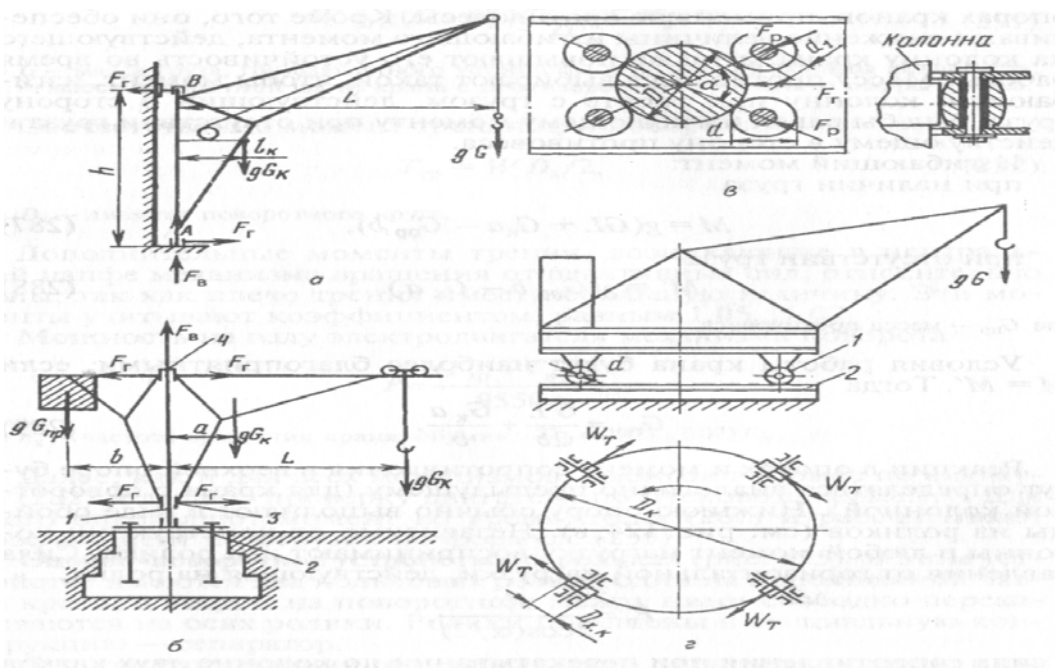


рис. 8. Схемы поворотных кранов:

а — с поворотной колонной; б — с неподвижной колонной; 1 — колонна; 2 — опорная плита; 3 — нижняя опора; 4 — верхняя опора; в — нижняя опора крана с неподвижной колонной; г — опорно-поворотное устройство на колесах: 1 — колесо; 2 — рельс

Опорно-поворотное устройство на роликах. В этом устройстве имеются два кольцевых рельса: один на неподвижной части крана, а второй на поворотной; между ними свободно перекачиваются на осях ролики. Ролики помещены в специальную конструкцию — сепаратор.

Для предупреждения горизонтального смещения роликов имеются реборды.

Ролики так же, как и ходовые колеса в предыдущей конструкции, могут быть цилиндрическими и коническими.

Основным вопросом при расчете этой конструкции является выявление закона распределения усилия F_b на ролики и определение наибольшей расчетной величины давления на ролик. Точное решение этого вопроса с учетом всех факторов: инерционных усилий, возможного уклона крана, жесткости кольцевых рельсов и

примыкающих к ним конструкций, жесткости самих роликов и т. д. представляет собой одну из весьма сложных задач краностроения. Здесь ограничимся изложением только принципа решения данной задачи, приняв горизонтальное положение опорного устройства и учитывая только вертикальные нагрузки: сила тяжести груза, металлоконструкции крана и механизмов, которые приводим к равнодействующей F_v смещенной относительно оси на расстояние l .

Для решения задачи условно перенесем вертикальную силу в центр O кругового рельса. На опорное устройство будет действовать вертикальная сила F_v и момент $F_v l$. Мысленно удалим ролики и определим удельные давления на площадь кольца от силы и момента.

Осевая сила создает на поверхности кольца равномерно распределенное давление.

Вопросы:

1. Приведите типы опор кранов с поворотной и неподвижной колонной
2. Изложите методику расчета механизмов поворота

Тема Техника безопасности

План:

1. Общие требования
2. Техника безопасности при работе с грузоподъемными кранами и лифтами
3. Техника безопасности при работе на погрузчиках

1 Общие требования

Для предупреждения аварий и травм во время эксплуатации подъемно-транспортного оборудования и механизмов необходимо вести периодический надзор за его техническим состоянием и соблюдать требования правил и инструкций. Надзор осуществляется Госгортехнадзором или комиссией, назначенной администрацией предприятия. Комиссия осуществляет контроль за установками, не находящимися под надзором указанной инспекции.

Подъемные машины и механизмы должны эксплуатироваться в соответствии с действующими правилами.

На каждый подъемный механизм, подлежащий регистрации в Госгортехнадзоре, предприятие должно иметь пронумерованную и прошнурованную книгу, куда заносятся результаты освидетельствования (осмотра, испытания).

Освидетельствованию Госгортехнадзора подлежат краны всех типов (мостовые, козловые, порталные, башенные, автомобильные, электрические кран-балки и др.), электрические и ручные тали и лебедки, предназначенные для подъема грузов; все вспомогательные грузозахватные приспособления, электрические лифты (подъемники) номинальной грузоподъемностью 50 кг и выше.

Краны с ручным приводом, поворотные краны, тали, управляемые с пола или пульта управления (если они являются самостоятельными подъемными механизмами), автопогрузчики и штабелеукладчики регистрации в Госгортехнадзоре не подлежат. Техническое освидетельствование этих механизмов производится инженерно-техническим персоналом предприятия. Подъемные

механизмы, не подлежащие регистрации в Госгортехнадзоре, снабжаются инвентарным номером, который заносят в пронумерованную и прошнурованную книгу. В этой же книге записывают результаты осмотра его отдельных узлов. Использовать подъемные механизмы без технического освидетельствования не разрешается.

Перед пуском в эксплуатацию и после капитального ремонта все подъемные механизмы подвергают статическому и динамическому испытанию грузом. Статическое испытание проводят под нагрузкой, превышающей на 25% допустимую рабочую на грузку. Груз выдерживают в течение 10 мин на высоте не более 100 мм от уровня пола или земли. Если подъемный механизм и захватные приспособления, которые испытывают на двойную допустимую рабочую нагрузку, выдержали статическое испытание, то приступают к динамическому испытанию. Динамическое испытание заключается в неоднократных подъемах и опусканиях груза, вес которого на 10% превышает допустимую рабочую нагрузку.

Все подъемные механизмы и приспособления подвергают периодическим испытаниям не реже одного раза в год, а грузозахватные приспособления — перед вводом в эксплуатацию. На каждом подъемном механизме кроме инвентарного номера должна быть указана допустимая рабочая нагрузка (в Н). Частичные цепи и канаты, а также другие съемные вспомогательные приспособления должны иметь бирки или клейма с указанием допустимой нагрузки.

Обслуживание подъемных механизмов поручают лицам, специально обученным и аттестованным квалификационной комиссией. Допуск к работе оформляют приказом с выдачей удостоверения.

Текущий надзор за состоянием подъемных механизмов возлагается на инженерно-технических работников предприятия. Назначение ответственного лица по наблюдению за подъемным механизмом должно быть оформлено приказом.

При погрузочно-разгрузочных работах большое значение имеет умение производить строповку грузов.

Для строповки грузов универсальным стропом можно применять мертвую или закладную петли. Закрепляют универсальный строп на крюке крана простой петлей для строповки легких грузов, закидной и перекрестной петлей для строповки любых грузов.

Стропы должны иметь грузоподъемность, соответствующую массе перемещаемого груза. Нагрузка на них должна распределяться равномерно. При перемещении грузов, имеющих острые ребра, необходимо при их строповке использовать прокладки для предотвращения перетирания и обрыва троса.

Канаты, цепи и тросы накладывают на поднимаемый груз равномерно, без узлов и перекруток. Стропы следует крепить только за надежные части поднимаемого груза. Все ветви их должны быть равномерно натянуты и предохранены от соскальзывания.

Перед вводом в эксплуатацию стропы испытывают на прочность двойной нагрузкой. Каждые 10 дней их осматривают и неисправные выбраковывают.

Хранят стропы в закрытых сухих помещениях на специальных вешалах, на стеллажах или на деревянных катушках. При разматывании стальных канатов необходимо пользоваться плотными рукавицами.

Пеньковые канаты используют только при выполнении вспомогательных работ:

оттялек при подъеме груза, подъема вручную мелких деталей и т. п. Пользоваться пеньковыми канатами, имеющими перетертые пряди, не разрешается.

2 Техника безопасности при работе с грузоподъемными кранами и лифтами

К работе на кранах и лифтах допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие медицинское освидетельствование, обученные по соответствующей программе и аттестованные квалификационной комиссией с участием инженера-контролера Госгортехнадзора. Для управления грузоподъемными механизмами с машинным приводом и обслуживания их назначаются крановщики (машинисты) и слесари, а для обслуживания грузоподъемных машин с электрическим приводом, кроме того, электромонтеры.

Подвешивание груза на крюк грузоподъемной машины осуществляется стропальщиком или зацепщиком. Стropальщики назначаются в тех случаях, когда груз перед подвешиванием на крюк необходимо обвязывать канатами или цепями. Если груз подвешивают на крюк без предварительной обвязки (контейнеры и пр.), то в этих случаях назначают зацепщика.

Для предупреждения аварий и травм необходимо вести строгий надзор за техническим состоянием всех предохранительных и блокировочных устройств кранов (концевых выключателей, концевых упоров, ограничителей грузоподъемности, указателей грузоподъемности, тормозов, сигнальных приборов, блокировочного контакта, ограждений). Работать на кранах с неисправными устройствами на складах не разрешается. Например, отсутствие или неисправность концевого выключателя на механизме подъема может вызвать подтягивание блочной обоймы до упора, сильное натяжение канатов и обрыв их. Падение блочной обоймы, крюка и канатов может привести к тяжелым травмам находящихся внизу людей.

Неисправность ограничителей грузоподъемности может привести к перегрузке крана и его разрушению.

При неисправности блокировочного контакта крановщик может быть поражен током от прикосновения к троллеям.

На дверях шахты каждого лифта делают надписи, указывающие его грузоподъемность, срок следующего освидетельствования и заводской номер.

К основным предохранительным и блокировочным устройствам лифтов относятся: дверные контакты, автоматические дверные затворы, ловители, ограничители скорости, концевые выключатели. Для обеспечения безопасной работы лифтов необходимо, чтобы все предохранительные и блокировочные устройства были исправны. Неисправность одного из них может привести к тяжелым несчастным случаям.

3 Техника безопасности при работе на погрузчиках

Выполнение правил техники безопасности обязательно для всех лиц, работающих на авто- и электропогрузчиках, и для лиц, имеющих непосредственное отношение к организации погрузочно-разгрузочных работ.

Водитель, принимающий смену, до выезда обязан провести контрольную проверку погрузчика.

К управлению погрузчиками допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие

медицинскую комиссию, сдавшие техминимум по специальной программе, практически освоившие обслуживание машины, изучившие инструкцию по безопасной работе на ней и получившие соответствующее удостоверение квалификационной комиссии на право управления данным погрузчиком.

Масса поднимаемого и перевозимого груза не должна превышать номинальной грузоподъемности погрузчика. Кроме того, необходимо обеспечить соблюдение такого расположения центра тяжести груза, чтобы исключить перегрузку погрузчика.

При работе вилочным захватом должны выполняться необходимые меры безопасности. Груз должен размещаться на вилах захвата так, чтобы возникающий опрокидывающий момент был наименьшим: груз должен быть прижат к вертикальной части вилок. Нельзя отрывать примерзший или зажатый груз. Запрещается подъем груза при отсутствии под ним зазора для свободного прохода вилочного захвата, а также укладка груза краном непосредственно на захватное устройство погрузчика.

Взятый груз должен равномерно располагаться на вилах и может выступать вперед не более чем на четверть их длины; верх груза не должен выступать над кареткой более чем на треть высоты. Верхняя кромка крупногабаритных грузов может выступать выше каретки более чем на треть своей высоты, но в таком случае допускается перевозить за один раз не более одного места, а при движении машины в проездах и при укладке груза должен быть выделен специальный человек для руководства движением машины путем подачи команд водителю.

При транспортировке необходимо, чтобы грузоподъемник находился в крайнем заднем положении, а захватное устройство располагалось над землей на такой высоте, которая была бы не менее величины дорожного просвета машины, но не более 300 мм.

Размещение груза на грузоподъемнике должно быть таким, при котором водитель, видя возникшее препятствие, мог бы принять своевременные меры, необходимые для обеспечения нормального движения с грузом. При работе на открытых площадках непросматриваемый водителем отрезок впереди лежащего пути должен быть на расстоянии не ближе 8 м, а в складах — 5 м.

Мелкие грузы должны перевозиться, как правило, с помощью грузовых универсальных площадок. Без них могут транспортироваться только такие грузы, которые устойчиво укладываются на вилы.

Работа погрузчиков разрешается только на исправных асфальтовых, бетонных, асфальтобетонных и дощатых дорогах и площадках.

Наибольший уклон, по которому допускается транспортировка грузов погрузчиком передним ходом, должен быть на 3° меньше, чем наибольший угол наклона рамы грузоподъемника назад.

При штабелировании груза погрузчик должен подъезжать к штабелю всегда с опущенными вилами и отклоненной назад рамой грузоподъемника.

Перевод рамы в вертикальное положение, подъем и опускание груза на высоту штабеля допускаются только тогда, когда погрузчик находится около штабеля.

Не разрешается подъем и перевозка людей на погрузчиках.

Водитель не должен оставлять погрузчик с грузом на вилах или с поднятыми вилами.

Скорость движения погрузчиков не должна превышать: при движении по главным проездам складов 6 км/ч для электропогрузчиков и автопогрузчиков; при движении через переезды, по боковым проездам складов и рамп 3 км/ч для электропогрузчиков и 5 км/ч для автопогрузчиков; скорости движения по дорогам и на открытых площадках определяются дорожными знаками, установленными правилами уличного движения.

Запрещается останавливать погрузчики на рельсовых путях или в проездах.

При движении с поднятым грузом в складах и узких проходах водителю необходимо соблюдать осторожность, так как груз, падая, может нарушить штабель или ранить находящихся вблизи людей.

Водитель, отходя от погрузчика, обязан разомкнуть цепь управления, вынув ключ из замка.

При обнаружении неисправностей в процессе работы или во время приемки машины водитель обязан прекратить работу, устранить неисправность и доложить о ней сменному механику. Погрузчик не может быть допущен к выполнению работ в случаях неисправности рулевого управления, грузозахватного механизма, тормозных систем, сигнальных приборов, двигателей гидронасосов, электрооборудования, при подтекании масла в гидравлической системе наклона, появлении ненормальных шумов и повышенных сопротивлений в механизмах.

При равных дорожных условиях правом преимущественного проезда в порядке очередности пользуются краны на гусеничном ходу, автокраны, электро- и автопогрузчики, автомашины. При однородном нерельсовом транспорте правом преимущественного проезда пользуется водитель, ведущий машину с грузом, а при равных условиях (обе машины с грузом или без груза) —водитель, не имеющий помех справа.

Нельзя работать на погрузчике в непосредственной близости к неогражденным ямам, люкам, котлованам, траншеям и т. п.

Ночью ограждения опасных мест должны быть освещены.

Работа погрузчика в местах производства погрузочных работ с плохой освещенностью категорически запрещается.

За работу на неисправном авто- или электропогрузчике ответственность несет водитель.

При работе на погрузчике водитель обязан иметь при себе наряд на работу и удостоверение на право управления машиной данного типа.

Противопожарные мероприятия. Склады, в которых хранятся грузы, оборудуются пожарной сигнализацией, противопожарными кранами и рукавами, огнетушителями, ящиками с песком, щитами с инвентарем для тушения пожара.

Количество средств для тушения пожара определяется специальными нормами, в которых учитываются размеры помещения и свойства хранимого груза. При штабелировании грузов необходимо, чтобы подъездные пути к средствам для тушения пожара оставались свободными, не загроможденными грузом и инвентарем.

Не разрешается оставлять в проездах погрузчики даже на непродолжительное время.

Курить на грузовых площадках и в крытых складах разрешается только в специально отведенных местах.

Гаражи для электро- и автопогрузчиков являются помещениями повышенной пожарной опасности. Каждый водитель должен быть знаком с принятой схемой расположения погрузчиков в гараже и не имеет права отступать от этой схемы без разрешения руководителей гаража.

В зарядных станциях для аккумуляторных батарей в помещениях, выделенных для ремонта погрузчиков, категорически запрещается хранить легковоспламеняющиеся и горючие материалы, курить, пользоваться переносными горнами, паяльными лампами и ремонтировать автопогрузчики с баками, наполненными бензином.

Тряпки, смоченные смазочными материалами, могут самовозгораться, поэтому ветошь, рабочую одежду, на которой есть следы солидола, нигрола и других смазочных материалов, необходимо хранить в специально отведенных местах.

Вопросы:

1. В каком положении должен находиться грузоподъемник при транспортировке груза?
2. В каких случаях водитель обязан прекратить работу?
3. В чем заключаются основные меры противопожарной безопасности

Раздел Транспортирующие машины

Тема Ленточные конвейеры, их применение, основные элементы. Конвейерные ленты их конструкции и материалы

План:

1. Устройство и область применения
2. Элементы ленточных конвейеров

Ленточные конвейеры, являющиеся наиболее распространенным транспортным средством в промышленности, строительстве, сельском хозяйстве, служат для перемещения как разнородных насыпных, так и штучных грузов.

Широкое использование ленточных конвейеров связано с тем, что они просты по конструкции и в эксплуатации, надежны в работе, экономичны, имеют широкий диапазон производительности.

1 Устройство и область применения

Ленточный конвейер (рис. 9, а) состоит из замкнутого тягового элемента (ленты), являющегося одновременно и рабочим элементом, который перемещается по стационарным роликовым опорам (или настилу) и огибает поворотные устройства. Верхняя ветвь ленты 2, на которой расположен груз (грузонесущая рабочая ветвь), движется по стационарным желобчатым роликовым опорам 3. Нижняя часть ленты (обычно ее называют обратной) передвигается, опираясь на прямые роликовые опоры 4. Лента приводится в движение от приводного барабана, связанного через передаточный механизм с электродвигателем.

Движение ленты осуществляется за счет силы трения между приводным барабаном и лентой, которая возникает при обеспечении достаточного предварительного натяжения тягового элемента.

Горизонтальное грузовое натяжное устройство состоит из натяжного барабана 8, связанного стальным тросом 9 с набором грузов 10. Роликовые опоры, приводное и натяжное устройства крепят к станине 7, изготовленной из стального профиля (уголок, швеллер). Груз на ленту поступает через загрузочную воронку 6 и может быть выгружен с конвейера в любой точке при помощи разгрузочной тележки 5.

Такая схема ленточного конвейера достаточно характерна для этой разновидности машин непрерывного действия.

Ленточные конвейеры разнообразны и имеют различные профили трассы, определяемые назначением конвейера. На рис. 9, б показана схема горизонтального ленточного конвейера, снабженного передвижным загрузочным устройством. Сыпучий груз разгружают через концевой (в данном случае он и приводной) барабан. Для создания предварительного натяжения используют горизонтальное грузовое устройство.

В горизонтальном ленточном конвейере для транспортирования штучных грузов (рис. 20, в) опорное устройство для рабочей ветви ленты представляет собой настил из досок. Направляющими устройствами служат деревянные борты. Холостная ветвь перемещается по прямым роликовым опорам. Разгрузка происходит через концевой барабан, лента натягивается горизонтальным натяжным устройством.

На рис. 20, г приведена схема подсилосного ленточного конвейера, имеющего горизонтальную и наклонную части. Загружать его можно в различных точках, расположенных по длине горизонтальной части. Приводная станция находится в месте разгрузки сыпучего груза. Натяжение тягового элемента осуществляется вертикальным грузовым устройством. Наибольший допустимый угол наклона ограничивается углом скольжения (ссыпания) груза по ленте под действием скатывающей составляющей силы тяжести. Этот угол принимают несколько меньше угла трения груза о ленту.

Основные параметры стационарных ленточных конвейеров общего назначения с резиноканевой лентой установлены ГОСТ 22644 «Конвейеры ленточные. Основные параметры и размеры». Составные элементы конвейеров при проектировании выбирают из типоразмерных рядов однотипных узлов стандартных ленточных конвейеров.

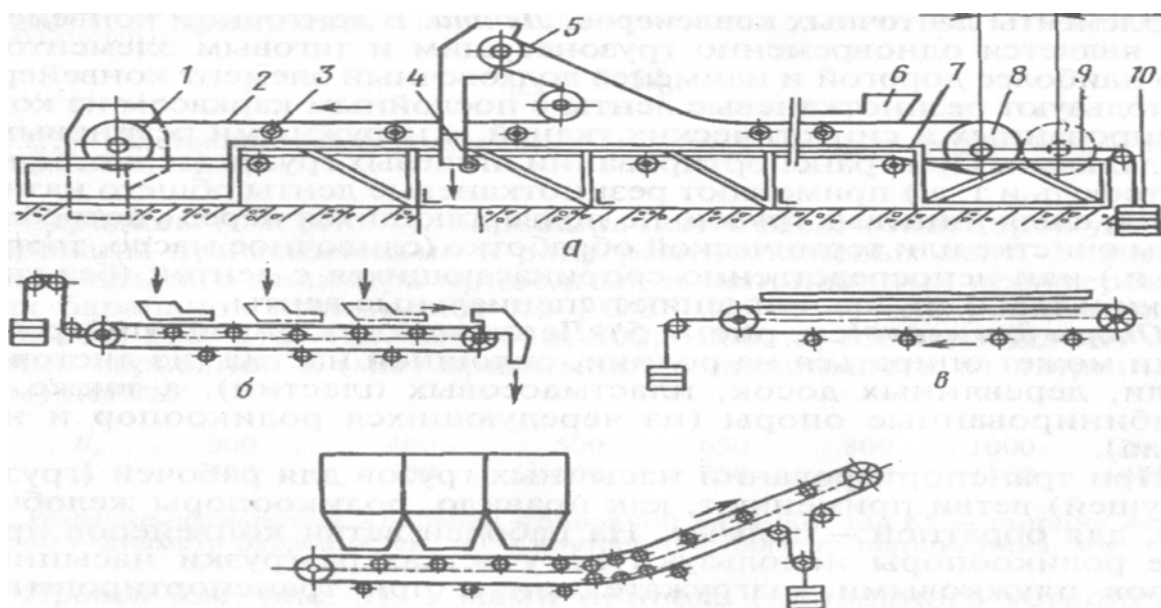


рис. 9. Стационарные конвейеры:

а — надсилосный конвейер: 1 — приводной барабан; 2 — лента;
3 — желобчатая роликовая опора; 4 — прямая роликовая опора;
5 — разгрузочная тележка; 6 — загрузочная воронка (насыпной лоток);
7 — станина; 8 — натяжной барабан; 9 — стальной трос; 10 — груз; б — с передвижным загрузочным устройством; в — для штучных грузов; г — подсилосный конвейер

2 Элементы ленточных конвейеров

Лента. В ленточном конвейере она является одновременно грузонесущим и тяговым элементом. Это наиболее дорогой и наименее долговечный элемент конвейера. Используют резинотканевые ленты с послойным каркасом из комбинированных и синтетических тканей, с наружными резиновыми обкладками. При транспортировании пищевых грузов применяют резинотканевые ленты общего назначения, а для пищевых грузов, не подвергающихся перед употреблением очистке или термической обработке (сливочное масло, творог и т. П.) или непосредственно соприкасающихся с лентой (без упаковки и тары) грузов применяют специальные ленты.

Опоры для лент. Лента между концевыми барабанами может опираться на ролики, сплошной настил (из листовой стали, деревянных досок, пластмассовых пластин), а также на комбинированные опоры (из чередующихся роlikоопор и настила).

При транспортировании насыпных грузов для рабочей (грузонесущей) ветви применяют, как правило, роlikоопоры желобчатые, для обратной — прямые. На рабочей ветви конвейеров прямые роlikоопоры используют на участках разгрузки насыпных грузов плужковыми разгрузателями и при транспортировании штучных грузов.

Типы и основные размеры роликовых опор установлены ГОСТ 22645. Основной желобчатой роlikоопорой является трех- роликовая с углом наклона боковых роликов 30° для ширины ленты до 1200 мм включительно и 35° — для ленты шириной более 1200 мм.

Для конвейеров с шириной ленты 400...800 мм, используемых при перемещении зерна и зерновых продуктов, ГОСТ 22645 допускает применение роликовых опор с углом наклона роликов 45° и 60° . Типы и размеры роликов установлены ГОСТ 22646. Их изготавливают из труб с подшипниками качения.

Барабаны. Барабаны ленточных конвейеров унифицированы применительно к ряду резинотканевых лент. Значение номинального диаметра приводных и неприводных нефутерованных барабанов принимают по ГОСТ 22644 из следующего ряда: 160, 200, 250, 315, 400, 500, 630, 800, 1000, ..., 2500 мм. **Привод**. Узлами привода (приводного устройства) являются опорная рама, приводной барабан, редуктор (или ременная передача), муфты и электродвигатель. Приводы ленточных конвейеров бывают однобарабанные, двухбарабанные и трехбарабанные. Наиболее надежным и конструктивно простым является однобарабанный привод. Трехбарабанные приводы применяют только в конвейерах большой протяженности (длиной 300 м и

более). Приводное устройство монтируют обычно в конце рабочей ветви.

Натяжные устройства. Тип натяжного устройства (натяжной станции) определяется главным образом длиной конвейера и упругостью конвейерной ленты. Винтовые натяжные устройства используют обычно в стационарных конвейерах небольшой длины (не более 25 м) и передвижных конвейерах. На конвейерах большой длины и производительности распространение получили грузовые натяжные устройства, которые бывают горизонтальными и вертикальными.

Горизонтальные натяжные устройства располагают в начале грузонесущей ветви конвейера; вертикальные монтируют в начале обратной ветви, используя отклоняющие барабаны. Для перемещения рамы вертикального устройства устанавливают две вертикальные направляющие из швеллера.

Массу натяжного груза определяют расчетом. На практике при монтаже конвейеров используют специальные грузы массой 25 кг. Число грузов принимают в зависимости от мощности двигателя.

Станина. В стационарных ленточных конвейерах ее выполняют в виде металлоконструкций из отдельных сварных секций, предназначенных для крепления приводных барабанов, верхних и нижних роликоопор и для крепления натяжных устройств.

В конвейерах с разгрузочной тележкой на станине монтируют рельсовую колею.

Вопросы:

1. Назовите основные сборочные единицы ленточного конвейера
2. Каково назначение ленточного конвейера?
3. Укажите отличие ленточных конвейеров для насыпных грузов от конвейеров для штучных грузов

Тема Пластинчатые и скребковые конвейеры

План:

1. Горизонтальный пластинчатый конвейер
2. Скребокковые конвейеры

1 Горизонтальный пластинчатый конвейер

Горизонтальный пластинчатый конвейер (рис. 10, а) состоит из двух тяговых пластинчатых цепей 2, к которым крепят металлические пластины настила, снабженные бортами. Цепи с закрепленным на них настилом снабжены ходовыми катками 4, которые перемещаются по продольным направляющим шинам 5. Они опираются на станину 6 и жестко с ней связаны. На концах станины закреплены приводные звездочки. Приводной вал соединен муфтой с редуктором 11, а редуктор — с электродвигателем 12; на другом конце конвейера установлены натяжные звездочки 8 с винтовым натяжным устройством 9. Конвейер загружают через воронку 7, а разгружают через воронку 10.

В качестве натяжных элементов в пластинчатых конвейерах используют винтовые или пружинно-винтовые устройства, которые обычно ставят на концевых звездочках. Причем в двухцепных конвейерах одну из концевых звездочек насаживают на вал без шпонки, что обеспечивает ее самоустановку по положению шарниров цепи. Ход натяжного устройства зависит от шага тяговой цепи (не менее

$2t_{ц}$).

Привод конвейеров общего назначения (обычно один) располагается в головной части. Состоит из приводных звездочек, передаточного механизма и электродвигателя: приводные звездочки имеют 6...12 зубьев; передаточный механизм — собственно редуктор или редуктор с дополнительной зубчатой или цепной передачей. При необходимости плавного бесступенчатого изменения скорости между электродвигателем и редуктором устанавливают вариатор скорости.

Станину конвейера выполняют в виде отдельных секций длиной 4...6 м, сваренных из прокатных профилей.

Настил выполняет роль грузонесущего элемента. Его изготавливают из стальных пластин, пластмассовых или деревянных планок. Определяющим в конструктивном исполнении настила является вид транспортируемого груза.

При перемещении пластинчатым конвейером грузы-изделия иногда подвергаются технологическим операциями — мойке, окраске, охлаждению и т. п.

Плоский безбортовой настил используют главным образом для транспортирования штучных грузов. Для увеличения сечения насыпного груза, а следовательно, и производительности применяют подвижные или неподвижные борта.

Волнистый настил обеспечивает перекрытие соседних пластин. Кроме того, такая форма пластин позволяет перемещать груз под большими углами наклона. Коробчатые настилы выполняют ковшеобразной формы, что обеспечивает транспортирование под большими углами наклона (45...60°).

Тяговым элементом пластинчатых конвейеров служат, как правило, две пластинчатые катковые цепи. Катки устанавливают на подшипниках скольжения или качения. Они могут быть гладкими, с одной или двумя ребрами в зависимости от типа направляющих шин.

Направляющие шипы изготавливают из уголков, швеллеров, рельсов. Конструкция звездочек или блоков определяется видом тягового элемента.

В пищевой промышленности широко используют конвейеры легкого типа с плоским пепиевым настилом (рис. 10, б) для транспортирования мелких штучных грузов (бутылки, банки, мелкие детали). В этих случаях конвейерные цепи как бы объединяют, изготавливают вместе с настилом. Такой настил скользит по металлическим или пластмассовым направляющим путям.

К достоинствам пластинчатых конвейеров относят возможность транспортирования крупнокусковых и горячих грузов, обеспечение большой производительности и значительных расстояний транспортирования.

Недостатками являются большая масса ходовой части, сложность эксплуатации из-за большого количества шарниров цепей и катков и сравнительная дороговизна тягового элемента с настилом.

Основные параметры и размеры конвейеров (ширина настила, высота бортов, скорость ходовой части и номинальная производительность) регламентированы стандартом.

2 Скребковые конвейеры

Скребковые конвейеры — это группа машин непрерывного действия с тяговым элементом, отличительными признаками которых являются рабочий элемент,

выполненный в виде скребка, и груз, перемещаемый скребками волочением по желобу или трубе прямоугольного или круглого сечения.

Скребок конвейеры классифицируют по форме скребков:

со сплошными высокими скребками (высота скребка приблизительно равна высоте желоба, в котором перемещается груз);

с погруженными скребками, к которым относят конвейеры со сплошными низкими и контурными скребками, трубчатые.

Область применения скребковых конвейеров с высокими сплошными скребками достаточно широка. Их используют для транспортирования пылевидных, зернистых, кусковых грузов. Возможность применения герметичного желоба позволяет использовать их для транспортирования пылящих и горячих грузов. Конвейеры с низкими сплошными скребками и герметичными желобами широко используют в пищевой промышленности для транспортирования зерна, муки, отрубей, комбикормов и их ингредиентов.

Конвейеры с контурными скребками могут иметь разнообразную трассу: горизонтальную, наклонную, вертикальную и комбинированную.

К достоинствам скребковых конвейеров относят простоту конструкции, герметичность желобов, возможность загрузки и выгрузки в любой точке горизонтального или наклонного участков трассы. Недостатки — сравнительно быстрый износ шарниров цепи и желоба, повышенная мощность привода вследствие трения груза и скребков о желоб, истирание частиц транспортируемого груза.

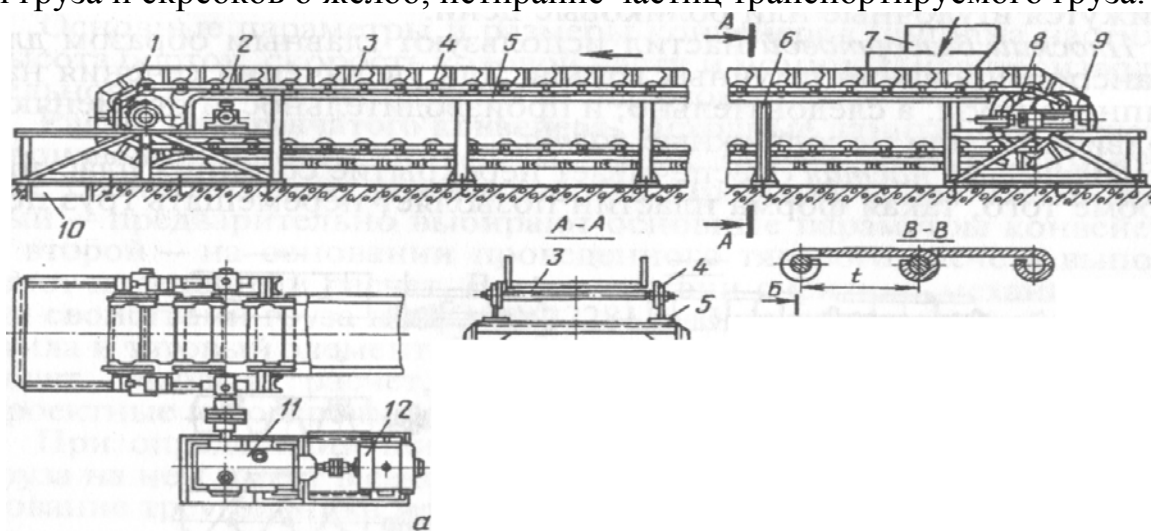


рис. 10. Пластинчатый конвейер (а) и настил петлевого типа:

- 1—приводная звездочка; 2—цепь; 3—пластина настила; 4—каток; 5—направляющая шина; 6—станина; 7—загрузочная воронка; 8—натяжная звездочка; 9—натяжное устройство; 10—разгрузочная воронка; 11—редуктор; 12—электродвигатель

Конвейер со сплошными высокими скребками. Состоит из тягового элемента 2 с прикрепленными к нему скребками 3. Груз, подаваемый в желоб 7, захватывается скребками и перемещается к разгрузочным патрубкам 6 (их может быть несколько, если необходима разгрузка в промежуточных точках). Тяговый элемент перемещается на ходовых роликах по направляющим шинам 4 и огибает

приводную 5 и натяжную / звездочки.

Рабочей является нижняя ветвь тягового элемента. Однако в зависимости от схемы и назначения конвейера рабочей может быть и верхняя ветвь или обе сразу. Скребокый конвейер с высокими скребками может перемешать груз в горизонтальном, наклонном, наклонно-горизонтальном и горизонтально-наклонном направлениях. Угол наклона обычно не превышает 35...40°.

Вопросы:

1. Назовите типы пластинчатых конвейеров, их основные сборочные единицы и назначение
2. Перечислите достоинства и недостатки пластинчатых конвейеров
3. Какие существуют типы грузонесущих элементов пластинчатых конвейеров?

Тема Цепные конвейеры. Классификация и их применение. Тяговые цепи, сварные и пластинчатые. Достоинства и недостатки

План:

1. Грузонесущие конвейеры
2. Пластинчатые конвейеры

В цепных конвейерах тяговым органом являются цепи различного типа. К этому виду относятся грузонесущие, пластинчатые, скребковые и другие конвейеры.

1 Грузонесущие конвейеры

В пищевой промышленности широкое распространение получили цепные грузонесущие конвейеры (рис. 11), в которых применяется литая цепь из ковкого чугуна (рис. 12).

В основном применяются двухцепные конвейеры, имеющие радиус поворота 1,25—1,5 м в горизонтальной плоскости и 150 мм в вертикальной.

Отдельные конвейеры легко соединяются между собой, образуя пространственные конвейерные системы.

Конвейеры на базе цепей из ковкого чугуна обеспечивают подъем и спуск груза по уклону 1:10. При подъеме и спуске груза с уклоном 1:5 для избежания отрыва цепи от направляющих устанавливаются переходные рамы. При подъемах до 45° включительно в конвейерные цепи вставляются дополнительные звенья с упором для подъема груза и направляющими.

На рис. 12, а показана цепь для горизонтального и наклонного конвейера с уклоном, не превышающим 20°, на рис. 12 б — цепь для наклонных конвейеров с углом подъема до 45°.

Отдельные горизонтальные конвейеры соединяются между собой переходными рамами, имеющими валы па 4 и 5 звездочек. Вал на 5 звездочек ставится в тех местах, где устанавливается привод. В таком случае одна звездочка, передающая на вал мощность от привода, и две тянущие цепи насажены па вал жестко, а две звездочки — свободно на втулках. Натяжных станций эти конвейеры не имеют, натяжение цепи происходит под действием веса ее холостой ветви.

Грузонесущие конвейеры изготавливаются напольными и заглубленными,

транспортирующими груз по уровню пола и допускающими проезд через конвейер напольных транспортных машин и механизмов.

Мощность приводов этих конвейеров рассчитывается на пуск при полной загрузке без зазоров между ящиками и по работе при проскальзывании цепи под стоящими на конвейере ящиками.

Заводы поставляют конвейеры прямые длиной 20 м и с поворотом на 90° длиной 15 м с приводами мощностью 2,2—3,0 кВт.

При организации транспортной системы стремятся выдерживать длину конвейера в 20 м. Длина отдельного конвейера не должна превышать 35—40 м с приводом мощностью 4,5 кВт.

Указанные системы конвейеров имеют большое распространение на предприятиях, производящих продукцию в бутылках и банках.

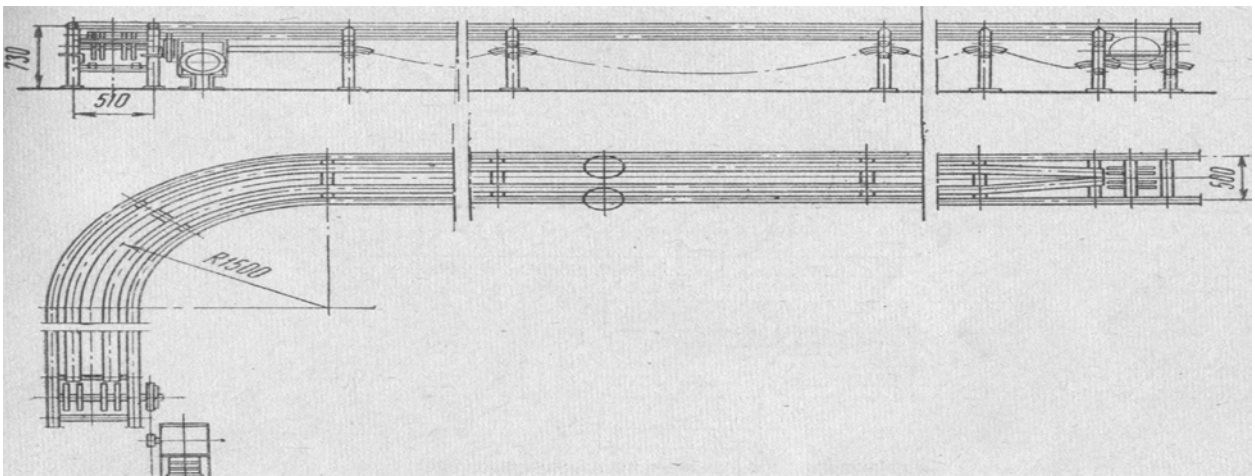


рис.11. Горизонтальный грузонесущий конвейер

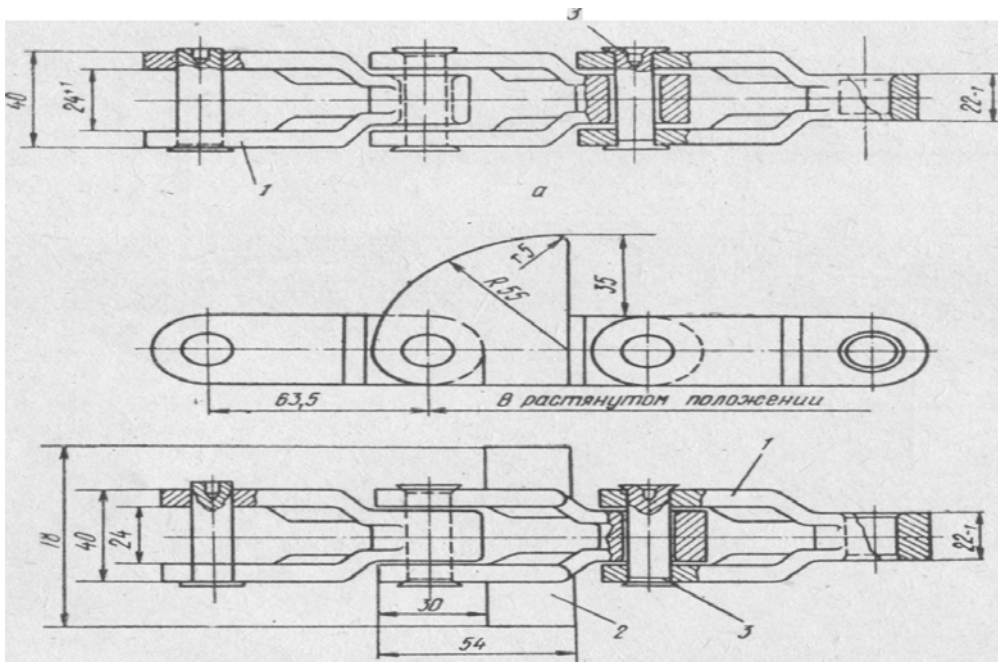


рис. 12. Цепи грузонесущих конвейеров из ковкого чугуна:

а- для горизонтальных участков и участков с подъемом не более 20 °С;
б — для наклонных участков с углом подъема не более 45 °С: /1— звено цепи, 2 — звено цепи с упором, 3—палец, 4 —звено цепи с опорами.

2 Пластинчатые конвейеры

Пластинчатые конвейеры применяются для перемещения тяжелых штучных или крупнокусковых материалов. Этот вид конвейеров изготавливается с применением цепей по ГОСТ 191—63, 4267—56, 588—56. Наиболее часто в пластинчатых конвейерах применяются цепи пластинчато-втулочные, пластинчато-втулочно-роликовые и пластинчато-втулочно-катковые.

Пластинчатые конвейеры более сложны в изготовлении, имеют большую массу и стоимость по сравнению с ленточными конвейерами.

На одном конце опорной рамы пластинчатого конвейера устанавливается приводное, а на другом — натяжное устройство. На валы натяжного и приводного устройств надеты звездочки с шагом, соответствующим шагу тяговых цепей.

Звездочки на валу приводного устройства закреплены на шпонках, а на валу натяжного устройства одна или обе звездочки в двухцепных конвейерах надеты на втулки, в результате чего компенсируется неравномерная вытяжка тяговых цепей. Грузовые пластины прикрепляются к специальным лапам цепей, втулкам или пластинам. Как правило, пластинчатые конвейеры имеют две цепи, но применяются конвейеры и с одной цепью. Цепи конвейеров движутся по специальным направляющим.

Конвейеры с гладкими пластинами применяются в различных пищевых производствах для перемещения штучных грузов. Конвейеры с чашечными пластинами применяются для перемещения полужидких пищевых продуктов.

Вопросы:

1. Какими положительными качествами обладают грузонесущие конвейеры с цепями из какого чугуна?
2. Какова максимальная и средняя длина цепного грузонесущего конвейера с цепью?
3. Какие цепи используются для пластинчатых конвейеров?

Тема Подвесные конвейеры, их назначение, типы, принцип действия.

Основные элементы

План:

1. Назначение и типы подвесных конвейеров
2. Подвесные грузонесущие и грузотянущие конвейеры

1 Назначение и типы подвесных конвейеров

Подвесные конвейеры применяются для транспортирования штучных грузов по замкнутой сложной пространственной трассе. Этот вид конвейеров является очень распространенным транспортным механизмом, способным наряду с выполнением транспортных работ участвовать в технологическом процессе производства.

Подвесные конвейеры различаются по способу соединения тягового элемента с кареткой и подвеской для транспортирования груза.

Наибольшее распространение получили следующие типы подвесных конвейеров:

- Подвесной грузонесущий конвейер, у которого каретка с грузовой подвеской постоянно соединена с тяговой цепью.
- Подвесной грузотянущий конвейер, у которого каретка постоянно соединена с тяговой цепью и может сцепляться с захватом наполненной тележки, которая перемещается по полу на своих колесах вслед за движущейся цепью конвейера.
- Подвесной толкающий конвейер, который имеет грузовую тележку, не соединенную постоянно с тяговой цепью и движущуюся по отдельному пути, способную переходить при помощи стрелочных устройств с одного пути на другой. Грузовая тележка соединяется с тяговой цепью при помощи толкателей, прикрепленных к каретке и движущихся по отдельному пути.
- Подвесной грузонесущий конвейер с вертикальным подъемом тяговой цепи и поворотом пути трассы без поворотных звездочек, который отличается применением двухшарнирной тяговой цепи и имеет грузоподъемность подвески до 150 кг на каретку. При применении тяговой разборной цепи с шагом 80 мм и подвески груза на траверзные каретки грузоподъемность подвески равна 250 кг.

Несмотря на конструктивные различия в способе перемещения грузов, типах тяговых цепей, мопорельсовых путей, способах соединения подвесок и грузовых тележек с тяговой цепью все эти конвейеры имеют очень много общего. Конвейеры имеют большое число одинаковых конструктивных элементов.

Конвейеры могут быть одноприводными и многоприводными. Загрузка и разгрузка подвесок производится на ходу автоматически или вручную. На подвесных толкающих конвейерах загрузка подвески может производиться с остановкой ее при помощи остановки на главном пути или с передачей ее на ответвление.

Все типы конвейеров могут оборудоваться системами автоматического адресования. Трасса конвейера может быть пространственной и любой конфигурации. Скорости конвейеров — от 0,1 до 30 м/мин; для грузотянущих конвейеров — до 45 м/мин.

2 Подвесные грузонесущие и грузотянущие конвейеры

Подвесные грузонесущие и грузотянущие конвейеры состоят из подвесного пути 1 (рис. 13) с движущимися по нему каретками 2, прикрепленными к тяговой цепи 3.

К кареткам 2 прикрепляются грузовые подвески 4 или напольные тележки.

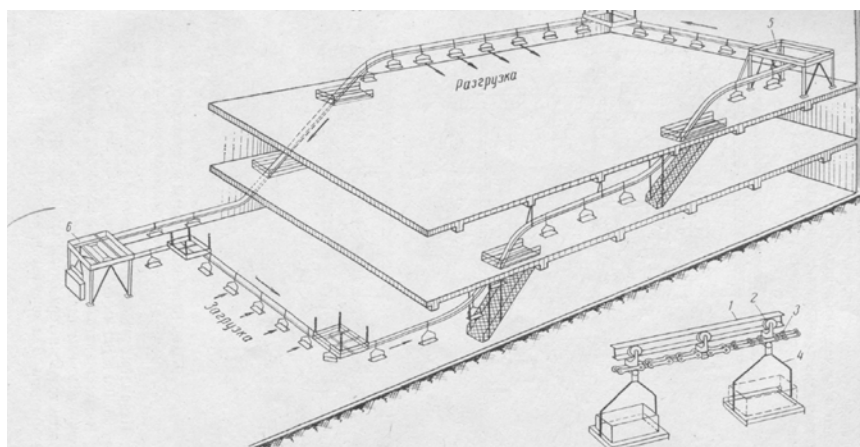


рис. 13. Трасса подвешного конвейера

Грузовые подвески соединены с каретками постоянно, а напольные тележки прикрепляются (прицепляются) к кареткам только в случае необходимости их транспортировки (рис. 14). Тяговая цепь приводится в движение приводом 5, а натяжение цепи выполняется натяжным устройством.

Параметры грузонесущих подвешных конвейеров с шагом цепей 80, 100 и 160 мм приведены в ГОСТ 5946—66.

В качестве тягового органа в подвешных конвейерах применяются в основном цепи. Для подвешных конвейеров, имеющих трассу только в горизонтальной плоскости, могут применяться любые цепи. Для конвейеров, имеющих пространственную трассу, применяются цепи по ГОСТ 588—64, а для легких конвейеров— двухшарнирные цепи.

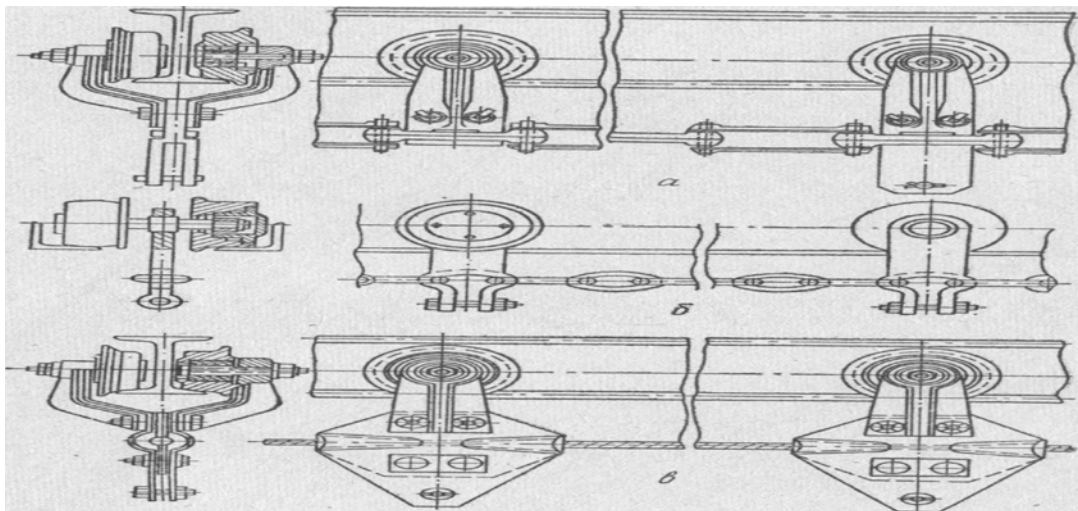


рис. 14. Прикрепление кареток к тяговому органу:
 а — с разборной цепью; б — с калиброванной цепью; в — с тросом.

На рис. 15 показана каретка подвешенного грузонесущего конвейера системы Союзпроммеханизации. Каретка предназначена для перемещения по двутавровому пути. Она состоит из двух катков 1, при помощи которых она перемещается по пути. Катки 1 при помощи осей 2 крепятся к кронштейну 3. Кронштейны соединяются с тяговой цепью вилкой 4. Каретка должна обладать высокой прочностью, надежностью в работе, малой массой, длительным сроком службы в тяжелых условиях и малым коэффициентом сопротивления движению.

Каретки бывают двух видов: рабочие и холостые. Холостые каретки устанавливаются между рабочими каретками и поддерживают цепь, не допуская ее провисания. Рабочие каретки служат для перемещения груза. К ним подвешиваются подвески с грузом или прикрепляются тележки в грузонесущих конвейерах. При транспортировке тяжелого или длинномерного груза подвеска может крепиться через траверсу, прикрепленную к двум или четырем кареткам.

Катки кареток обычно изготавливаются из стали марки Ст.40 или Ст.50, а также чугуна марок СЧ 15-32 и СЧ-12-28. В легких конвейерах катки кареток, а в двухшарнирных цепях — катки цепей делаются из пластмасс — капрона, капролактама, стеклопластиков и других. В зависимости от типа подвешенного пути катки изготавливаются коническими или цилиндрическими. Величина шага кареток зависит от шага подвесок, радиуса вертикальных перегибов, габаритов подвески или транспортируемого груза, если он выступает за габарит подвески.

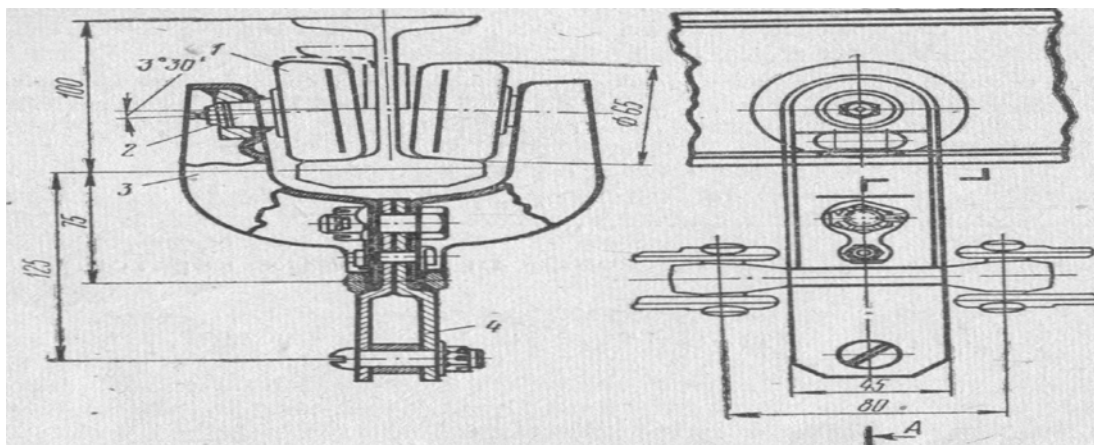


рис. 15. Каретка подвешенного конвейера

Обычно каретки расставляются через 4—10 шагов цепи, но не более чем через 800—960 мм у конвейеров с вертикальными перегибами и 1200—1600 мм при горизонтальной трассе конвейера (рис. 16). При траверсном креплении подвесок рабочие каретки ставятся обычно через 2—3 шага цепи.

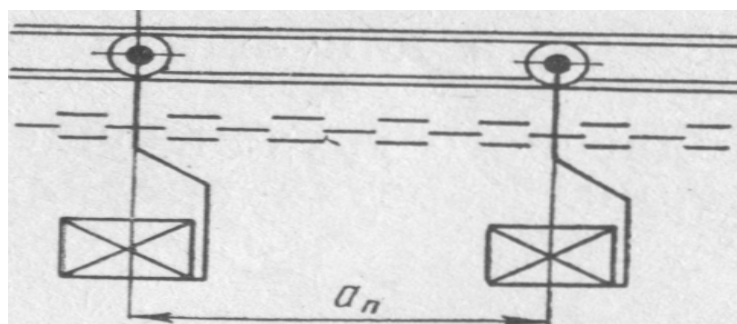


рис.16. Схемы подвески грузовых кареток

Повороты конвейера в горизонтальной плоскости производятся при помощи звездочек, блоков и роликовых батарей (рис. 17).

Поворот на 90° — 180° обычно производится с помощью звездочек или блоков, поворот на угол менее 90° —с помощью роликовой батареи. При использовании в качестве тягового элемента двух- шарнирных цепей поворотным устройством может служить шина, по которой тяговая цепь обкатывается, прижимаясь к ней своими катками.

Вертикальные повороты производятся поворотом пути. Радиусы вертикальных поворотов зависят от типа цепи и шага кареток и принимаются от 1,25 до 8 м.

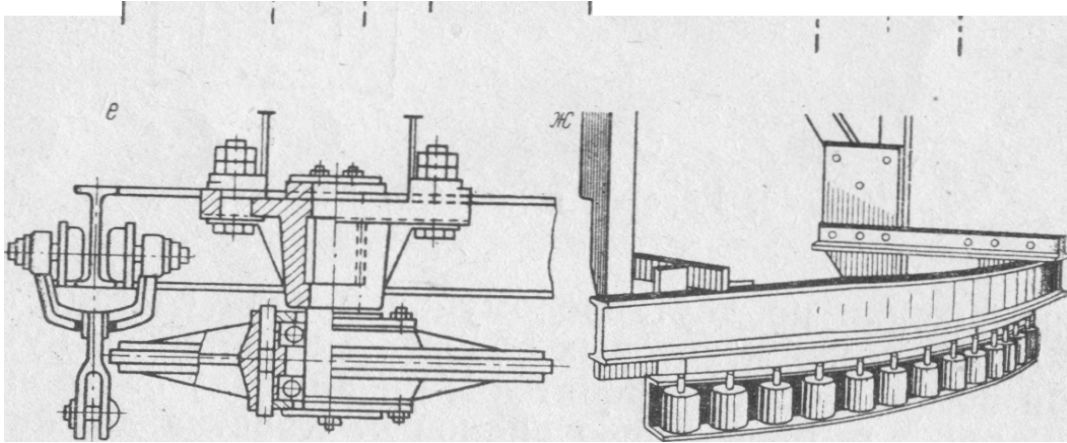


рис. 17. Горизонтальные поворотные устройства

Пути грузонесущих или грузотяпущих подвесных конвейеров изготавливаются из одного или двух прокатных или гнутых профилей (рис. 18). Наиболее распространенным является однобалочный путь из двутавровых балок, который применяется для конвейеров среднего и тяжелого типов. Путь из двутавра обуславливает применение конических катков в каретках.

Для легких типов конвейеров применяются пути из уголков и гнутых профилей, а в каретках используются цилиндрические катки.

Крепление конвейерных путей, как правило, производится к конструкциям здания и только в отдельных случаях ставятся специальные собственные опоры. Этим исключается загромождение производственных площадей, а при пропуске конвейера вверху под перекрытием здания он огораживается защитной сеткой, предохраняющей от случайного падения груза.

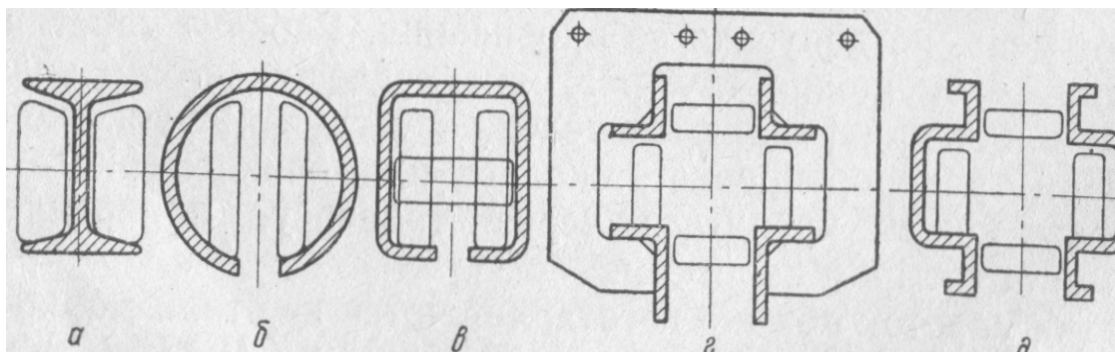


рис. 18. Профи путей подвесных грузонесущих конвейеров

В подвесных конвейерах применяются как угловые, так и гусеничные приводы (рис. 19). Угловой привод передает тяговое усилие через звездочку или кулачковый блок. Угловой привод устанавливается на повороте трассы конвейера на 90 или 180°. В отдельных случаях для установки привода трасса поворачивается специально.

Гусеничный привод устанавливается на прямом участке трассы в горизонтальной плоскости и фактически представляет собой маленький конвейер с такой же цепью, к которой роликовой батареей прижимается цепь основного

конвейера, и при помощи кулачков, надетых па цепь привода, усилие передается цепи основного конвейера.

При большой протяженности подвесного конвейера на нем необходимо устанавливать несколько приводов. При удачной конфигурации трассы устанавливаются объединенные приводы. Применение одного электродвигателя обеспечивает одинаковые скорости и хорошую работу конвейера. В практике такая трасса конвейера встречается очень редко.

При большой протяженности трассы подвесных конвейеров (а длина их в отдельных случаях превышает 3 км) необходимо большое количество приводов. В таких случаях для обеспечения равномерной скорости движения цепи применяются асинхрон ротором, электродвигатели ДЭС с повышенным скольжением или обычные двигатели АО с гидромуфтами.

Применением гидромуфт обеспечивается равномерное распределение нагрузки между приводами конвейера.

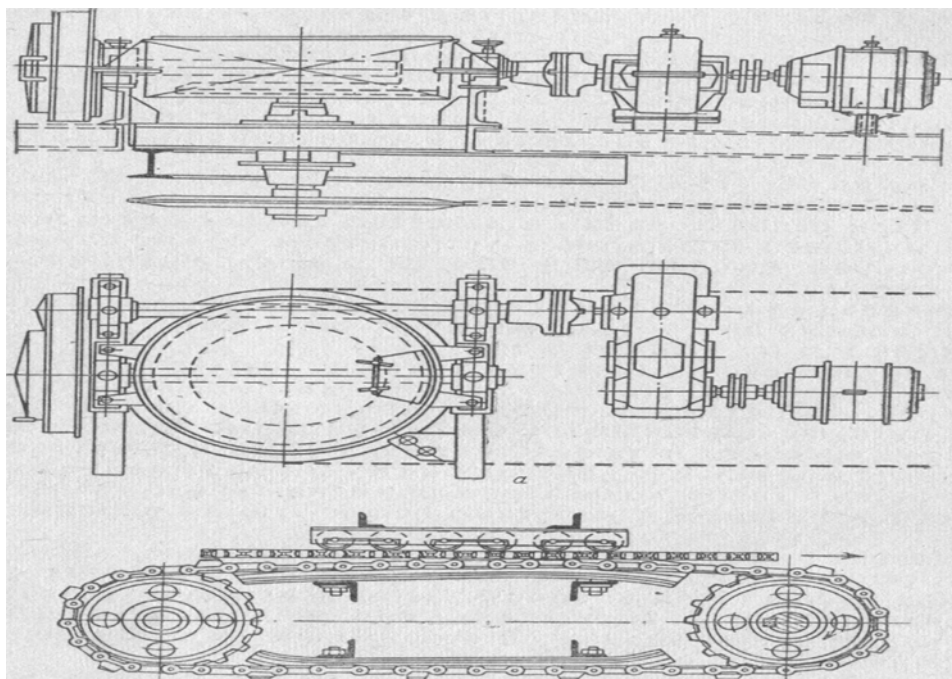


рис. 19. Приводы подвесных конвейеров:
а — угловой; б — гусеничный

Вопросы:

1. На какие типы разделяются подвесные конвейеры?
2. Где применяются подвесные конвейеры?

Тема Подвесные толкающие и грузонесущие конвейеры

План:

1. Подвесные толкающие конвейеры
2. Грузонесущие конвейеры

1 Подвесные толкающие конвейеры

Подвесной толкающий конвейер отличается от грузонесущего конвейера тем, что грузовая тележка его перемещается по отдельному пути толкателями, прикрепленными к тяговой цепи. Тяговая цепь с каретками и толкателями перемещается по своему пути.

Отсутствие жесткого соединения тяговой цепи с грузовыми тележками, к которым прикрепляется грузовая подвеска, обеспечивает возможность перемещения грузовых тележек с одного пути на другой и остановку их в нужных местах трассы.

На рис. 20 показан элемент и трасса подвесного толкающего конвейера. Подвесной толкающий конвейер конструкции ВНИИПТмаша состоит из ходового пути 11, собранного из двух швеллеров, по внутренним полкам которых перемещается грузовая тележка, а по наружным катки кареток, поддерживающих тяговую цепь 9. Такая нагрузка пути позволяет использовать одни и те же швеллеры для перемещения грузовых тележек и кареток с тяговой цепью.

Каретки, находясь между кулачками грузовой тележки при помощи пальцев перемещают их.

Подвесной толкающий конвейер может иметь горизонтальную или пространственную трассу.

В связи с тем что грузовые тележки не связаны жестко с тяговой цепью, на уклонах обязательно устанавливаются специальные ловители для остановки грузовой тележки с подвеской, если она выйдет из зацепления с толкателями каретки.

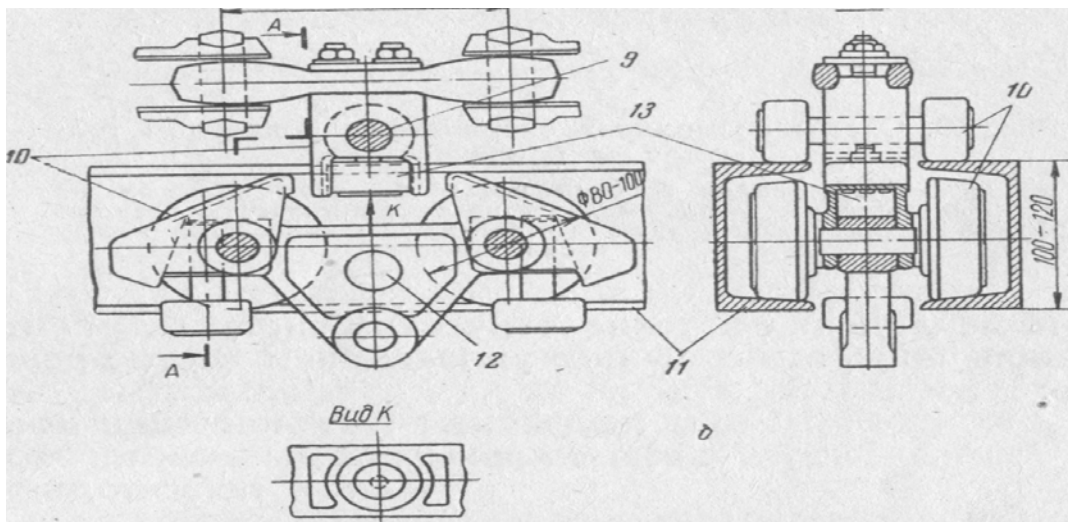


рис. 20. Подвесной толкающий конвейер:

- 1 — привод, 2 — вспомогательный конвейер, 3 — опускное устройство, 4 — останов, 5 — стрелки, 6 — считывающее устройство автоматического адресования, 7 — гравитационные пути с уклоном, 8 — подвески, 9 — тяговая цепь, 10 — катки кареток, 11 — ходовой путь, 12 — грузовая тележка, 13 — толкатели,

Подвесные толкающие конвейеры обеспечивают переход грузовой тележки с

подвеской с одного конвейера на другой при помощи специальных стрелок (рис. 21).

Для остановки подвески на трассе конвейера применяются различные системы остановов, которые выводят толкатели кареток из зацепления с кулачками грузовых тележек путем опускания их и проскальзывания над ними толкателей или путем подъема цепи.

В системах подвесных конвейеров применяется и большое количество других элементов, например подъемники грузовых тележек.

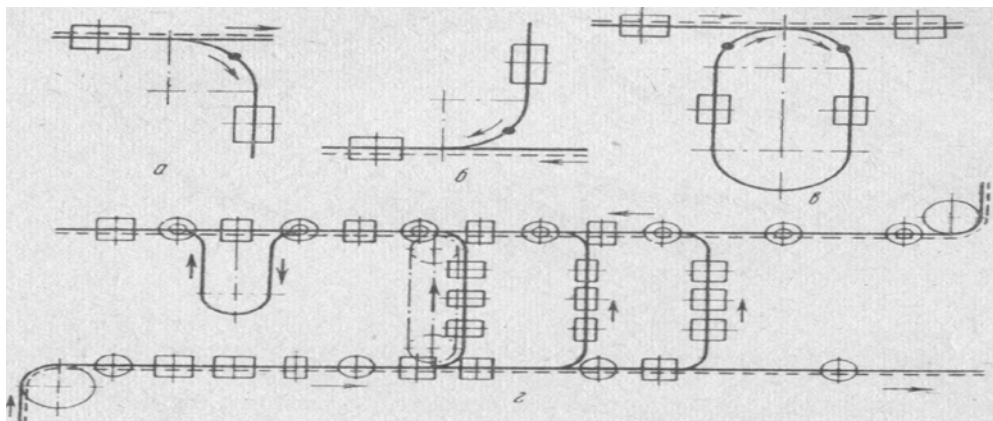


рис. 21. Схемы возможных операций на подвесном толкающем конвейере: а — выход подвесок на боковой путь; б — вход подвесок на главный путь; в — выход подвесок на технологическую позицию и возврат на главный путь; г — соединение конвейеров между собой.

2 Грузонесущие конвейеры

Основой этих конвейеров является специальная двухшарнирная тяговая цепь. Трасса пути собирается из уголков. Так как цепь снабжена катками, горизонтальные и вертикальные повороты трассы выполняются поворотом пути без применения звездочек, блоков и роликовых батарей. Благодаря вертикальному подъему тяговой цепи пространственные трассы подвесных конвейеров становятся компактнее и практически не занимают места на участках подъема и спуска.

Для обеспечения подъема грузовых подвесок на вертикальных участках непосредственно к цепи крепятся длинные кронштейны, к которым прикрепляются подвески при помощи специальных осей, позволяющих им вращаться при изменении положения кронштейна. Длина кронштейна зависит от длины подвески или груза.

Грузоподъемность таких конвейеров достигает 125 кг на подвеску. Расчетное усилие тяговой цепи 4 кН.

При применении тяговой цепи 80 по ГОСТ 589—64 и креплении подвесок на двух траверсных каретках также допускается вертикальный подъем цепи. Грузоподъемность подвески в таких условиях достигает 250 кг.

Вопросы:

1. Как обеспечивается синхронность работы приводных станций много приводного конвейера?

2. Как определить минимальное расстояние между подвесками на трассе с подъемом?

Тема Элеваторы

План:

1. Ковшовый элеватор
2. Люлечный элеватор

Элеваторами называются машины непрерывного действия, перемещающие грузы в вертикальном направлении. Элеваторы могут перемещать штучные, кусковые и сыпучие грузы.

Элеваторы разделяются на ковшовые, люлечные и полочные. Ковшовые элеваторы применяются для перемещения сыпучих грузов, полочные и люлечные — для перемещения штучных грузов.

В качестве тягового органа в элеваторах применяются втулочно-роликовые цепи и хлопчатобумажная прорезиненная лента.

1 Ковшовый элеватор

Ковшовый элеватор (рис. 22) состоит из приводного и натяжного барабанов или звездочек и вертикально замкнутого тягового элемента с прикрепленными к нему грузонесущими элементами — ковшами.

Ковшовые элеваторы с ленточным тяговым органом, предназначенные для перемещения зерна и муки, изготавливаются согласно ГОСТ 10190—70 и имеют производительность по зерну от 5 до 500 м³/ч и скорость движения тягового органа до 4 м/с.

Ходовая часть и оборотные устройства элеватора помещаются в металлическом кожухе, разделяющемся на нижнюю часть — башмак 1, верхнюю часть — головку 2 и средние секции 3. Загружается элеватор через загрузочную воронку — носок, расположенную в нижней части элеватора, разгружается наверху с другой стороны приводного барабана или звездочки. Продукт при этом подается в разгрузочную воронку.

У быстроходных элеваторов разгрузка ковшей происходит под действием центробежной силы. У тихоходных элеваторов разгрузка ковшей происходит под действием веса груза. Имеются элеваторы, в которых разгрузка ковшей происходит под действием как центробежных сил, так и веса груза.

Производительность элеватора (в т/ч) подсчитывается по эмпирической формуле

Для вертикального перемещения штучных грузов применяются полочные и люлечные элеваторы.

2 Люлечный элеватор

Люлечный элеватор состоит из двух тяговых цепей, к которым прикреплены люльки, конструкция и конфигурация которых зависит от вида перемещаемых грузов. Наиболее удобен люлечный элеватор при перемещении цилиндрических грузов, допускающих поворачивание при разгрузке. Разгрузка люлечного элеватора производится на приводных звездочках.

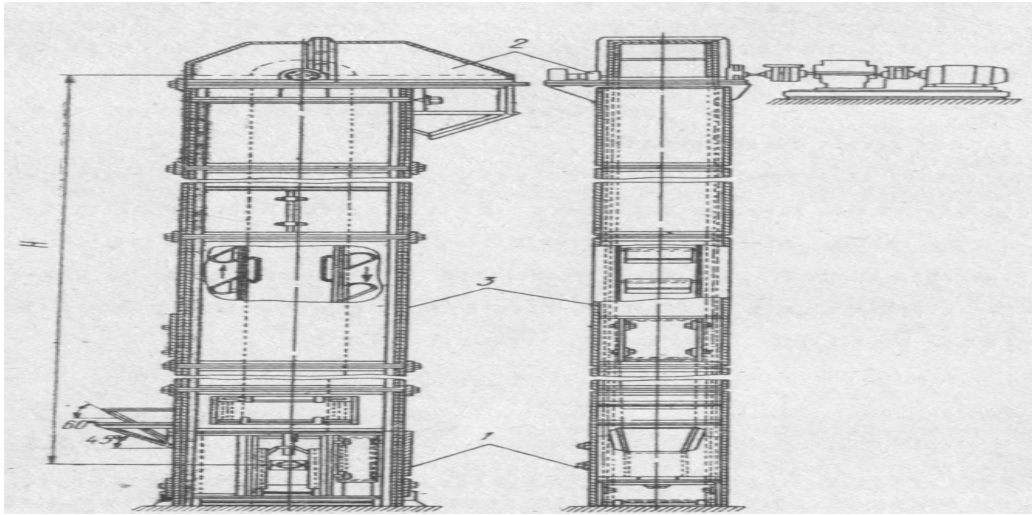


рис. 22. Элеваторы

Вопросы:

1. Для чего применяются элеваторы?
2. Как устроен люлечный элеватор?
3. Какие тяговые органы применяются в люлечных элеваторах?

Тема Винтовые конвейеры. Применение, конструкции, принцип действия

План:

1. Горизонтальные и вертикальные конвейеры
2. Элементы конвейера

Винтовые конвейеры применяют для транспортирования пылевидных, порошкообразных и реже — мелкокусковых грузов. В зависимости от направления перемещения грузов винтовые конвейеры могут быть горизонтальными, наклонными и вертикальными.

1 Горизонтальные и вертикальные конвейеры

В горизонтальном винтовом конвейере (рис. 23, а) груз через патрубок 1 поступает в желоб 2. Попадая на дно желоба, он винтом 3 перемещается в сторону разгрузочного патрубка 7. Винт приводится во вращение приводной станцией, поддерживается в концевых 5 и промежуточных 4 подшипниках.

На рис. 23 б показан вертикальный конвейер, состоящий из тех же основных элементов, что и горизонтальный. Однако вал винта подвешен на упорном подшипнике вверху и не имеет промежуточных опор. Для создания подпора груза нижнюю часть винта, как правило, выполняют с меньшим шагом. Отличительной особенностью вертикальных винтовых конвейеров является также и то, что груз в них подают обычно специальными загрузочными устройствами (питателями).

конвейеров заключается в том, что груз, попадая в желоб с вращающимся винтом, под действием сил давления на него совершает единственно возможное для него перемещение—движется вдоль оси винта. Вращаться вместе с винтом груз не может, так как этому препятствуют собственная сила тяжести и сила трения груза о

желоб.

Принцип действия вертикальных винтовых конвейеров аналогичен. Однако необходимое перемещение груза вдоль желоба вверх требует создания таких центробежных сил, действующих на частицы груза, чтобы силы трения, вызванные ими, были достаточны для удержания частиц груза вращательного движения вместе с винтом. Вертикальные винтовые конвейеры, как правило, имеют короткий горизонтальный винт-питатель. Привод вертикального и горизонтального конвейеров может быть общим или отдельным. Нижний участок вертикального винта, куда подается груз, делают либо с уменьшенным шагом, либо переменного, уменьшающегося кверху, диаметра.

Винтовые конвейеры применяют на элеваторах и в зернохранилищах, на комбикормовых заводах, фермах как дозирующее устройство и во многих отраслях пищевой промышленности.

Винтовые конвейеры бывают стационарными и передвижными. Последние используют обычно на складах и механизированных площадках для погрузки зерна в автомобили и железнодорожные вагоны.

К достоинствам винтовых конвейеров относят надежность работы, простоту устройства, эксплуатации и ухода, отсутствие наружных движущихся частей, возможность перемещения груза в герметичном кожухе. Кроме того, на зерноперерабатывающих предприятиях эти конвейеры часто используют при совмещении транспортных и технологических операций.

Однако некоторые недостатки винтовых конвейеров полностью исключают в ряде случаев возможность их применения. К ним, прежде всего, следует отнести сильное повреждение груза в результате его трения о винт и желоб; поэтому винтовые конвейеры не используют для перемещения крупнокусковых грузов. Вторым серьезным недостатком по сравнению с другими машинами непрерывного действия является большой расход энергии, затрачиваемой на транспортирование. Это объясняется тем, что значительная часть работы идет на преодоление силы трения груза о поверхность кожуха и винта.

Указанные недостатки позволяют использовать винтовые конвейеры только для перемещения сухих пылевидных, мелкозернистых, зерновых грузов с производительностью до $100\text{ м}^3/\text{ч}$ на небольшие расстояния (для горизонтальных и наклонных конвейеров до 30...40 м, для вертикальных до 15...20 м).

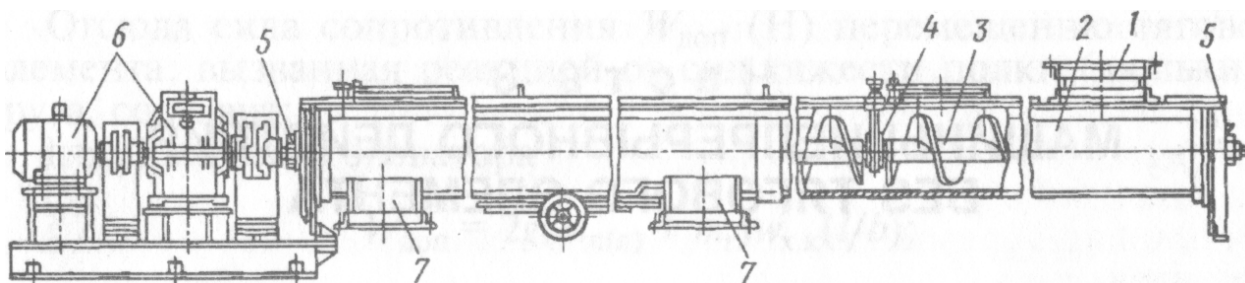


рис.23. Винтовой конвейер

2 Элементы конвейера

Рабочим элементом винтовых конвейеров служит винт (шнек). Его поверхность может быть сплошной, ленточной или в виде отдельных лопастей (рис. 24). Сплошные винты используют для транспортирования легкосыпучих грузов, ленточные — слежавшихся. Конвейеры с лопастными винтами применяют для перемещения вязких грузов или при необходимости перемешивать груз. Изготавливают винты из листовой или полосовой стали прессованием. Поверхность сплошного винта получают прокаткой стальной полосы в конических валках.

В зависимости от направления витков спирали винты конвейера бывают правыми и левыми. Под правым понимают винт, в котором продукт движется к наблюдателю при вращении винта по часовой стрелке, под левым — против, т. е. при вращении винта по часовой стрелке продукт движется в обратном направлении. Некоторые винтовые конвейеры состоят из двух частей, из которых одна правая, а другая — левая, чем обеспечивается перемещение продукта в противоположных направлениях.

Изготовленные тем или иным способом винтовые сплошные поверхности приваривают к валу конвейера, а ленточные и лопастные крепят на стержнях.

Вал, к которому крепят винтовую поверхность, состоит, как правило, из отдельных секций, что облегчает сборку конвейера. Он может быть как сплошным, так и пустотелым (трубчатым). Преимуществом пустотелых валов является то, что они при одной и той же прочности по сравнению со сплошными менее металлоемки и секции с такими валами легко соединять; для этого достаточно насадить две соседние секции на короткие сплошные валики.

Подшипники, в которых крепят вал винта, подразделяют на концевые и промежуточные. Концевые подшипники монтируют в торцевых стенках желоба, промежуточные ставят в местах стыковки секций валов. При проектировании подшипниковых узлов необходимо обращать особое внимание на выбор герметизирующих элементов, предотвращающих попадание в подшипниковый узел пыли.

Промежуточные подвесные подшипники устанавливают с шагом 1,5...3,5 м, снабжают смазочными трубками с шариковыми масленками. Вал вертикального винтового конвейера подвешивают на упорном подшипнике. В местах установки промежуточных подшипников необходим «разрыв» винтовой поверхности, что приводит к уплотнению груза и возрастанию сопротивлений его перемещению. Указанный недостаток может привести к образованию пробок, закупорке груза в этих местах, что выводит конвейер из строя.

Чтобы снизить вредные сопротивления и обеспечить свободный проход груза, следует уменьшать размеры подшипника (наружный диаметр, ширину), а корпус устанавливать так, чтобы свободное пространство для прохода груза было по возможности максимальным.

Желоб винтового конвейера должен обеспечивать герметизацию процесса транспортирования, возможность удобного доступа к подшипникам и ликвидации пробок в случае закупорки конвейера.

Желоб обычно изготавливают из листовой стали толщиной 3...6 мм, для транспортирования абразивных и горячих грузов применяют желоба из чугуна.

Желоб собирают из отдельных секций длиной 2...4 м на фланцах. Концевые

секции имеют длину 0,5; 1,5 и 2 м. Сверху желоб закрывают съемными крышками. Для очистки его от продукта в днище на определенном расстоянии друг от друга делают лючки, закрываемые выдвижными крышками.

Секция желоба частично или полностью повторяет форму винта. Для придания жесткости вдоль секции вверху приваривают уголки, которые одновременно служат для крепления крышки.

Приводы винтовых конвейеров аналогичны приводам, используемым в остальных машинах непрерывного действия, но, как правило, имеют меньшие габариты. Это объясняется в первую очередь довольно большой частотой вращения винтов. Ввиду этого в качестве передаточных механизмов обычно используют одноступенчатые цилиндрические редукторы в сочетании с открытой конической передачей, двуступенчатые цилиндрические редукторы, клиноременные передачи.

Загрузочные и разгрузочные устройства. Загрузочные устройства выполнены в виде люка в крышке желоба и специального патрубка, обеспечивающего герметичность при загрузке сыпучего материала в желоб из бункеров, технологических машин или других конвейеров.

Секции, на которые приходятся точки разгрузки груза, снабжают разгрузочными устройствами, которые выполнены в виде одного или нескольких патрубков в днище желоба, перекрываемых шиберными затворами.

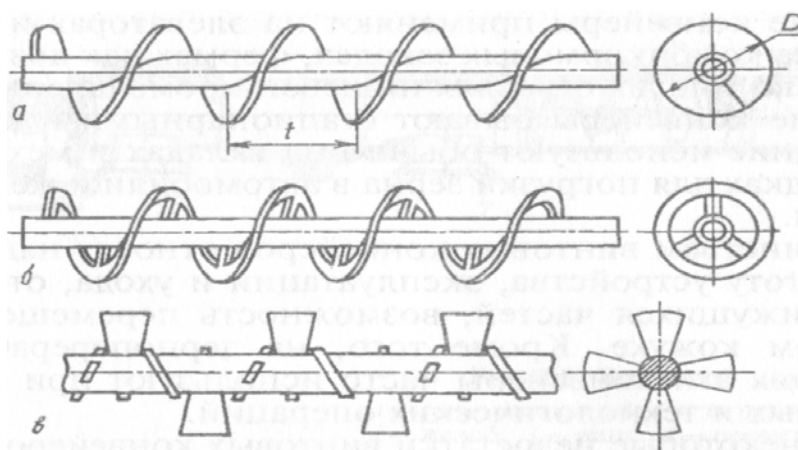


рис. 24. Тип винта:

а- сплошной; б- ленточный; в- лопастной

Вопросы:

1. Каково назначение винтовых конвейеров, область применения?
2. Достоинства и недостатки винтовых конвейеров
3. Расскажите о конструктивном исполнении рабочего элемента винтового конвейера

Тема Качающиеся конвейеры. Виды конвейеров и их применение, конструкции и принцип работы

План:

1. Инерционные конвейеры
2. Инерционный конвейер с постоянным давлением груза на дно желоба

Качающиеся конвейеры представляют собой транспортирующие устройства без специального тягового элемента.

Принцип действия качающихся конвейеров заключается в следующем. Желобу или трубе, являющимся рабочим (грузонесущим) элементом, сообщается переменное (колебательное движение): в одном направлении с малым ускорением движется груз, а в противоположном — желоб с большим ускорением. Груз, поступающий в рабочий элемент, преодолевая силы трения, совершает небольшие, следующие друг за другом перемещения (скольжения) в направлении транспортирования под действием силы инерции. Характер перемещения грузов зависит от режима движения рабочего элемента, который, в свою очередь, определяется конструкцией и режимом работы привода конвейера.

1 Инерционные конвейеры

Качающийся инерционный конвейер представляет собой подвешенный или опирающийся на неподвижную раму желоб или трубу, которые совершают колебательные движения для перемещения груза. В инерционном качающемся конвейере груз движется под действием сил инерции. При прямом ходе желоба силы инерции груза не превышают сил трения груза о желоб, поэтому он движется, не отрываясь от дна желоба. При обратном ходе желоба силы инерции груза превышают силы трения и груз движется вперед по инерции.

Инерционные конвейеры изготавливают с переменным и постоянным давлением груза на дно желоба. На рис. 25, а показано устройство инерционного конвейера с постоянным давлением груза на дно желоба.

В этом конвейере привод сообщает желобу переменное-возвратное движение в плоскости, параллельной желобу. Причем характер движения желоба вперед (по направлению транспортирования) и обратно различен. Груз же движется вперед почти в течение полного суммарного времени прямого и обратного хода конвейера. Рассмотрим, при каком законе изменения ускорения желоба возможен такой характер движения груза.

На частицу, находящуюся в желобе, действуют сила тяжести mg , сила трения ее о дно желоба mgf и сила инерции $F_{и} = m a_{ж}$. Частица будет двигаться вместе с желобом вперед, если сила трения ее о дно желоба больше или равна силе инерции, т.е. $mgf > m a_{ж}$.

При обратном ходе желоба его ускорение будет отрицательным, т.е. направленным в сторону, противоположную транспортированию. Сила инерции при этом действует по направлению перемещения (в сторону, обратную направлению ускорения) и заставляет частицу двигаться вперед. Сила же трения будет препятствовать этому.

Для обеспечения различных законов движения желоба при прямом и обратном ходе могут быть использованы различные приводы. На рис. 25, б показана схема двухкривошипного привода, состоящего из шатуна 1, связанного одним концом с желобом, другим — с коленчатым валом 3. На коленчатый вал насажены маховик 2, обеспечивающий плавность хода, и соединительная планка 4, связанная с кривошипом 5. Движение кривошипу передается посредством клиноременной передачи 6 от электродвигателя 7.

2 Инерционный конвейер с постоянным давлением груза на дно желоба

Рассмотренный привод сообщает желобу закон движения, график которого приведен на рис. 25, в. Сплошная линия изображает скорость желоба, пунктирная — ускорение. Отложив величину в масштабе ускорений вверх и вниз, видим, что ускорение желоба в период $f g$ меньше.

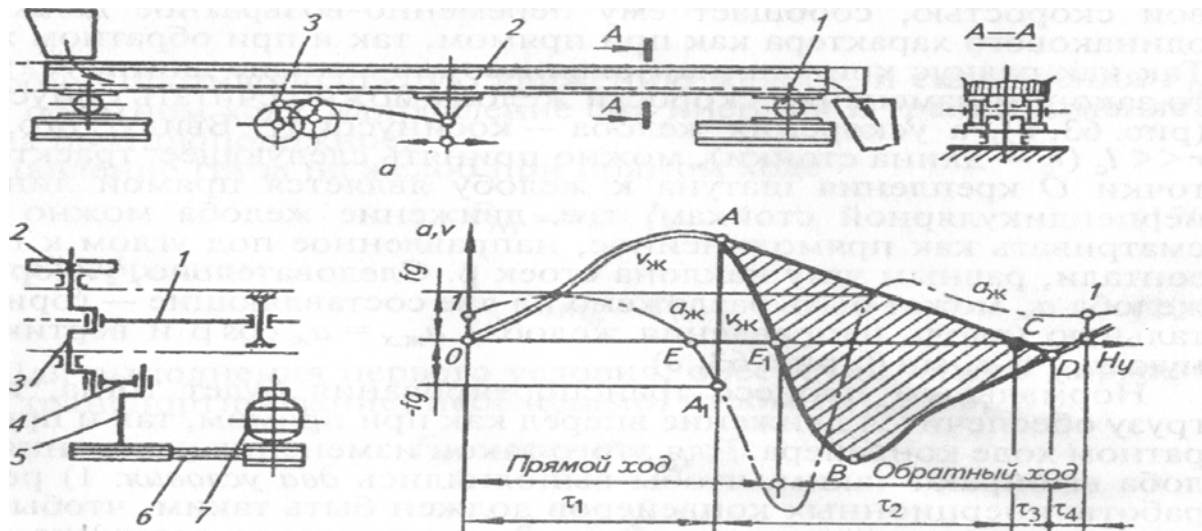


рис. 25. Инерционный конвейер с постоянным давлением груза на дно желоба:
а- общий вид: 1-каток; 2 –желоб; 3 — привод; б — схема двухкривошипного привода- 1 — шатун; 2 — маховик; 3— вал; 4— планка; 5—кривошип; б — клиноременная передача; 7— электродвигатель; в — графики изменения скоростей и ускорений желоба и груза

Вопросы:

1. Назовите типы инерционных конвейеров
2. Что является основанием для определения типа инерционного конвейера?
3. Какой тип привода имеет конвейер с постоянным давлением груза на дно желоба?

Тема Пневматические транспортные устройства. Типы, назначение. Схемы пневматических устройств. Достоинства

План:

1. Всасывающие пневмотранспортные установки
2. Всасывающе-нагнетающие установки
3. Основные элементы

1 Всасывающие пневмотранспортные установки

Основой работы любой пневмотранспортной установки является наличие разности давлений в начале и конце трубопровода, создаваемой воздуходувными машинами. В зависимости от способа создания перепада давления и его величины пневмотранспортные установки подразделяют на всасывающие, нагнетающие и смешанные. Схемы простых пневмотранспортных установок:

Во всасывающих установках (рис. 26, а) воздух отсасывается воздуходувной

машиной из системы — в ней создается разрежение. Вследствие этого воздух из атмосферы устремляется в загрузочное устройство (пневмоприемник) 1 и, проходя через слой груза или встречая на своем пути поступающий в трубопровод груз, подхватывает его и перемещает по материалопроводу 2 в отделитель (разгрузитель) 3. Из отделителя груз выводится при помощи шлюзового затвора 7, а воздух поступает в воздухопровод 4 и, пройдя пылеотделитель 5, выбрасывается воздуходувной машиной 6 в атмосферу.

Достоинства всасывающих пневмотранспортных установок — простота конструкции, возможность забора груза из нескольких точек, обеспечение высоких санитарно-гигиенических условий в рабочих помещениях. Поскольку вся система находится под вакуумом, то загрузочные устройства не требуют герметизации. К недостаткам следует отнести невозможность создания высоких перепадов давления, наличие специальных герметизирующих устройств в местах вывода груза из системы.

В нагнетающих установках (рис. 26, б) воздуходувная машина нагнетает воздух в пневмосистему, создавая давление воздуха в ней больше атмосферного (наибольшее — в месте загрузки, наименьшее — в пылеотделителе). Достоинство нагнетающих пневмоустановок — это возможность создания теоретически неограниченного давления, что позволяет использовать их при транспортировании грузов потоками как низкой, так и высокой концентрации. Недостатками нагнетающих пневмоустановок являются сложность конструкции загрузочных устройств и повышенные требования к герметичности пневмосистемы.

2 Всасывающе-нагнетающие установки

Всасывающе-нагнетающие установки (рис. 26, в) позволяют использовать положительные качества как всасывающих, так и нагнетающих пневмоустановок.

В зависимости от количества материалопроводов пневмоустановка бывают простые (однотрубные) с одним материалопроводом и разветвленные с двумя и более материалопроводами. В разветвленных пневмоустановках по материалопроводам можно одновременно транспортировать различные грузы из нескольких точек с разными производительностями. Недостаток разветвленных пневмоустановок — влияние изменения нагрузки в одном из материалопроводов на стабильность работы других.

Пневмотранспортные установки могут быть с замкнутым и разомкнутым циклом воздуха. В первых весь воздух или часть его возвращается после воздуходувной машины в загрузочное устройство и снова используется для транспортирования, во вторых воздух воздуходувной машиной полностью выбрасывается в атмосферу.

На зерноперерабатывающих предприятиях АПК получили наибольшее распространение пневмотранспортные установки среднего давления с разветвленной сетью материалопроводов. Нагнетающие пневмотранспортные установки применяют главным образом как средства межцехового транспорта (например, для подачи отходов из зерноочистительного отделения мукомольного завода в цех отходов). На предприятиях пищевой промышленности находят применение в основном однотрубные всасывающие пневмотранспортные установки.

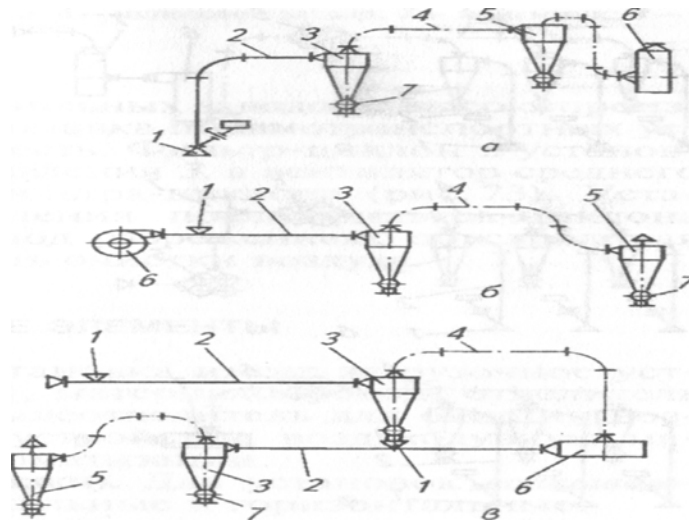


Рис. 26. Схемы простых пневмотранспортных установок:
 а — всасывающей; б — нагнетающей; в — всасывающей-нагнетающей; 1 — пневмоприемник; 2 — материалопровод; 3 — разгрузитель; 4 — воздуховод; 5 — пылеотделитель; б — воздуходувная машина; 7 — шлюзовой затвор

3 Основные элементы

Любая пневмотранспортная установка имеет загрузочное устройство (приемник или питатель), материалопровод, отделитель груза от воздуха (разгрузитель), пылеотделитель для очистки воздуха от пыли, герметизирующие устройства, воздуходвную машину, элементы управления и автоматизации.

Загрузочные устройства (приемники). Для установок всасывающего типа подразделяют на вертикальные и горизонтальные.

Вертикальные приемники служат для подачи груза в вертикальный материалопровод. Эти приемники бывают открытого и закрытого типов. В приемники открытого типа воздух поступает непосредственно из окружающей среды, закрытого типа — из технологических машин, обеспечивая тем самым их обеспыливание.

Вертикальные приемники открытого типа просты по конструкции, удобны в эксплуатации и обладают незначительным аэродинамическим сопротивлением. Недостаток — отсутствие аспирации присоединенного оборудования и некоторый подсор груза при работе.

Вопросы:

1. Какие принципы действия, основные элементы пневмотранспортных установок?
2. Назовите типы пневмотранспортных установок и их особенности
3. Опишите устройство и назначение элементов и узлов пневмотранспортных установок

Тема Гидравлические транспортные устройства

План:

1. Общее устройство и назначение
2. Схемы гидротранспортных установок

1 Общее устройство и назначение

Принципы действия и теории гидравлического и пневматического транспортирования сходны. В установках гидравлического транспорта груз перемещается по трубам или открытым желобам (лоткам) в потоке жидкости, как правило, воды.

Гидротранспортные установки применяют для транспортирования груза от мест хранения к местам переработки на сахарных и консервных заводах.

Безнапорные гидротранспортные установки, или гидравлические желоба (лотки) открытого типа, используют для транспортирования крупнокусковых или массовых грузов (свекла, картофель, помидоры, яблоки и др.). Располагают их непосредственно на земле, в тоннелях или на эстакадах. По сечению они могут быть прямоугольными, трапецеидальными или эллиптическими.

Груз в них транспортируется безнапорным способом — самотеком за счет уклона желоба.

Надежность работы гидрлотка во многом определяется его уклоном, формой лотка и шероховатостью его стенок. Так, при транспортировании загрязненной свеклы уклон лотка должен быть до 12... 15 мм на 1 м на прямых участках и до 18 мм на поворотах. При малых уклонах скорость воды небольшая и корнеплоды теряют подвижность, оседая на дно. При больших уклонах увеличивается расход воды.

В лотки корнеплоды загружаются бульдозерами, тракторными лопатами или водобоем (гидрантами). Для очистки корнеплодов от примесей в лотках устанавливают камнеловушки и солоمولовушки.

2 Схемы гидротранспортных установок

В напорных гидротранспортных установках гидросмесь (вода с материалом) движется по трубам под напором, создаваемым насосом (рис. 27 а, б), или в результате разности уровней начальной и конечной отметок трубопровода (рис. 27, в). Применяют их для транспортирования грузов из мелких фракций.

Загрузочные устройства, служащие для подачи груза в трубопровод, не должны при работе пропускать воду из трубопровода.

Это достигается применением бескамерных и камерных питателей.

Бескамерный винтовой питатель непрерывного действия состоит из привода, винта в цилиндрическом кожухе, примыкающего с одной стороны к приемной воронке, с другой — к смесительной камере.

Груз поступает в воронку, из нее винтом подается в смесительную камеру, в которой образуется гидросмесь, перемещаемая по трубопроводу.

Камерные питатели периодического действия представляют собой одну или две последовательно расположенные камеры с попеременно открывающимися или закрывающимися в верхней и нижней части отверстиями. Для достижения непрерывного действия камерные питатели устраивают из двух рядом стоящих секций, работа которых организуется таким образом, что в период, когда выпускная камера одной секции заполняется грузом, вторая разгружается в трубопровод.

Пульпонасосы, используемые в установках, как правило, центробежные.

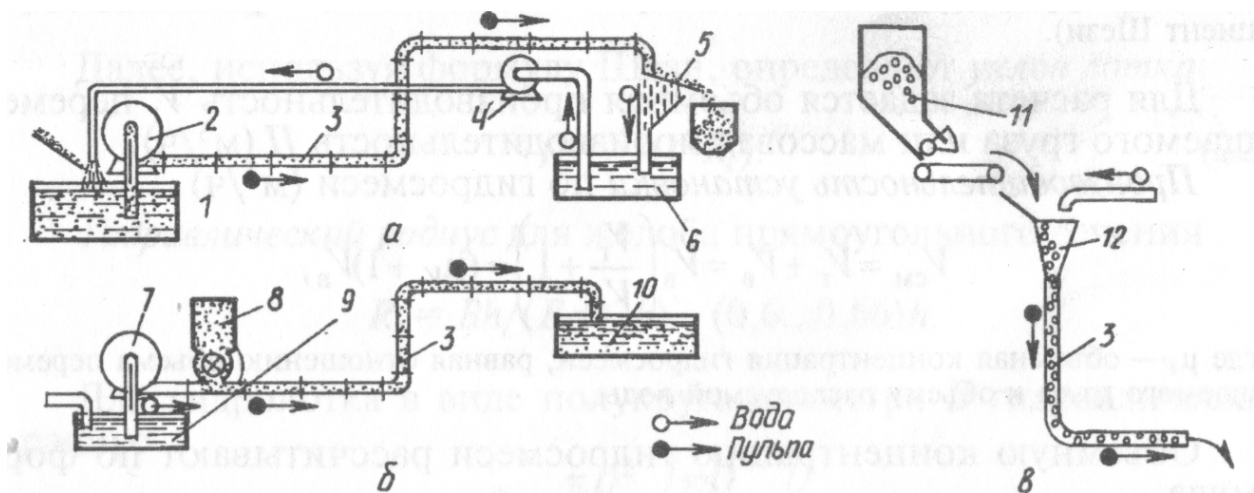


рис. 27. Схемы гидротранспортных установок:

а — с пульпонасосом; б — с водяным насосом и питателем; в — самотечная; 1 — бак для гидросмеси; 2 — пульпонасос; 3 — трубопровод для смеси; 4, 7 — водяной насос; 5 — водоотделительный грохот; 6, 9 — резервуар для воды; 8 — бункер; 10 — резервуар для гидросмеси; 11 — бункер для сыпучего груза; 12 — смесительная воронка

Вопросы:

1. Объясните принцип действия и назначение гидротранспортных установок
2. Приведите примеры применения гидротранспортных установок
3. Назовите устройства и основные элементы гидротранспортных установок

Тема Напольный транспорт. Назначение и преимущества

План:

1. Назначение и преимущества
2. Устройство и принцип работы

1 Назначение и преимущества

Подъемники представляют собой грузоподъемные машины периодического действия, предназначенные для перемещения грузов в вертикальной или близкой к ней наклонной плоскости. Различают подъемники шахтные (лифтовые), скиповые и мачтовые. Машины эти могут быть как стационарными, так и передвижными.

Шахтные подъемники применяются в промышленности для подъема и опускания штучных или сыпучих грузов в клетях, кабинах, на площадках или в ковшах внутри шахты, устанавливаемой в межэтажном пролете здания.

2 Устройство и принцип работы

Неподвижная часть шахтного подъемника выполняется в виде металлического рамного каркаса 12, изготовленного сваркой из труб или стального проката уголкового профиля и называемого шахтой.

Внутри шахты в направляющих 11 перемещается площадка, клеть или кабина 7,

подвешенная на канате 8. Для перемещения сыпучих грузов площадка или кабина оборудуется ковшем 5. Подъем груза осуществляется канатом, проходящим через верхние головные 13 и отклоняющие 2 блоки и закрепляемым на барабане лебедки 1.

При перемещении сыпучих грузов шахту оборудуют загрузочным бункером 3, разгрузочным 9 и загрузочным 4 лотками. Для обеспечения автоматической разгрузки ковша шахту снабжают дополнительными направляющими 10, отклоняющимися в месте разгрузки в сторону. Ковш, подвешенный ниже своего центра тяжести, стремится опрокинуться, чему мешают вертикальные направляющие 10 шахты, по которым катятся два опорных ролика 6 ковша. В пункте, где направляющие отходят в сторону, ковш, не имея опоры, опрокидывается под действием силы тяжести, а находящийся в нем груз поступает в разгрузочный лоток. При опускании площадки ковш поворачивается в исходное положение.

Лебедка механизма подъема устанавливается над шахтой или внизу около шахты. При установке лебедки внизу требуются канаты в 2 раза большей длины, но упрощается ее осмотр и ремонт. Наибольшее распространение получили лебедки с червячным редуктором с приводом от электродвигателя. Для уменьшения крутящего момента на валу лебедки кабину, а иногда и часть груза уравнивают противовесом, который также перемещается в вертикальных направляющих.

В подъемниках применяются лебедки как барабанного типа, так и с канатоведущими шкивами. В лебедках барабанного типа концы канатов, на которых подвешиваются кабина и противовес, закреплены на барабане. При подъеме кабины канаты, идущие к кабине, навиваются на барабан, а канаты, идущие к противовесу, свиваются с барабана.

В лебедках с канатоведущими шкивами канаты огибают шкив, но не закрепляются на нем. Сцепление каната со шкивом происходит за счет силы трения между канатами и ручьем шкива. Лебедки со шкивами по сравнению с барабанными имеют значительно меньшие габариты, причем размеры шкива и лебедки в целом не зависят от высоты подъема. Поэтому одну и ту же лебедку можно применять для подъемников с разной высотой подъема. В барабанных лебедках канатоемкость барабана определяет и высоту подъема груза, причем с изменением последней необходимо менять и лебедку.

Шахтные подъемники, размещаемые внутри или снаружи зданий и оборудованные закрытыми кабинами, называются лифтами.

Вопросы:

1. Приимущества напольного транспорта
2. Устройство и принцип работы напольного транспорта

Тема Автопогрузчики. Классификация. Технические характеристики. Гидравлический привод.

План:

1. Автопогрузчик 4001
2. Схема гидравлического привода автопогрузчика

1 Автопогрузчик 4001

Для работы на открытых площадках широкое применение получили универсальные погрузчики с вилочными захватами, так называемые автопогрузчики, предназначенные для захвата, транспортировки и укладки грузов в штабель, а также для загрузки и разгрузки транспортных средств. Автопогрузчики выполнены по четырехопорной схеме.

Автопогрузчики оснащаются сменным оборудованием, упрощающим оперирование с грузом и повышающим производительность труда; будучи оборудован ковшем или грейфером, погрузчик успешно применяется при работе с сыпучими грузами; при установке на раме вилочного погрузчика стрелы он может использоваться как кран с крюком или грейфером. В настоящее время в эксплуатации находится около 10 типов автопогрузчиков отечественного производства на пневматических шипах с двигателями внутреннего сгорания, изготовляемых на базе основных узлов стандартных автомобилей, в целом имеющих общую принципиальную схему (рис. 28) и различающихся грузоподъемностью и конструктивным исполнением отдельных узлов и деталей.

Автопогрузчик 4022 грузоподъемностью 2 т имеет высоту подъема груза на вилах 2800 мм.

Автопогрузчик 4043 грузоподъемностью 3 т характеризуется высотой подъема груза на вилах—4000 мм, крюка безблочной стрелы—5150 мм.

Автопогрузчик 4045 грузоподъемностью 5 т имеет высоту подъема: груза на вилах—4000 мм, крюка безблочной стрелы— 5150 мм.

Автопогрузчик 4046 грузоподъемностью 2,5—4,5 т на безблочной стреле имеет высоту подъема груза 4200 мм, высоту подъема крюка безблочной стрелы 7200 мм, грузоподъемность на вилах 5 т, ход крюка безблочной стрелы 1360 мм.

Автопогрузчик 4049 грузоподъемностью 5 т характеризуется высотой подъема груза 7000 мм.

Автопогрузчик 4008 имеет грузоподъемность на вилах 10 т, на крюке стрелы 5 т, на захватах для бревен 5 т; емкость ковша 2,5 м³. Наибольшая высота подъема груза на вилах — 4500 мм, крюка стрелы — 2500 мм, захватов и грейфера — 4850 мм.

Автопогрузчики с выдвижным боковым грузоподъемником 4063, 4065 и 4070 имеют грузоподъемность 3, 5 и Ют, наибольшую высоту подъема груза на вилах— 4,5 м. Эти автопогрузчики выполняют все погрузочно-разгрузочные, складские и транспортные работы на открытых площадках.

Автопогрузчики с боковым выдвижным грузоподъемником предназначены для работы с длинномерными грузами. Автопогрузчик 4046 в основном предназначен для погрузочно-разгрузочных работ с контейнерами, но он, так же как и другие автопогрузчики с передним расположением вилок, является универсальным.

Основными частями автопогрузчика (рис. 28) являются: ходовая тележка с задней управляемой осью, телескопическая рама механизма подъема груза, снабженная кареткой с грузозахватным приспособлением, цилиндры наклона телескопической рамы.

Управление ходовой тележкой производится поворотом задних колес с помощью штурвала. Для уменьшения усилия, прикладываемого водителем на штурвале, в систему рулевого управления некоторых автопогрузчиков включен

гидравлический усилитель.

У всех автопогрузчиков передний мост является ведущим, а задний — управляемым. В качестве переднего моста в автопогрузчиках используют ведущий мост автомобилей. Крутящий момент от коробки передач на ведущий мост передается с помощью карданного вала.

Грузоподъемник расположен спереди ведущего моста. Для подъема каретки и телескопической рамы установлен гидравлический цилиндр с плунжером одностороннего действия. Опускание каретки и рамы происходит при открывании крана под действием собственного веса.

Гидравлический привод автопогрузчиков служит для сообщения движения грузоподъемнику и сменным грузозахватным устройствам, а также усилителю рулевого управления.

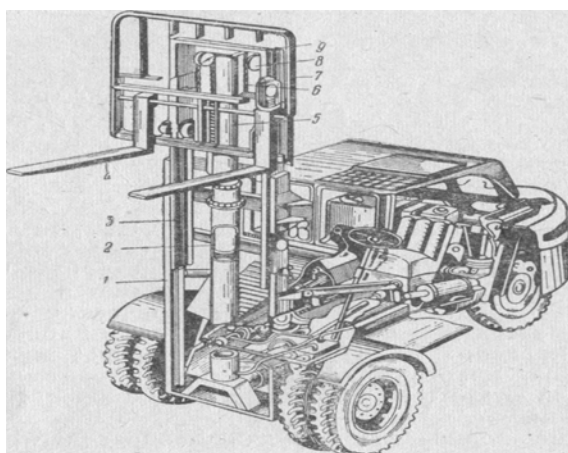


рис.28. Автопогрузчик 4001 грузоподъемностью 5 т:

- 1- вертикальная (неподвижная) рама; 2- цилиндр гидравлического подъемника; 3 — телескопическая рама; 4 — вилочный захват;
5 — плунжер; 6 — грузовая цепь; 7 — каретка; 8 — подвижный блок;
9 — поперечина.

2 Схема гидравлического привода автопогрузчика

На рис. 29 приведена принципиальная схема гидравлического привода автопогрузчика, имеющего гидроусилитель рулевого управления.

Гидроусилитель руля является независимым устройством, работающим от отдельного насоса. Гидроподъемник у всех автопогрузчиков работает по одной принципиальной схеме. Лопастной насос 3 забирает рабочую жидкость из бака / и нагнетает ее в золотниковый распределитель 10 с тремя рабочими золотниками. Из золотникового распределителя в зависимости от положения золотников рабочая жидкость поступает в цилиндр подъема 8, в цилиндры 11 наклона грузоподъемника и цилиндры 12 сменных захватных устройств.

Жидкость из силовых цилиндров в масляный бак возвращается через гидрораспределитель по сливному трубопроводу 14. В трубопроводе между цилиндром подъема и гидрораспределителем установлен дроссельный клапан 9 одностороннего действия, который служит для уменьшения скорости опускания груза. При подъеме груза поток рабочей жидкости, нагнетаемой насосом,

поступает в цилиндр подъема, не встречая со стороны дросселя дополнительного сопротивления. При опускании груза поток жидкости, вытесняемой плунжером из цилиндра, проходит через дроссельное отверстие; при этом скорость опускания груза уменьшается до величины, безопасной при работе.

Оба насоса привода грузоподъемника лопастные. Насос привода усилителя рулевого управления односторонний с насосом приводов грузоподъемника и отличается от него меньшими размерами и производительностью.

Для заливки гидравлической системы грузоподъемника применяют минеральное масло на парафиновой основе. Сорт масла выбирают в зависимости от времени года. Летом при температуре до 40° С используют веретенное масло, зимой — трансформаторное масло (ГОСТ 982—68), имеющее температуру застывания минус 45° С.

Для управления грузоподъемником служит гидравлический распределитель, с помощью которого масло подается от насоса к цилиндрам механизма наклона, к цилиндру рабочих приспособлений и к цилиндру механизма подъема.

Благодаря телескопической раме высота погрузчика при опущенном вилочном захвате почти в 2 раза меньше высоты подъема груза. Груз опускается при открывании выпускного крана под влиянием веса рамы, каретки и лежащего на вилах груза и регулируется дросселем.

Мощность, затрачиваемая на передвижение погрузчиков, вычисляется так же, как и для других самоходных тележек. При этом к. п. д. принимают: для вилочных погрузчиков с приводом от двигателя внутреннего сгорания 0,82—0,85, а для электрических—0,80—0,95.

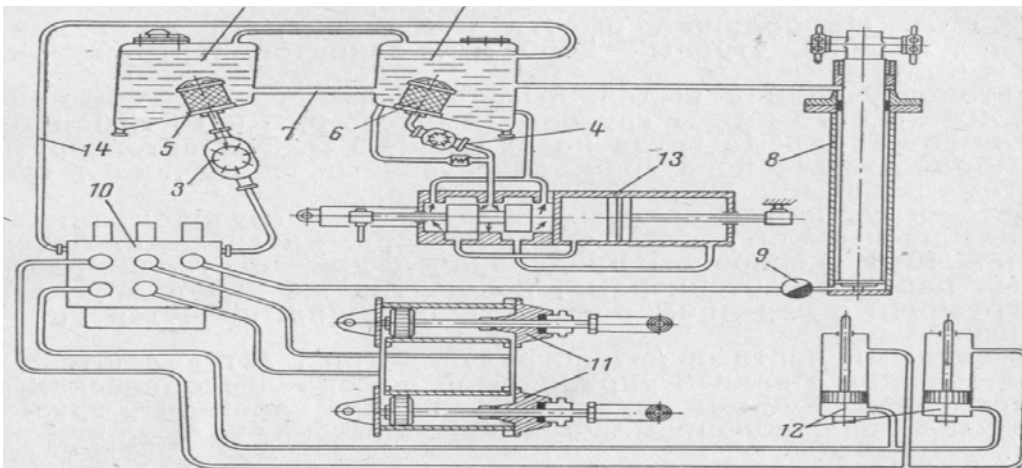


рис. 29. Принципиальная схема гидравлического привода автопогрузчика:

- 1 и 2 — баки; 3 и 4 — насосы; 5 и 6 — фильтры; 7 — соединительный трубопровод; 8 — цилиндр подъема; 9 — дроссельный клапан одностороннего действия; 10 — золотниковый распределитель;
 11 — цилиндры наклона; 12 — цилиндры сменных захватных устройств;
 13 — гидроусилитель рулевого управления; 14 — сливной трубопровод.

Вопросы:

1. Опишите принципиальную схему гидравлического привода автопогрузчика
2. Устройство и принцип работы электротележки

Тема Аккумуляторные погрузчики. Типы. Управление погрузчиками. Погрузчик типа 4004А

План:

1. Аккумуляторный погрузчик 4015
2. Основные узлы погрузчика

1 Аккумуляторный погрузчик 4015

В отличие от погрузчиков с консольными вилками, в которых приводными обычно делают передние колеса (погрузчик 4004 и 02 и др.), в погрузчике 4015 (рис. 30) ведущим является заднее колесо 1, благодаря чему значительно упрощается приводной механизм.

Достаточная поперечная устойчивость этого погрузчика при поворотах обеспечивается несколько большей шириной колес передних колес 6. Приводное колесо является также и управляемым. Устройство для управления представляет собой штурвал 4, вал которого через коническую передачу передает вращение валу, проходящему через колонку 3; одновременно эта колонка используется в качестве бака для рабочей жидкости гидравлического привода. На другой конец вала насажена звездочка цепной передачи. Вторая звездочка расположена непосредственно на корпусе редуктора приводного управляемого колеса. Механизм, передвигающий погрузчик, состоит из вертикально установленного электродвигателя 2, одной пары цилиндрических и одной пары конических зубчатых колес. На верхнем выходном конце вала электродвигателя установлен колодочный тормоз. Управление тормозом двойное — от ножной педали и ручного рычага.

Грузоподъемник 5 рассматриваемого погрузчика позволяет поднимать вилки на высоту 1200 мм без увеличения габарит погрузчика. Эта особенность имеет существенное значение при погрузке грузов в крытые железнодорожные вагоны, где приходится укладывать второй ярус пакетов при ограниченной высоте.

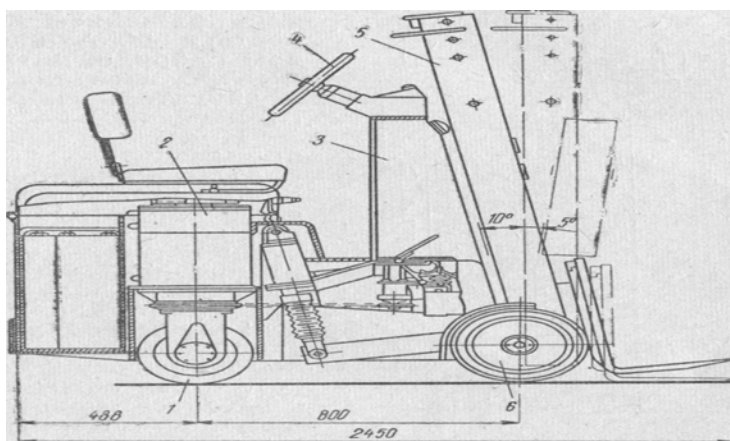


рис.30. Малогабаритный аккумуляторный погрузчик 4015

Подъем каретки осуществляется в два этапа с применением двухступенчатого гидравлического рабочего цилиндра плунжерного типа. На первом этапе каретка поднимается в результате подъема наружного цилиндра; она перемещается по

внутренней раме, которая при этом остается неподвижной. Первый этап заканчивается, когда верхний конец наружного цилиндра упирается во внутреннюю раму. После этого начинается второй этап движения, когда подъем каретки производится в результате выдвигания внутреннего цилиндра и подъема внутренней рамы. Верхнее положение внутреннего цилиндра ограничивается упором на конце плунжера. Конструкция гидравлического цилиндра погрузчика 4015 приведена на рис. 31.

Погрузчики типов 02 и 04. Погрузчики имеют грузоподъемность 1,5 т и по конструкции различаются только высотой рамы подъемника—погрузчик типа 02 может поднять груз на 2750 мм, а погрузчик типа 04—на 1500 мм.

Передние колеса погрузчика — ведущие, задние колеса снабжены двухколесными несимметричными тормозами с гидравлическим приводом.

Управление погрузчиком производится с помощью рулевого штурвала через рулевую передачу, сошку, продольную тягу и две поперечные тяги на полуоси задних колес. Источником энергии служит аккумуляторная батарея напряжением 30 В и емкостью 10 А·ч при 8-часовом разряде, питающая оба электродвигателя — тяговый и двигатель гидравлического насоса.

Подъем и наклон грузов производится механизмом подъема и наклона с помощью гидравлического насоса двойного действия. Рабочая жидкость от насоса поступает к золотниковому распределителю и от него к цилиндру подъема или к двум цилиндрам наклона. Механизм подъема позволяет производить подъем грузов на высоту 2,75 м при высоте стоек рамы 2,1 м.

Колеса погрузчика, как ведущие, так и рулевые, имеют сплошные резиновые шины.

Погрузчики типа 4004 и 4004А. Погрузчики этого типа похожи на погрузчики типа 02 и 04, но имеют грузоподъемность 0,75 т и некоторые приспособления, отсутствующие на первых погрузчиках, а именно: сталкиватель груза, безблочную стрелу, позволяющую использовать погрузчик в качестве подвижного крана, и захват (грейфер) — для погрузки сыпучих грузов.

Модели погрузчиков 4004 и 4004А различаются между собой только конструкцией рамы грузоподъемника и цилиндра подъема. Грузоподъемник погрузчика 4004 может поднять груз, уложенный на вилки, на высоту до 1600 мм, а погрузчика 4004А — до 2800 мм.

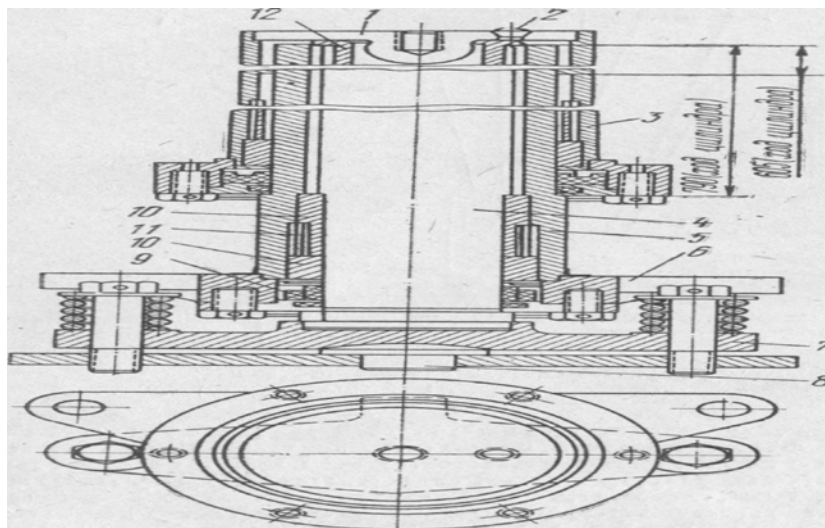


рис.31. Конструкция гидравлического цилиндра для подъема погрузчика 4015:
 1— дно наружного цилиндра; 2 — пробка для удаления воздуха;
 3—наружный цилиндр; 4 — плунжер; 5 — внутренний цилиндр;
 б — фланец; 7 — основание плунжера; 8— шаровая опора;
 9 — уплотнительная манжета; 10 — направляющие втулки; 11— распорное кольцо;
 12 —гайка плунжера.

2 Основные узлы погрузчика

Основными узлами погрузчика являются: рама шасси 12 (рис. 32), ведущий мост 17, грузоподъемный механизм 3, задний мост 14, гидравлический привод, состоящий из гидронасоса, золотникового распределителя 7, двух цилиндров наклона 18, цилиндра подъема 2, масляного бака и арматуры; рулевое управление 9 аккумуляторная батарея 11 электродвигатели движения 16 и насоса 10 аппаратура управления, включающая в себя контактор 5, контроллер 8 и пусковое сопротивление 15. Погрузчик имеет звуковой сигнал 4 и фару 6. Ведущие колеса— передние, задние — рулевые. Ведущий мост крепится к передней части рамы.

Грузоподъемный механизм 3 с телескопической рамой и кареткой для крепления рабочих приспособлений шарнирно укреплен на раме между передними колесами. Рама грузоподъемника может отклоняться вперед с помощью двух гидравлических цилиндров 18. Каретка грузоподъемника 1 подвешена на двух пластинчатых цепях, переброшенных через гладкие ролики, установленные на головке штока цилиндра подъема. На каретку грузоподъемника могут устанавливаться сменные рабочие приспособления: вилки, сталкиватель груза, стрела и грейфер.

Продольная устойчивость погрузчика обеспечивается противовесом 13. Погрузчик имеет колодочные тормоза, воздействующие на ведущие колеса, с двумя независимыми приводами — гидравлическим, действующим от ножной педали, и механическим, действующим от рычага.

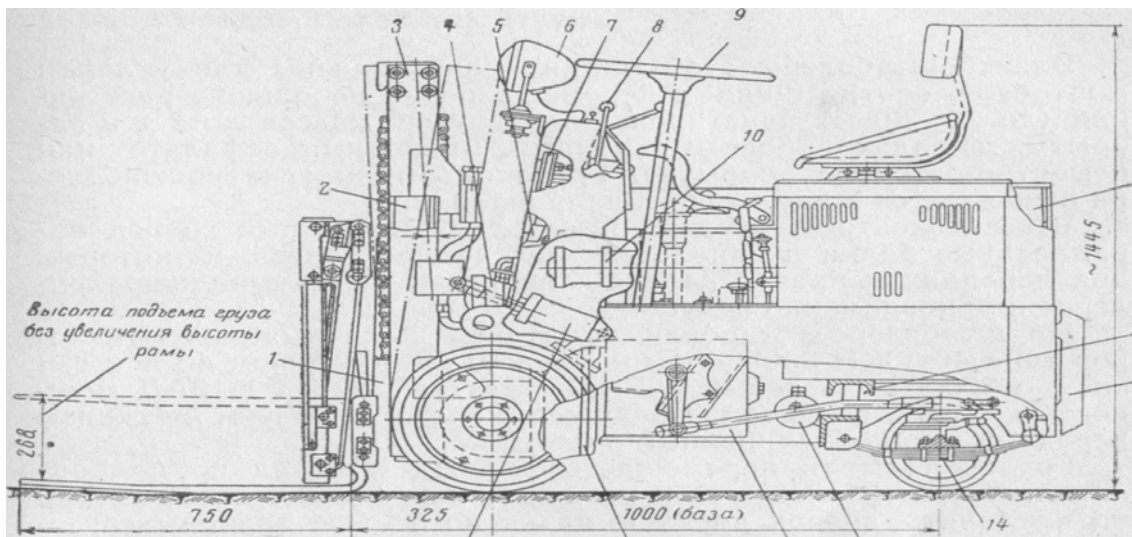


рис. 32. Электропогрузчик типа 4004А грузоподъемностью 0,75 т (вид сбоку).

Вопросы:

1. Какие типы аккумуляторных погрузчиков применяются на предприятиях пищевой промышленности?

Тема Электротележки. Применение, грузоподъемность, устройство. Привод. Ручные тележки

План:

1. Применение
2. Устройство и принцип работы

1 Применение

Электроштабелеры этой марки предназначены для укладки в штабеля, снятия с них и перемещения на небольшие расстояния (до 20—30 м) пакетированных грузов массой до 2 т в закрытых складах с ровными полами, имеющими асфальто- или цементно-бетонное покрытие. Грузоподъемник электроштабелера выдвигается в продольном направлении.

Шасси электроштабелера имеет две вынесенные вперед параллельные балки и опирается на четыре колеса, из которых два передних и правое заднее — опорные, а левое заднее — рулевое и одновременно ведущее.

На штабелере установлена батарея щелочных аккумуляторов типа 40-ТЖН-300В с номинальным напряжением 40 В и емкостью 300 А·ч. Тяговый электродвигатель типа РТ-13АД мощностью 3 кВт, редуктор и ведущее колесо образуют механизм передвижения, объединенный в блок.

Грузоподъемник перемещается вперед и назад по направляющим вдоль балок шасси на расстояние до 600 мм. Его можно наклонять вперед до 2° и назад до 5°. Все приводы грузоподъемника, включая и механизм продольного перемещения, гидравлические.

2 Устройство и принцип работы

Электротележка ЭТВ-0,5 с вилочным захватом грузоподъемностью 0,5 т конструкции ЦКБА показана на рис. 33. Схема ходовой части трехопорная.

Подъемная рама 5 сварная из профильного проката и листа состоит из вертикального каркаса и двух приваренных к нему вилок коробчатого сечения. На раме устанавливается аккумуляторная батарея 4.

Рама тележки шарнирно соединяется с корпусом 2 механизма передвижения. Подъем рамы с вилами осуществляется двумя вертикально расположенными гидроцилиндрами 8 плунжерного типа от электродвигателя, приводящего в действие лопастной гидронасос.

В вилах 9 смонтированы передние колеса 6 и рычажный механизм для поворачивания их. Передние колеса металлические. На вилах устанавливается по два колеса диаметром 90 и шириной 46 мм.

Привод передвижения 7 тележки крепится к корпусу 2 механизма передвижения и может поворачиваться на поворотном круге с помощью рукоятки управления 3. Передача движения колесу 1 от электродвигателя осуществляется через цепную передачу и планетарный редуктор с конической парой.

Для торможения тележки служит колодочный тормоз, установленный на соединительной упругой муфте и выполняющий функции тормоза движения и стояночного тормоза.

На тележке установлена свинцово-кислотная аккумуляторная батарея, состоящая из двух параллельно соединенных батарей, каждая из которых имеет по две банки типа 6СТ-54. Номинальное напряжение каждой батареи 24 В, емкость 54 А·ч. Общая емкость аккумуляторной батареи при 7-часовом режиме разрядки — 108 А·ч.

Зарядка аккумуляторной батареи производится включением штепсельной вилки в сеть переменного тока напряжением 220 В. Зарядный агрегат автоматически отключается по достижении батареей напряжения 32—33 В.

В качестве модификации вилочной электротележки ЭТВ-0,5 ЦБКА разработана электротележка с подъемной платформой ЭТП-0,5, управляемая с пола, грузоподъемностью 0,5 т. По своей конструкции эта тележка идентична тележке ЭТВ-0,5, за исключением несущего органа; вместо вилок установлена платформа с соответствующим изменением конструкции подъемной рамы и передних колес.

Электротележка ЭТП-0,5 предназначена для работы с грузами, уложенными на площадки или в контейнеры на ножках высотой 150 мм.

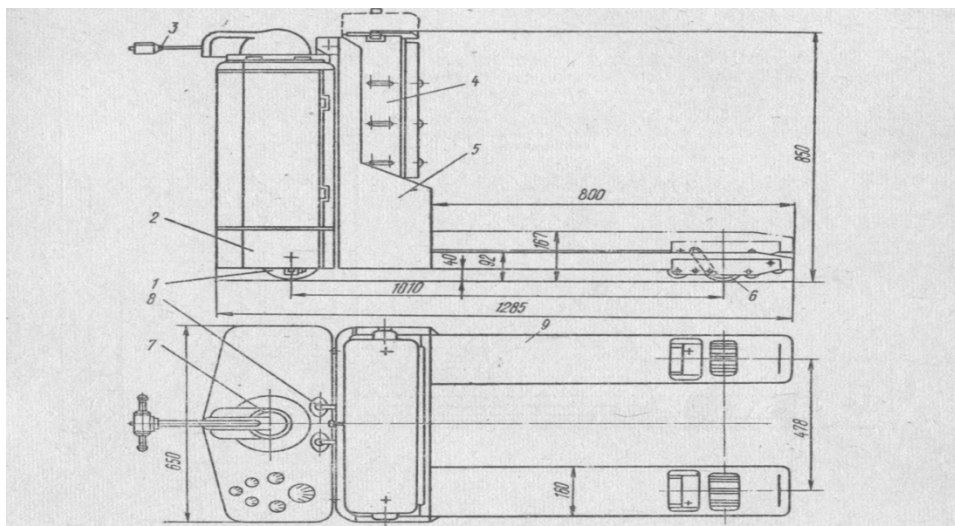


рис.33. Электротележка с подъемными вилами ЭТВ-05
грузоподъемностью 0,5 т

Вопросы:

1. Для чего предназначены Электроштабелеры?
2. Дайте описание конструкции электротележки грузоподъемностью 0,5 т.

Список используемой литературы

1. Блох, Л.А. Грузоподъемные и транспортные устройства в пищевой промышленности: учеб. / Л.А. Блох, Валович А.А. - Агропромиздат, 1985. - 458 с.: ил.
2. Зуев, Ф.Г. Подъемно-транспортные установки: учеб. / Ф.Г. Зуев, Н.А. Лотков. – М.: КолосС, 2007. – 471 с.: ил.

Учебное издание

Грузоподъемные и транспортирующие машины

Учебное пособие

Л.Н. Захарцова

Редактор Е.Н. Осипова

Подписано к печати 07.09.2015 г. Формат 60x84 1/16.
Бумага печатная. Усл. п. л. 3,63. Тираж 20 экз. Изд. № 3457.

Издательство Брянского государственного аграрного университета
243365 Брянская обл., Выгоничский район, с. Кокино, Брянский ГАУ