МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ
Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра технологии строительного производства

В.С. УХАНОВ

# ИЗУЧЕНИЕ УСТРОЙСТВА И ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОСНОВНЫХ ПАРАМЕТРОВ ЛЕНТОЧНЫХ КОНВЕЙЕРОВ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ И ЛАБОРАТОРНЫМ РАБОТАМ

Рекомендовано к изданию Редакционно-издательским советом
государственного образовательного учреждения
высшего профессионального образования
«Оренбургский государственный университет»

Оренбург 2008

УДК 621.865.8
ББК 34.44
У 89

Рецензент
кандидат технических наук, профессор Г.Н. Карпов

**Уханов В.С.**
У89 **Изучение устройства и определение основных параметров ленточных конвейеров [Текст]: методические указания к практическим занятиям и лабораторным работам для студентов инженерно-технических специальностей. – Оренбург: ГОУ ОГУ, 2008. – 33 с.**

Методические указания предназначены для выполнения лабораторных работ по дисциплинам: «Механизация и автоматизация строительного производства», «Строительные машины», «Дорожные машины и производственная база строительства» и включают в себя теоретическое изложение материала, методику проведения экспериментов и расчета основных параметров ленточных конвейеров и контрольные вопросы. Рекомендуются для студентов 3, 4 курсов инженерно-технических специальностей ГСХ (270105), АД (270205), ПГС (270102) и ЭУН (270115) всех форм обучения.

ББК 34.44

© Уханов В.С.
©ГОУ ОГУ, 2008

# Содержание

Введение ..... 4
1 Правила техники безопасности ..... 5
2 Цель работы ..... 5
3 Внеаудиторная подготовка к выполнению работы ..... 5
4 Теоретическая часть ..... 6
4.1 Общие сведения о транспортирующих машинах ..... 6
4.2 Ленточные конвейеры ..... 8
4.3 Передвижные строительные ленточные конвейеры ..... 13
5 Основные параметры ленточного конвейера ..... 15
5.1 Выбор типа ленты ..... 16
5.2 Определение площади поперечного сечения материала на ленте ..... 16
5.3 Определение ширины ленты ..... 17
5.4 Проверка ширины ленты по гранулометрическому составу ..... 18
5.5 Определение длины транспортирования материала ..... 18
5.6 Определение потребной мощности привода конвейера и выбор типа двигателя ..... 19
5.7 Определение окружного усилия на ведущем барабане ..... 20
5.8 Определение размеров приводного барабана ..... 20
5.9 Определение величины хода натяжного устройства и выбор его типа ..... 21
6 Устройство и правила безопасности при эксплуатации ленточных конвейеров ..... 22
Список использованных источников ..... 28
Приложение А Пример отчета по лабораторной работе № 5 ..... 24
Приложение Б Исходные данные для расчета транспортирующих машин ..... 25
Приложение В Асинхронные короткозамкнутые трехфазные двигатели ..... 26
Приложение Г Схема ленточного конвейера ..... 27
Приложение Д Схема передвижного ленточного конвейера. 28
Приложение Е Технические характеристики ленточных передвижных конвейеров ..... 30

# Введение

Современное строительство является одной из наиболее механизированных сфер человеческой деятельности. Строительные машины используются на всех этапах строительного производства - в карьерной добыче строительных материалов (песка, гравия, глины, мела и т.п.); в изготовлении железобетонных, металлических, деревянных и других строительных элементов заводским способом; при погрузке, разгрузке и транспортировке материалов и строительных конструкций; в технологических процессах возведения зданий и сооружений, строительстве дорог, подземных коммуникаций, объектов гидротехнического, энергетического и других видов строительства - от работ освоения строительных площадок и нулевого цикла до завершающих стадий отделочных и т.п. работ. Строительные машины являются также средствами механизации ремонтных и восстановительных работ.

В первой половине прошлого столетия с внедрением в строительное производство машин решалась задача замены трудоемких ручных строительных процессов машинными, а впоследствии - вытеснения ручного труда широким внедрением средств малой механизации. В настоящее время в области механизации строительства решаются проблемы более высокого уровня. В сфере повышения эффективности машинного строительного производства - создание комплексов машин, обеспечивающих наиболее высокую выработку строительной продукции при минимальных затратах на ее создание. В социальной сфере - обеспечение комфортных условий для персонала, обслуживающего машины; широкое внедрение автоматических систем управления с целью облегчения труда человека-оператора и повышения качества строительных работ. Если прежде строительные машины создавались как подспорье к уже существующим технологиям, как средства, облегчающие труд строителей, то в дальнейшем сама возможность механизации определенных строительных процессов в ряде случаев явилась стимулом к созданию более совершенных строительных технологий. Пример тому - индустриальный метод строительства с использованием элементов сооружений или полуфабрикатов заводского изготовления, который немыслим без применения машин.

Из сказанного следует, что весь производственный цикл от создания проекта строительного объекта до его реализации представляет собой комплекс взаимно связанных составных частей, включая механизированную технологию и строительные машины как средства ее обеспечения. Для эффективного решения строительных задач каждый участник строительного процесса должен быть, прежде всего, специалистом в своей области и на познавательном уровне быть способным оценивать влияние на нее смежных частей указанного комплекса и ориентироваться в технологических возможностях различных моделей машин определенного назначения для оптимального комплектования ими (по номенклатуре и по количественному составу) технологических процессов в заданных производственных условиях.

## 1 Правила техники безопасности

Рекомендуется выполнять работу после ознакомления с методикой ее проведения и следующими правилами техники безопасности.

1. Не включайте электродвигатель привода без разрешения преподавателя.

2. Запрещается работать неисправным ключом, применять детали несоответствующего размера.

3. Прежде чем начать какое-либо действие, убедитесь, что оно безопасно для окружающих.

4. Снятые детали и узлы конвейера следует положить на стол или подставку таким образом, чтобы они не могли упасть от случайного движения.

5. Не подкладывайте пальцы под вал колеса и крышку редуктора во время их установки.

## 2 Цель работы

1. Ознакомить студентов с назначением и устройством, классификацией транспортирующих машин конструкцией привода, его узлов и деталей.

2. Выяснить назначение всех деталей и узлов конвейеров.

3. Определить основные параметры конвейера по заданной производительности и высоте.

4. Подобрать стандартный конвейер из выпускаемых промышленностью, наиболее близко по параметрам, соответствующим расчетному.

Работа выполняется в течение 2-х часов. Для выполнения работы необходимы: макеты или плакаты ленточного конвейера, отвертка, штангенциркуль с диапазоном 0-250 мм, транспортир, линейка, карандаш, мел, микрокалькулятор.

## 3 Внеаудиторная подготовка к выполнению работы

В процессе подготовки студент должен изучить разделы курса «Дорожные машины», «Строительные машины», касающиеся выполнения данной работы, по рекомендованным учебникам, а также по конспектам лекций.

Пользуясь настоящим методическим пособием, студент должен:

1. Уяснить цель работы, ее содержание и порядок выполнения.

2. Выписать в тетрадь расчетные формулы.

3. Подготовить бланк отчета (по форме, представленной в приложение А), где необходимо:

а) указать цель работы;

б) начертить кинематическую схему конвейера;

в) выполнить эскизы роликоопоры, подшипникового узла и других элементов конвейера с указанием замеряемых размеров;

4. Подготовить ответы на контрольные вопросы, приведенные на стра-

нице 18 (количество вопросов по указанию преподавателя).

# 4 Теоретическая часть

## 4.1 Общие сведения о транспортирующих машинах

Транспортирующими машинами (ТМ) называют технические средства непрерывного действия для перемещения массовых сыпучих и штучных грузов по определенным линейным трассам. Их делят на конвейеры и устройства трубопроводного транспорта. Первыми перемещают грузы (сыпучие и кусковые материалы, штучные грузы, а также пластичные смеси бетонов и растворов) путем непосредственного механического воздействия на них тягового или транспортирующего органа. Конвейеры бывают ленточными, пластинчатыми, скребковыми, ковшовыми, винтовыми и вибрационными. Устройствами трубопроводного транспорта грузы перемещают в потоке жидкости или газа, а также в контейнерах - емкостях обычно цилиндрической формы, перемещаемых на колесах по рельсам внутри трубы воздушным напором. Так же в контейнерах перемещают штучные грузы. Из-за высоких капитальных вложений и жесткой привязки к месту станций погрузки и разгрузки контейнеров этот вид транспорта еще не нашел широкого применения в строительстве и в перспективе может рассматриваться в качестве технологических транспортных линий, например, в системе карьер - бетонный завод. На рисунке 1 показана схема перегрузочного узла бетонного завода: 1-наклонный ленточный конвейер, 2-вертикальный ковшовый конвейер, 3- горизонтальный шнековый транспортер.

В отличие от грузоподъемных машин, работа которых характеризуется перемещением грузов определенными порциями и возвратным движением без груза за новой порцией груза (дискретный транспорт), транспортирующие машины (конвейеры) предназначаются для перемещения массового груза непрерывным потоком без остановок для их загрузки и разгрузки. Под массовыми грузами следует понимать грузы, состоящие из большого числа однородных частиц или кусков, а также однородные штучные грузы, перемещаемые в большом количестве.

В зависимости от характера груза грузовой поток может быть осуществлен в виде сплошной струи сыпучих или кусковых материалов и отдельных штучных грузов. ТМ обычно приспосабливаются к перемещению одинаковых грузов. Транспортные операции по перемещению таких грузов отличаются однотипностью, поэтому транспортирующие машины ТМ значительно легче поддаются автоматизации, чем грузоподъемные машины. Промышленные предприятия, производящие однородные массовые грузы (цементные, химические, мукомольные и др.) доведены при помощи ТМ до высокой степени автоматизации. Все устройства непрерывного транспорта подразделяются на две группы: по принципу действия и конструктивному признаку; ТМ с тяговым органом (лента, цепь, канат), в которых груз перемещается вместе с тяговым органом и ТМ без тягового органа. Группа ТМ с тяговым органом включает ленточные и

цепные конвейеры различного вида и назначения. К группе ТМ без тягового органа относятся различные виды гравитационных устройств (рольгонги, желоба), качающиеся и вибрационные конвейеры, шнеки, транспортирующие трубы, пневматические устройства.

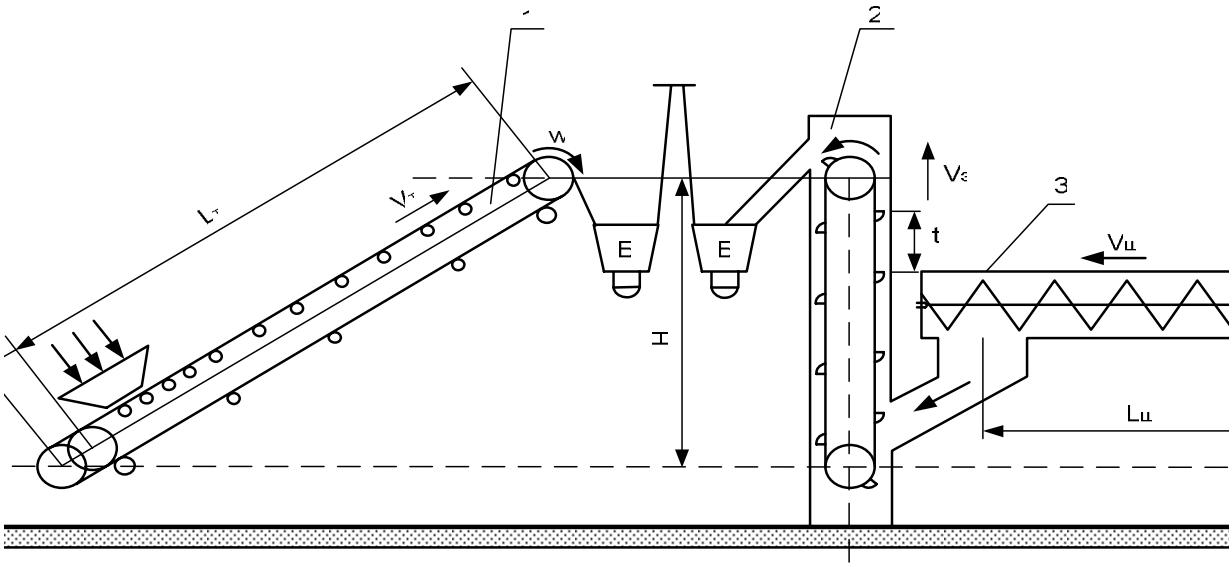



Рисунок 1 - Схема перегрузочного узла бетонного завода.

### 4.2 Ленточные конвейеры

Ленточные конвейеры предназначены для перемещения непрерывным потоком в горизонтальном или наклонном (под углом до 25°) направлениях сыпучих (песка, земли, цемента), мелкокусковых (щебня, гравия и др.) материалов (рисунок 2), а также растворов, бетонной смеси при температуре окружающего воздуха от минус 40 до плюс 40 °С и температуре транспортируемого материала не выше плюс 60 °С.

Рисунок 2 - Ленточные конвейеры

Тяговым и грузонесущим органом ленточных конвейеров служит прорезиненная гладкая бесконечная лента, огибающая два концевых барабана - приводной и натяжной. Расчетную длину конвейеров измеряют по центрам концевых барабанов.

В строительстве используют стационарные и передвижные ленточные конвейеры, перемещающие грузы на сравнительно небольшие расстояния. Стационарными конвейерами оборудуют стационарные производства (бетонные и железобетонные заводы, склады строительных материалов и т.п.). Строительные конвейеры выполняют передвижными длиной 5-15 м и звеньевыми сборно-разборными длиной 40-80 м. Ширина ленты передвижных конвейеров 400 -500 мм, звеньевых 650. Ленточные конвейеры широко используют как транспортирующие органы в конструкциях траншейных и карьерных экскаваторов непрерывного действия, бетоноукладчиков и других машин.

Ленточные конвейеры служат составными частями таких сложных машин, как роторные экскаваторы, перегрузочные и отвальные мосты, погрузочно-разгрузочные машины и т. п. Большое распространение ленточные конвейеры получили благодаря возможности получения высокой производительности (до 30000 т/ч), большой длине транспортирования (до 3-4 км в одном конвейере и до 100 км в системе из нескольких конвейеров), простоты конструкции и эксплуатации и высокой надежности работы.

По расположению на местности ленточные конвейеры разделяют на стационарные и подвижные (рассматриваемые в этой главе), передвижные и переносные, переставные (для карьеров открытых разработок) и надводные, плавающие на понтонах.

По конструкции и назначению различают ленточные конвейеры общего назначения (ГОСТ 22644-77-ГОСТ 22647-77) и специальные: подземные, для пищевой, мукомольно-крупяной и комбикормовой промышленности и поточного производства в приборостроительной, радиотехнической и легкой промышленности.

По типу ленты конвейеры бывают с прорезиненной, стальной цельнопрокатной и проволочной лентой. Наибольшее распространение получили конвейера с прорезиненной лентой (рисунок 3). По конструкции прорезиненной ленты, опорных ходовых устройств и передаче тягового усилия различают ленточные конвейеры, у которых лента является грузонесущим и тяговым элементом (основной тип), ленточно-канатные и ленточно-цепные, у которых лента служит только грузонесущим элементом, а тяговым элементом являются два каната или одна цепь.

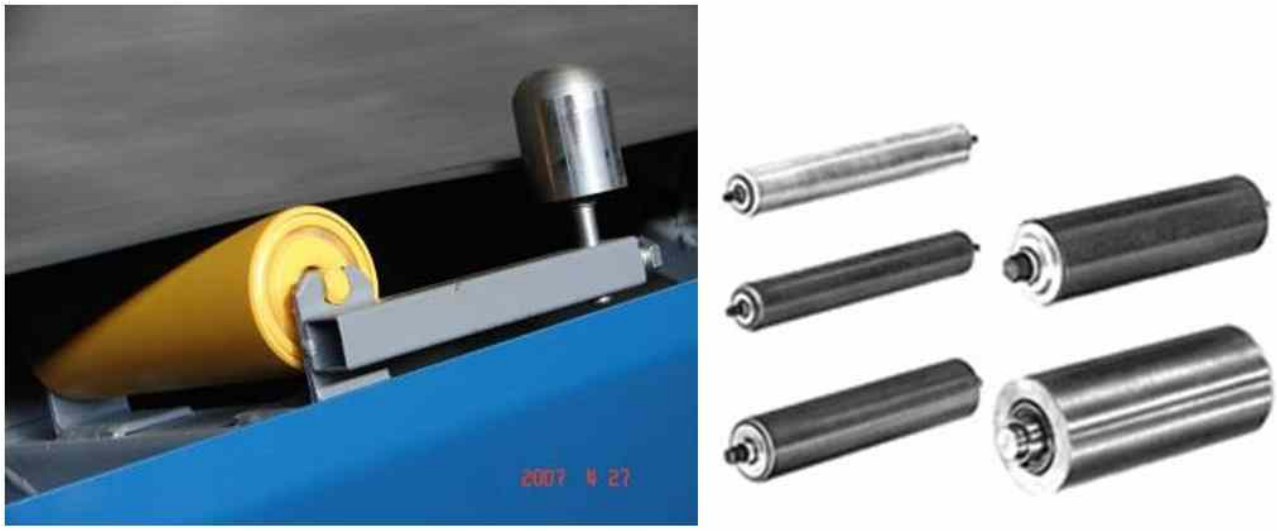



Рисунок 3 - Элементы ленточного конвейера

По профилю трассы ленточные конвейеры разделяются на горизонтальные, наклонные и комбинированные: наклонно-горизонтальные и горизонтально-наклонные с одним или несколькими перегибами и со сложной трассой (рисунок 4). При проектировании конвейера следует по возможности принимать наиболее простую прямолинейную трассу. Сложную трассу имеют магистральные конвейеры в соответствии с профилем местности.

Рисунок 4 - Конвейеры с пространственной трассой

Конвейеры с разными видами лент могут иметь по очертанию одинаковые трассы, однако радиусы поворотов и углы наклона для каждого вида лент будут различными. Угол наклона конвейера к горизонту зависит от коэффициента трения транспортируемого груза о ленту при движении (а следовательно, от материала и характера поверхности ленты), формы профиля ленты (плоская или желобчатая), угла естественного откоса насыпного груза, способа загрузки и скорости движения ленты.

Для обеспечения устойчивого неподвижного положения груза на ленте без его продольного сползания вниз угол наклона конвейера должен быть примерно на 10—15° меньше угла трения груза о ленту в покое. Такой запас необходим потому, что из-за провеса ленты угол ее подъема у роликовых опор получается большим, чем общий геометрический угол наклона конвейера. Кроме того, лента на роликовых опорах встряхивается из-за неизбежного биения роликов, что способствует сползанию груза вниз. Встряхивание будет тем интенсивнее, чем больше скорость ленты и грубее изготовлены опорные ролики. Непрерывная равномерная загрузка обеспечивает больший угол наклона, чем периодическая загрузка с перерывами потока груза.

В карьерах иногда используют ленточные конвейеры с раздельным тяговым и грузонесущим органами. В качестве первых используют стальные канаты (ленточно-канатные конвейеры) или цепи (ленточно-цепные конвейеры), а в качестве несущего органа - облегченную прорезиненную ленту специальной формы, опирающуюся на тяговый канат или тяговую цепь.

Ленточные конвейеры обладают высокой производительностью (до нескольких тысяч тонн в час), они обеспечивают значительную дальность транспортирования (до нескольких десятков километров). Для этого их обычно устанавливают каскадом - один за другим. Существенным недостатком такой схемы установки является ее недостаточная надежность, так как выход из строя одного конвейера приводит к остановке всего каскада.

Ленточными конвейерами, в соответствии с рисунком Г1, материал перемещают как в горизонтальном, так и в наклонном направлениях бесконечной прорезиненной лентой 4, огибающей два барабана - приводной 6 и натяжной 2. Движение ленты с перемещаемым грузом, поступающим через загрузочное устройство 3, обеспечивается силой трения на поверхности ее контакта с приводным барабаном, вращение которому передается от электродвигателя 10 через редуктор 9.

Обе ветви конвейерной ленты поддерживаются от провисания роликовыми опорами 5 и 8, установленными более часто под грузовой ветвью и реже - под холостой. В зоне загрузки материалов, где опоры установлены наиболее часто, они представляют собой прямые горизонтальные ролики. Такие же ролики устанавливают и на холостой ветви ленты. Роликовые опоры под грузовой ветвью выполняют прямыми или, с целью увеличения площади поперечного сечения транспортируемого материала, от которой зависит производительность конвейера, желобчатыми из одного горизонтального и двух наклонных роликов, расположенных под углом а=20° -30° в соответствии с рисунком Д1.

Материал разгружается через головной барабан 6. В случае прямых роли-

коопор под грузовой ветвью возможна также промежуточная разгрузка с помощью наклонно установленного плужкового сбрасывателя 11. При необходимости промежуточной разгрузки на стационарных конвейерах, транспортирующих сухие сыпучие материалы, устанавливаются специальные промежуточные сбрасывающие тележки. Предельный угол наклона конвейера к горизонту зависит от подвижности транспортируемого материала и коэффициента трения материала о конвейерную ленту. Он не превышает - угла естественного откоса материала в движении (для строительных материалов не более 22°). При необходимости подъема материала на большую высоту приходится при малом угле наклона значительно увеличивать длину конвейера, что повышает стоимость установки. Этого недостатка лишены конвейеры с покрывающей лентой, применяемые для перемещения материала по трассе с углом подъема до 60°. Соскальзывание материала предотвращается прижимной лентой (тяжелым цепным матом или прорезиненной лентой с прижимными роликами), покрывающей материал и прижимающей его к основной ленте.

Рисунок 5- Наклонный звеньевой ленточный конвейер

Грузонесущим и тяговым элементом на ленточном конвейере служит прорезиненная лента. Нормальный ряд ширины ленты по ГОСТ 22644-77: 300, 400, 500, 650, 800, 1000, 1200, 1400, 1600, 2000, 2500 и 3000 мм.

Лента должна иметь высокую прочность, малую массу и небольшое относительное удлинение, высокую эластичность (гибкость) как в продольном, так и в поперечном направлениях, малую гигроскопичность, хорошую сопротивляемость знакопеременным нагрузкам при многократных перегибах на барабанах и роликовых опорах, высокую износостойкость на истирание о транспортируемый груз и опорные устройства, а также стойкость против физико-химического воздействия грузов и окружающей среды.

Прорезиненная лента в общем виде имеет тяговый каркас, покрытый со всех сторон эластичным защитным наполнителем. Тяговый каркас воспри-

нимает продольные растягивающие усилия в ленте и обеспечивает ей необходимую поперечную жесткость, а заполнитель предохраняет каркас от воздействия влаги, механических повреждений и истирания перемещаемым грузом и объединяет его в единое целое, образуя над каркасом наружные обкладки — верхнюю (грузонесущую) и нижнюю (опорную). Обкладки служат для защиты тягового каркаса от повреждений и изнашивания, ударов транспортируемых грузов при загрузке и влаги окружающей среды.

В качестве заполнителя применяют резиновые смеси с синтетическим каучуком или пластмассы — поливинилхлорид и др. Необходимые свойства ленте придаются составом резиновых смесей заполнителя с различными добавками. По рецептуре заполнителя и назначению выполняют ленты общего назначения (для работы при температуре окружающей среды от минус 45 до плюс 60 °С), морозостойкие — вид М (для работы при температуре окружающей среды от минус 60 до плюс 60 °С), теплостойкие Т (температура груза до плюс 100°С), повышенной теплостойкости ПТ (до плюс 200°С), пищевые П (для транспортирования пищевых продуктов без упаковки).

Основой ленты служит хлопчатобумажная или капроновая ткань (бельтинг), образующая прокладки ленты, которые связаны между собой и покрыты снаружи вулканизированной резиной. В особых случаях в качестве прокладок используют тонкие стальные проволочные канаты при 9-10 - кратном запасе прочности. Концы ленты при ее монтаже склеивают с последующей вулканизацией места стыка. Лента приводится в движение силой трения, возникающей между ней и поверхностью приводного барабана. Необходимое давление ленты на барабан обеспечивается ее натяжением при перемещении барабана винтовым натяжным устройством. Рабочая (груженая) ветвь ленты конвейера поддерживается с помощью опор (двухроликовых у передвижных конвейеров, трехроликовых у стационарных), крайние ролики которых установлены под углом а=20 - 30° и придают ленте желобчатую форму. Такая форма обеспечивает возможность транспортирования сыпучих грузов, исключая их ссыпание и способствует повышению производительности конвейера. Холостую ветвь ленты поддерживают однороликовые прямолинейные опоры.

Ширина ленты обычно составляет от 0,3 до 3 м. Скорость движения ленты - от 0,8 до 4 м/с. При транспортировании штучных грузов скорость движения ленты ограничивают значениями от 0,5 до 1,5 м/с.

Ширина ленты конвейеров специального назначения, являющихся транспортными органами (отвалообразователями) экскаваторов непрерывного действия, землеройно-транспортных комплексов и других машин, достигает 2,2 м при скорости до 8 м/с. Для транспортирования крупнокусковых материалов ширина ленты должна быть не меньше $B_{min}=2a_{max}+0,2$ м ($a_{max}$ - наибольший размер транспортируемых кусков).

### 4.3 Передвижные строительные ленточные конвейеры

Передвижные строительные ленточные конвейеры (рисунок 6) наиболее эффективны при использовании на рассредоточенных строительных объектах,

на открытых площадках, в складских помещениях, площадках с малыми объемами работ, а так же при погрузочно-разгрузочных работах, где необходима высокая мобильность при часто меняющихся условиях работы. Они имеют пневмоколесное шасси для перемещения вручную или в прицепе к тягачу.

Передвижные конвейеры выполнены преимущественно по единой конструктивной схеме, максимально унифицированы и состоят, в соответствии с рисунком 8а, из следующих основных узлов: несущей рамы 8, установленной на шасси с двумя ходовыми пневмоколесами 16, транспортирующей прорезиненной гладкой ленты 7, электроприводного мотор-барабана 12, натяжного барабана 2 с винтовым натяжным устройством 3, верхних желобчатых двухроликовых 10 и нижних плоских 14 роликоопор, поддерживающих соответственно рабочую (груженую) и холостую ветви ленты в), загрузочной воронки 4, механизма изменения высоты выгрузки 9, очистных скребков 13, кожухов 11 и 19, электрооборудования и переносного пульта управления 18.

Материал подается на ленту 7 конвейера через загрузочную воронку 4, а выгружается при огибании лентой 7 приводного барабана 12. Загрузка конвейера может осуществляться вручную или механизированными способами с помощью питателя, обеспечивающего равномерную и непрерывную подачу сыпучих материалов на ленту. Лента очищается от налипшего материала двумя скребками 13, расположенными в верхней и нижней частях конвейера.

Бесконечная лента приводится в движение электроприводным мотор-барабаном, рисунок Д.1(г), установленным в верхней части рамы конвейера. Положение барабана регулируется болтами, расположенными с обеих сторон рамы. Вращательное движение барабану сообщается от встроенного в его внутреннюю полость электродвигателя 23 через зубчатую пару 25, промежуточный вал 26 и выходную шестерню 27, приводящую во вращение зубчатый обод 21, жестко соединенный с основанием барабана 22. Барабан через подшипники опирается на цапфу 20 редуктора и ось 24. Натяжное устройство, предназначенное для натяжения ленты с целью обеспечения надежного сцепления ее с барабанами, расположено в нижней части рамы и состоит из натяжного барабана 12, в соответствии с рисунком 8б, ползунов и регулировочных винтов 3 с гайками. Увеличение и уменьшение высоты разгрузки конвейера осуществляется изменением расстояния между верхними и нижними частями подвижной 15 и неподвижной 17 опор шасси с помощью ручной червячной лебедки 6 через канатный полиспаст 9.

Управление приводом конвейеров ручное, кнопочное и осуществляется с помощью переносного пульта управления 18. Безопасность работы конвейеров обеспечивается аварийными кнопками, установленными на концах рамы и позволяющими экстренно отключать привод в аварийных ситуациях, а также конечным выключателем 5, блокирующим нижний кожух с приводом и исключающим его включение при снятии кожуха, датчиками бокового схода ленты, устройствами, улавливающими грузовую ленту при ее разрыве.

Рабочие поверхности лент передвижных ленточных конвейеров выполняют гладкими и рифлеными (с шевронными выступами). Конвейеры с

рифлеными лентами имеют повышенные (до 35°) углы наклона и большую высоту выгрузки 1,6 – 1,7 м/с. Высота разгрузки передвижных конвейеров с гладкой лентой (наименьшая – наибольшая) длиной 6 м составляет 1,5-2,6 м; длиной 10 м - 1,8-3,9 м; длиной 14 м -2,2-5,1 м. Производительность конвейеров 100-112 т/ч.

В пределах строительной площадки передвижные конвейеры перемещают обычно вручную. С объекта на объект транспортируют без разборки с опущенной на минимальную высоту рамой на буксире к любому транспортному средству. К тягачу конвейер присоединяют с помощью дышла 1. Наибольшая скорость буксирования конвейеров 15 км/ч.

Рисунок 6 - Передвижной ленточный конвейер

## 5 Основные параметры ленточного конвейера

При расчете ленточного конвейера необходимо на действующей модели изучить его конструкцию, обратив внимание на выбор типа ленты и угла наклона в зависимости от перемещаемого материала.

Общая схема ленточного конвейера показана в приложении Г.

Угол а наклона ленточного конвейера не должен превышать значений углов $\rho^{\circ}_2$ внутреннего трения материала в движении.

Практические значения предельных углов (в градусах) подъема конвейера принимают для материалов:

песок нормальной влажности ..... 18 - 20
песок повышенной влажности ..... 25 - 27
гравий сортированный ..... 12 - 14
щебень..... 20-22
цемент..... 18-20

Объемная масса $\gamma$ и углы естественного откоса в покое $\rho^0_1$, в движении $\rho^0_2$ и поперечный угол наклона материала на ленте $\alpha'$ можно принимать по таблице 5.1.

Таблица 5.1 - Значение объемных масс и углов естественного откоса для различных материалов

| Материал | $\gamma$, т/м$^3$ | $\rho^0_1$ | $\rho^0_2$ | $\alpha'$ |
|---|---|---|---|---|
| щебень | 1,4-2,9 | 45 | 35 | 20-30 |
| песок | 1,4-1,9 | 45 | 30 | 15 |
| гравий | 1,5-1,9 | 45 | 30 | 15 |
| цемент | 0,9-1,6 | 45 | 38 | 15 |

### 5.1 Выбор типа ленты

Для транспортирования строительных материалов при работе с перепадом температур от плюс 60 °С до минус 25 °С обычно применяют тканевые прорезиненные ленты (ГОСТ 22644-77). Конвейерные ленты выполняют функции тягового и несущего элемента. Растягивающую нагрузку в ленте воспринимают только тканевые прокладки, которые могут быть хлопчатобумажными (Б-820), синтетическими - капроновыми и анидными. Относительное удлинение при разрыве прокладок доходит до 32 – 37 % для хлопчатобумажных и 20 – 30 % для синтетических тканей. Для устранения вытяжки ленты в эксплуатации применяют 10-12 кратный запас прочности. Допускаемое усилие на разрыв 1 см ширины прокладки принимают 60 Н/см для хлопчатобумажных и 300 Н/см для синтетических бельтингов.

### 5.2 Определение производительной площади поперечного сечения материала на ленте

В целях получения наибольшей производительности конвейера выбирают желобчатую роликоопору, при прохождении на которой лента принимает корытообразную форму и при той же ширине способна нести больше материала по сравнению с плоской.

Роликоопоры устанавливают с шагом: в месте загрузки 0,4 - 0,5 м, на линии рабочей ветви 1,1 - 1,5 м, на линии холостой ветви 2,5 - 3,0 м.

По формуле 1 определим производительность ленточного конвейера:

$$П_m = 3600 \times F\gamma V, m/ч \qquad (1)$$

Найдем площадь поперечного сечения материала на ленте (формула 2):

$$F = \frac{\Pi_m}{3600\gamma V}, м^2, \qquad (2)$$

где $\Pi_m$ - производительность конвейера по заданию, т/ч;

$V$ - скорость движения ленты конвейера, м/с;

$\gamma$ - объемная масса материала, т/м$^3$ (таблица 5.1).

Производительность конвейера, транспортирующего штучные грузы определим по формуле 3:

$$П_к = 3{,}6 \times \frac{mv}{l}, т/ч \qquad (3)$$

где $m$ – масса отдельного груза, кг;

$l$ – расстояние между центрами грузов, м.

При транспортировании мелкосыпучих неабразивных и малоабразивных материалов (песок, уголь рядовой), скорость ленты выбирают 1,5 - 2,5 м/с; при транспортировании абразивных мелко- и среднекусковых материалов (гравий, шлак, щебень) - 1,25 - 2 м/с; при транспортировании абразивных крупнокусковых ($a_{мах}$*> 100 мм) материалов (горная порода, камень) 1-1,6 м/с.

У специальных конвейеров, входящих в комплект роторных экскаваторов, скорость ленты достигает 5-5,5 м/с.

### 5.3 Определение ширины ленты

Для плоской ленты (формула 4):

$$B = \sqrt{\frac{F}{0{,}05}}, м, \qquad (4)$$

Для желобчатой ленты (при α´=20°) (формула 5):

$$B = \sqrt{\frac{F}{0{,}11}}, м, \qquad (5)$$

при α´=30° (формула 6):

$$B = \sqrt{\frac{F}{0{,}14}}, м, \qquad (6)$$

здесь α′- угол наклона боковых роликов желобчатых роликоопор.

В целях наилучшего использования конвейера берется лотковая форма верхней ветви ленты, т.е. верхние рабочие роликоопоры принимаются желобчатыми.

### 5.4 Проверка ширины ленты по гранулометрическому составу

При транспортировании кусковых материалов и штучных грузов ширина ленты *B* должна быть выбрана так, чтобы исключить их рассыпание, и должна составлять:

- для рядового материала $B > 2a_{max} + 200$ мм;
- для сортированного материала $B > 3{,}3\ a_{max} + 200$ мм,

где $a_{max}$- максимальный размер куска или штучного груза, мм.

По наибольшему значению В подбирают размер стандартной ленты (ГОСТ-20-85), пользуясь данными таблицы 5.2.

Таблица 5.2 - Ширина и количество прокладок в стандартных конвейерных лентах

| Ширина ленты, В мм | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 300 | 400 | 500 | 650 | 800 | 1000 | 1200 | 1400 | 1600 | 1800 | 2000 |
| Количество прокладок i | | | | | | | | | | |
| 3-4 | 3-5 | 3-6 | 3-5<br>3-7 | 3-6<br>4-8 | 4-8<br>5-10 | 5-9<br>6-10 | 6-10<br>7-10 | 7-10 | 8-12 | 9-12<br>9-12 |

Окончательное значение ширины *B* и числа прокладок *i* подбирают после расчета ленты на разрыв.

### 5.5 Определение длины транспортирования материала

По горизонтали $L_г$ конструктивной длины конвейера $L_т$ по центрам ведущего и натяжного барабанов.

Длина транспортирования материала по горизонтали определяется по формуле 7:

$$L_T = \frac{H}{tg\alpha}, м, \qquad (7)$$

где *H* – высота подъема материала (принимают по заданию), м;

α – угол наклона конвейера, град.

Если угол наклона в задании не указан, то его необходимо принимать в зависимости от транспортируемого материала, но не более (формула 8):

$$\alpha \le \frac{2}{3} \cdot \rho_3$$

(8)

Конструктивная длина конвейера определяется по формуле 9:

$$L_T = \frac{H}{\sin\alpha}, м \qquad (9)$$

**5.6 Определение потребной мощности привода конвейера и выбор типа двигателя**

При работе конвейера энергия расходуется на преодоление сопротивлений перемещению материала по горизонтали $P_1$ и по вертикали $P_2$, а также на преодоление сопротивления передвижению движущихся элементов конвейера и вредных сопротивлений механизма $P_3$ и добавочных сопротивлений $P_4$ при работе загрузочных устройств.

Необходимая мощность $P$ привода в общем случае , т.е. при перемещении груза по наклонному участку пути, может быть определена по формуле 10:

$$P = P_1 + P_2 + P_3 + P_4 \qquad (10)$$

или по формуле 11:

$$P = \frac{П_m L_r \omega}{367} + \frac{П_m H}{367} + 0{,}02 q_T L_r v_T \omega + к П_m, \ кВт \qquad (11)$$

Приняв значения коэффициента сопротивления передвижению ω=0,055 и погонной массы элементов конвейера $q_T$=30 В, запишем окончательную формулу 12 для определения мощности привода конвейера:

$$P = \left(0{,}00015 П_m L_r + 0{,}003 П_m H + 0{,}02 L_r B v_T\right) к_1 к_2 + к П_m, \ кВт \qquad (12)$$

где $к_1$ – коэффициент, учитывающий потери энергии от неточности сборки.

В зависимости от длины конвейера $к_1$ принимается:

$к_1$= 1 при $L_T$ >50 м,

$к_1$= 1,05 при $L_T$ = 31…50 м,

$к_1$= 1,15 при $L_T$ = 15…30 м,

$к_1$= 1,25 при $L_T$ < 15 м,

$к_2$ – коэффициент, учитывающий расход энергии на преодоление сопротивлений, возникающих при прохождении ленты через сбрасывающую тележку:

$к_2$ = 1,25 при наличии сбрасывающей тележки,

$к_2$ = 1 при отсутствии сбрасывающей тележки;

$к$– коэффициент, учитывающий расход энергии на работу загрузочного

устройства;

*П* – производительность конвейера, т/ч;

*к*=0 при разгрузке через барабан,

*к*=0,005 при разгрузке плужковым сбрасывателем,

*к*=0,003 при разгрузочной тележке.

Необходимая мощность двигателя определяется по формуле

$$P_{ЭД} = \frac{P}{\eta}, кВт \tag{13}$$

где η - КПД редуктора привода конвейера, η=0,94 для двухступенчатого зубчатого редуктора на подшипниках качения.

По полученному значению мощности подбирают электродвигатель и выписывают табличные значения его мощности и частоты вращении вала двигателя. Для привода конвейеров обычно принимают асинхронные короткозамкнутые электродвигатели (при ПВ=100 %), типа АО или АОП для транспортирования сыпучих материалов и серии 4А для транспортирования кусковых и штучных грузов. Основные характеристики указанных двигателей приведены в приложении В.

### 5.7 Определение окружного усилия на ведущем барабане

Для определения максимального натяжения ленты необходимо знать окружное усилие на барабане. Из формулы 14 мощности на валу ведущего барабана:

$$P = F \cdot V, Вт \tag{14}$$

находят окружное усилие:

$$F = \frac{P}{V}, H \tag{15}$$

где P - мощность на валу ведущего барабана, Вт;

*V* - скорость движения ленты конвейера, м/с;

F - окружное усилие, Н.

### 5.8 Определение размеров приводного барабана

Диаметр барабана определяют по формуле 16:

$$D_B = k \cdot i, мм, \tag{16}$$

где i - число прокладок в ленте,

к - коэффициент, зависящий от числа прокладок,

к=125 при i=2÷6 и к=150 при i=7÷12.

Полученная величина диаметра барабана должна быть округлена до стандартной (400, 500, 630, 800, 1000, 1200 мм).

Длина барабана (формула 17):

$$L_B = B + 100, \text{мм.}, \qquad (17)$$

где $B$ - ширина ленты, мм.

Диаметр натяжного барабана принимают не менее 65 % от диаметра приводного барабана (формула 18):

$$D_{BH} \geq \frac{2}{3} D_{B,} мм \qquad (18)$$

Для улучшения центрирования ленты приводные барабаны имеют небольшую стрелу выпуклости (1,5 – 3 мм).

Диаметр отклоняющего барабана определяем по формуле 19:

$$D_{BO} \leq \frac{1}{2} D_{B,} мм \qquad (19)$$

Определение передаточного числа редуктора привода производится по формуле 20:

$$i_{ред} = \frac{n_{дв}}{n_д}, \qquad (20)$$

где $n_{дв}$ – частота вращения вала двигателя, об/мин;

$n_д$ – частота вращения приводного барабана, об/мин;

Частота вращение приводного барабана определяется по формуле 21:

$$n_б = \frac{60 v_T}{\pi \cdot D_б}, \ мин^{-1}, \qquad (21)$$

где $v_T$ – скорость движения ленты конвейера, м/с;

$D_б$ – диаметр приводного барабана, м.

Подбор редуктора проводится по передаваемой мощности и передаточному числу редуктора.

### 5.9 Определение величины хода натяжного устройства выбор его типа

Натяжное усилие должно не только обеспечить необходимую силу

трения между лентой и приводным барабаном, но и создать минимальную стрелу провисания ленты между роликоопорами.

Чтобы обеспечить необходимое натяжение ленты, применяют винтовое или грузовое натяжное устройство. Для коротких конвейеров ($L_T \leq 30$ м) применяют винтовые натяжные устройства. Ход натяжного устройства $h_r$ зависит от удлинения ленты, которое она будет иметь в конце срока службы, и обычно составляет 1- 1,5 % от полной длины конвейера. Следовательно, ход натяжки определим по формуле 22:

$$h_r = 0{,}0125 \cdot L_T \text{, м,} \qquad (22)$$

где $L_T$ – длина конвейера, м.

Далее в отчете вычерчивается схема принятого натяжного устройства/

## 6 Устройства и правила безопасности при эксплуатации ленточных конвейеров

1. Ленточные конвейеры должны оборудоваться:

а) датчиками бокового схода ленты, отключающими привод конвейера при сходе ленты в сторону более 10 % её ширины;

б) средствами пылеподавления в местах перегрузок;

в) устройствами по очистке лент и барабанов;

г) устройствами, улавливающими грузовую ленту при её разрыве;

д) средствами защиты, отключающими привод конвейера при превышении допустимого уровня транспортируемого материала, снижении скорости ленты до 92 % от номинальной (пробуксовка);

е) устройством для отключения привода конвейера в любой его точке по длине.

2. В выработках, оборудованных конвейерами, должны быть безопасные переходы через конвейер.

3. Конвейеры должны быть оборудованы световой или звуковой сигнализацией, сблокированной с пусковыми устройствами так, чтобы исключалась возможность пуска конвейеров без предварительного сигнала. Эксплуатация конвейеров при неисправности сигнализации запрещается.

4. Все доступные прикосновению движущиеся части приводных и натяжных механизмов - зубчатые, ременные, цепные передачи, редукторы, муфты сцепления, соединительные муфты, приводные валы и т.п. должны быть закрыты прочно закрепленными съемными ограждениями, допускающими удобный осмотр и смазку.

5. Несущие органы конвейеров (ленты, крюки, люльки, захваты и т.п.) должны быть такой конструкции, чтобы исключалась возможность падения транспортируемых грузов.

6. На подъемах и спусках трассы подвесных конвейеров должны устанавливаться автоматические ловители тяговых органов (канатов, цепей).

7. Места пересечения проходов, проездов и рабочих мест подвесными и ленточными конвейерами и транспортерами должны быть ограждены с нижней и боковых сторон.

8. Натяжные и приводные устройства ленточных конвейеров и транспортеров должны иметь сплошные или сетчатые ограждения барабанов и ленты.

9. Ленточные конвейеры и транспортеры для сыпучих материалов, в том числе шихты для приготовления стекла, формовочных смесей и горелой земли в литейных цехах, а также строительных материалов, угля, торфа и др., должны быть оборудованы:

- сплошными кожухами с открывающимися боковыми сторонами, закрепляемыми в закрытом и открытом положениях;
- постоянно действующими очистителями ленты, плужковыми сбрасывателями материалов на приемные лотки;
- местной вытяжной вентиляцией в местах загрузки и выгрузки материалов с очисткой удаляемого воздуха.

10. Помещения и галереи, в которых расположены транспортеры пылящих материалов, должны быть оборудованы общеобменной приточно-вытяжной вентиляцией.

11. При транспортировании штучных грузов и деталей ширина ленты конвейеров, транспортеров должна превышать максимальные габариты грузов не менее чем на 200 мм.

12. Для снятия зарядов статического электричества ведущие барабаны ленточных конвейеров, транспортеров должны заземляться с помощью скользящих щеток.

13. Конвейеры и транспортеры для плавного приема штучных грузов должны быть снабжены пологими лотками и ограждены щитками, предотвращающими их падение.

Безаварийная эксплуатация скребковых конвейеров обеспечивается выполнением технического обслуживания и правильной, согласно инструкции эксплуатацией. В основу технического обслуживания положена система планово-предупредительных ремонтов с периодическими осмотрами, уходом и надзором за работой конвейера и своевременным устранением обнаруженных неисправностей.

При выполнении монтажных и эксплуатационных работ необходимо выполнять следующие правила безопасности: производить окончательный пуск конвейера спустя 4-6 секунд после подачи предупредительного сигнала; перед запуском проверять крепления приводной и натяжной головок, наличие защитных кожухов; не заливать муфты жидкостью, не рекомендованной заводской инструкцией; проводить ремонт и осмотр конвейера только при отключении пусковой аппаратуры и вывешивании предупреждающей надписи "НЕ ВКЛЮЧАТЬ, РАБОТАЮТ ЛЮДИ"; особо следить за правильным натяжением тяговой цепи, не допуская её провисания на приводной станции долее 150 мм.

# Список использованных источников


1. Баловнев В.И. Дорожно-строительные машины и комплексы/В.И. Баловнев.- Омск: СибАДИ, 2001.-528 с.
2. Белецкий Б.Ф. Строительные машины и оборудование: справочное пособие/Б.Ф. Белецкий.- Ростов-н/Д: Феликс, 2002.- 592 с.
3. Волков Д.П. Строительные машины: учебник/Д.П. Волков, В.Я. Крикун.- 2-е изд., перераб. и доп.-М., 2002. – 376 с.
4. Добронравов С.С. Строительные машины и основы автоматизации: учебник для строит. вузов/С.С. Добронравов, В.Г. Дронов.- М.: Высш. шк., 2001.- 575 с.: ил.
5. Добронравов С.С. Строительные машины: справочник/С.С. Добронравов. – М.: Высш. шк., 1991.- 456 с.
6. Строительные машины: справочник. В 2 т. Т. 1/под ред. Э.Н. Кузина. – М.: Машиностроение, 1991.- 496 с.
7. Строительные машины: справочник: в 2 т. /под ред. В.И. Баумана [и др.].- М.: Машиностроение, 1996.- 508 с.
8. Строительные машины: учебник /Д.П. Волков, В.Я. Крикун.- М.: ИАСВ, 2002.-376 с.

# Приложение А

*(обязательное)*

## Пример отчета по лабораторной работе № 5

Изучение устройства
и определение основных параметров
ленточного конвейера

1. Цель работы.
2. Кинематические схемы: (формат А5):

- ленточного конвейера;
- приводного мотор-барабана.

3. Общий вид конвейера (формат А4).
4. Эскизы отдельных узлов и элементов конвейера:

- конструкция роликоопоры;
- подшипникового узла мотор-барабана;
- натяжного устройства;
- плужкового сбрасывателя или другого узла (по указанию преподавателя).

5. Определение основных параметров конвейера:

- ширины ленты и длины конвейера;
- мощности электродвигателя привода;
- размеров и усилий на ведущем барабане.

6. Устройства безопасности и средства автоматизации.

Работу выполнил: _____
(ФИО, подпись, дата)

Работу принял: _____
(ФИО, подпись, дата)

# Приложение Б

*(обязательное)*

## Исходные данные для расчета транспортирующих машин

Таблица Б1 – Варианты заданий для расчета транспортирующих машин

| Вариант задания | Транспортируемый материал | | | Ленточный конвейер | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Название | Вид | Размер максимальный, $a_{max}$, мм | $П_Т$, т/ч | α, град | Н, м |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1 | Щебень | ряд. | 80 | 90 | 20 | 20 |
| 2 | Песок | « | | 160 | 15 | 25 |
| 3 | Гравий | сорт. | 60 | 175 | 12 | 28 |
| 4 | Щебень | сорт. | 90 | 150 | 20 | 30 |
| 5 | Песок | « | | 200 | 22 | 35 |
| 6 | Гравий | ряд. | 30 | 280 | 10 | 32 |
| 7 | Щебень | сорт. | 60 | 110 | 18 | 30 |
| 8 | Песок | « | | 160 | 12 | 28 |
| 9 | Гравий | сорт. | 40 | 160 | 13 | 25 |
| 10 | Щебень | ряд. | 120 | 200 | 18 | 23 |
| 11 | Песок | « | | 140 | 20 | 20 |
| 12 | Гравий | ряд. | 60 | 90 | 12 | 23 |
| 13 | Щебень | ряд. | 140 | 195 | 20 | 25 |
| 14 | Песок | « | | 165 | 14 | 28 |
| 15 | Гравий | ряд. | 40 | 85 | 12 | 30 |
| 16 | Щебень | сорт. | 65 | 160 | 20 | 35 |
| 17 | Песок | « | | 100 | 15 | 13 |
| 18 | Гравий | сорт. | 70 | 120 | 14 | 30 |
| 19 | Щебень | ряд. | 125 | 130 | 18 | 25 |
| 20 | Песок | « | | 175 | 16 | 28 |
| 21 | Гравий | сорт. | 50 | 90 | 13 | 25 |
| 22 | Щебень | сорт. | 100 | 180 | 19 | 33 |
| 23 | Песок | « | | 120 | 23 | 30 |
| 24 | Гравий | ряд. | 50 | 210 | 14 | 35 |
| 25 | Щебень | ряд. | 175 | 250 | 21 | 30 |

# Приложение В

*(справочное)*

## Асинхронные короткозамкнутые трехфазные двигатели

Таблица В1 - Технические данные асинхронных короткозамкнутых трехфазных двигателей

| Номинальная мощность ***Рном,*** кВт | Синхронная часть вращения, об/мин | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 3000 | | 1500 | | 1000 | | 750 | |
| | Тип двигателя | Номинальная частота $n_{ном}$, об/мин | Тип двигателя | Номинальная частота $n_{ном}$, об/мин | Тип двигателя | Номинальная частота $n_{ном}$, об/мин | Тип двигателя | Номинальная частота $n_{ном}$, об/мин |
| 0,25 | 4ААМ56В2УЗ | 2760 | 4ААМ63А4УЗ | 1370 | 4ААМ63В6УЗ | 890 | 4АМ71В8УЗ | 680 |
| 0,37 | 4ААМ63А2УЗ | 2740 | 4ААМ63В4УЗ | 1365 | 4АМ71А6УЗ | 910 | 4АМ80А8УЗ | 675, |
| 0,55 | 4ААМ63В2УЗ | 2710 | 4АМ47А4УЗ | 1390 | 4АМ71В6УЗ | 900 | 4АМ80В8УЗ | 700 |
| 0,75 | 4АМ71А2УЗ | 2840 | 4АМ71В4УЗ | 1390 | 4АМ80А6УЗ | 915 | 4ААМ56В2УЗ | 700 |
| 1Д | 4АМ71В2УЗ | 2810 | 4АМ80А4УЗ | 1420 | 4АМ80В6УЗ | 920 | 4АМ90ЬВ8УЗ | 700 |
| 1,5 | 4АМ80А2УЗ | 2850 | 4АМ80В4УЗ | 1415 | 4АМ90Ь6УЗ | 935 | 4АМ100Ь8УЗ | 700 |
| 2,2 | 4АМ80В2УЗ | 2850 | 4АМ90Ь4УЗ | 1425 | 4АМ100Ь6УЗ | 950 | 4АМ112МА8УЗ | 700 |
| 3,0 | 4АМ90Ь2УЗ | 2840 | 4АМ10084УЗ | 1435 | 4АМ112МА6УЗ | 955 | 4АМ112МВ8УЗ | 700 |
| 4,0 | 4АМ10084УЗ | 2880 | 4АМ100Ь4УЗ | 1430 | 4АМ112МВ6УЗ | 950 | 4АМ13288УЗ | 720 |
| 5,5 | 4АМ100Ь2УЗ | 2880 | 4АМ112М4УЗ | 1445 | 4АМ13286УЗ | 965 | 4АМ132М8УЗ | 720 |
| 7,5 | 4АМ112М2УЗ | 2900 | 4АМ132Б4УЗ | 1455 | 4АМ132М6УЗ | 970 | 4АМ160S8у3 | 730 |

Примечания: 1. Структура обозначения типоразмера двигателя: 4 - порядковый номер серии; А - вид двигателя - асинхронный; А - станина и щиты двигателя алюминиевые (отсутствие знака означает, что станина и щиты чугунные или стальные); М - модернизированный; двух- или трехзначное число - высота оси вращения ротора; А, В - длина сердечника статора; L,S,M - установочный размер по длине станины; 2, 4, 6, 8 - число полюсов; УЗ - климатическое исполнение и категория размещения (для работы в зонах с умеренным климатом) по ГОСТ 15150-69. 2. Обозначение документа на поставку: двигатели 4ААМ56УЗ по ТУ16 - 510.755 - 81; двигатели 4ААм63УЗ по ТУ 16 - 510.770 - 81

# Приложение Г

*(обязательное)*

## Схема ленточного конвейера

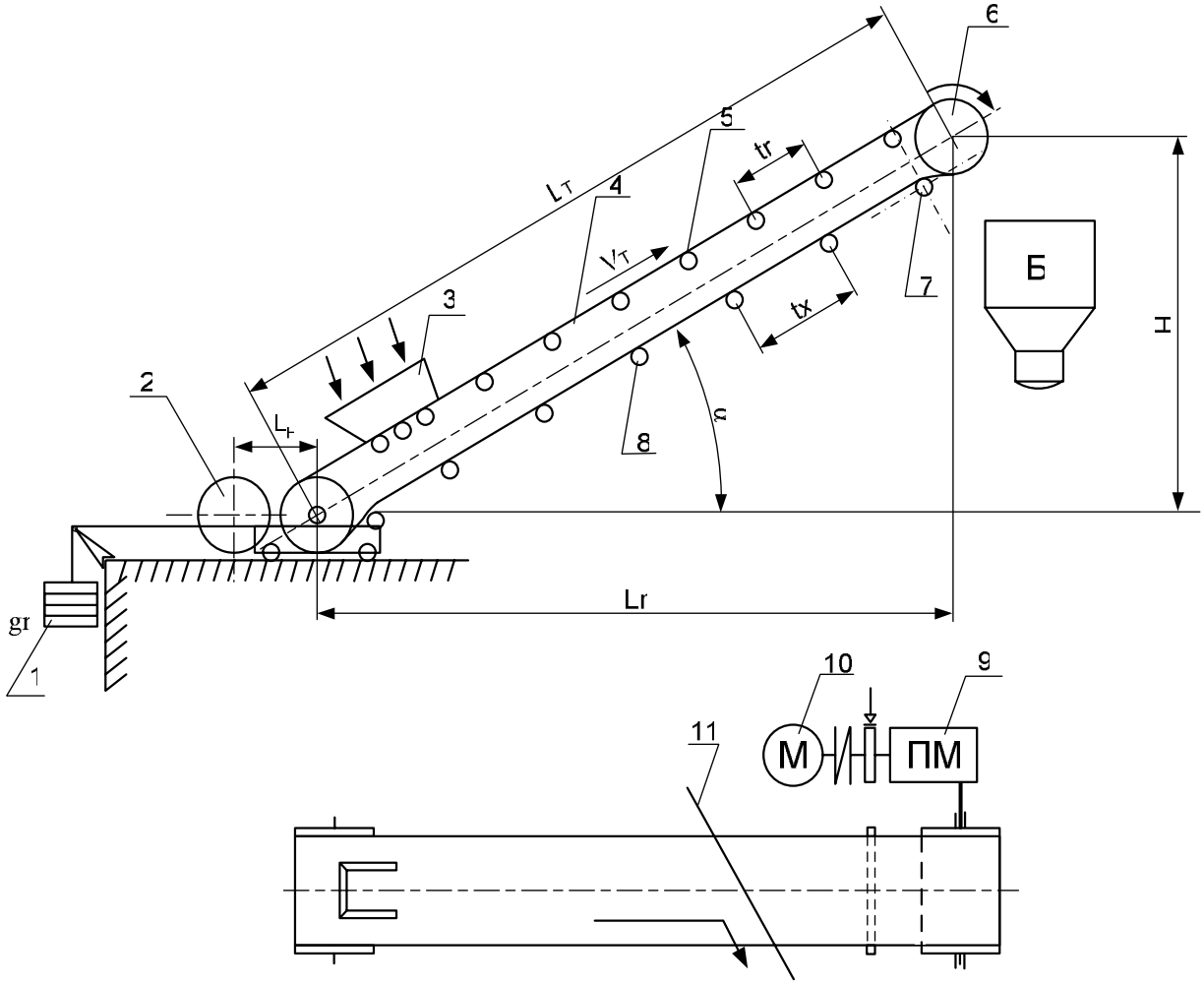
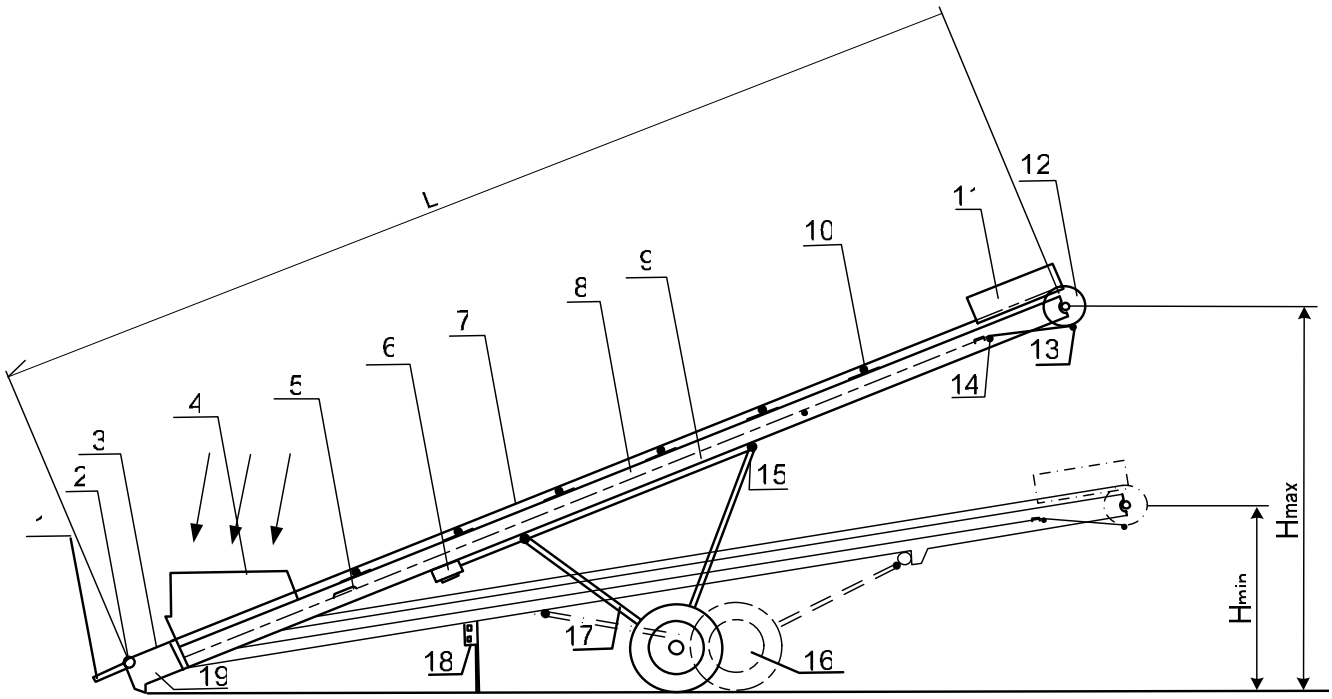



Рисунок Г.1 – Схема ленточного конвейера

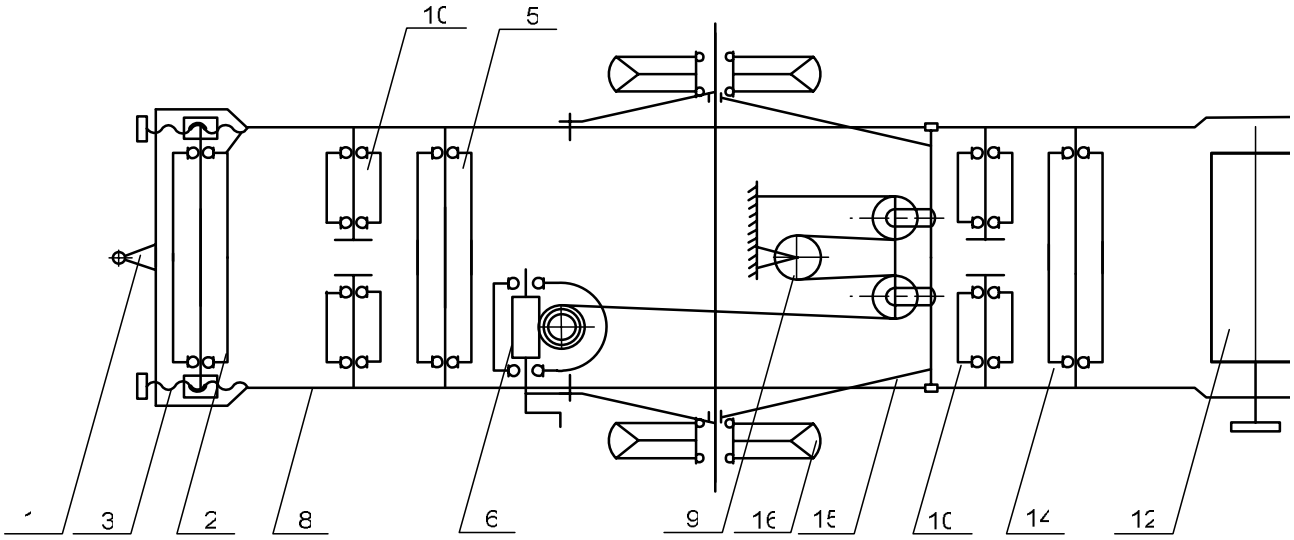
# Приложение Д

*(обязательное)*

## Схема передвижного ленточного конвейера

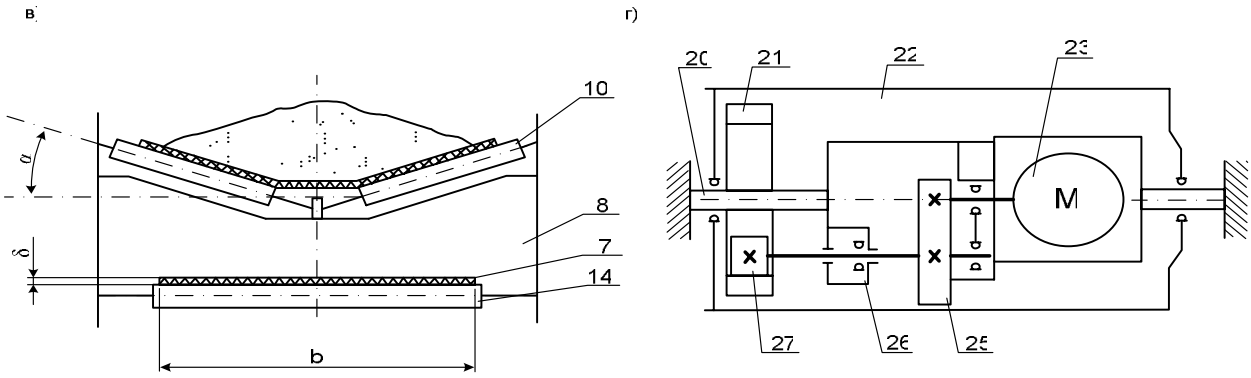



а) Общий вид передвижного ленточного конвейера




б) Кинематическая схема передвижного ленточного конвейера

Рисунок Д.1 – Схема передвижного ленточного конвейера




в)-расположение ленты на роликоопрах;
г)- кинематическая схема электропроводного мотор-барабана

Рисунок Д.1 лист 2

# Приложение Е

*(справочное)*

**Технические характеристики ленточных передвижных конвейеров**

Таблица Е1 – Технические характеристики ленточных передвижных конвейеров

| Наименование показателей | ТК-17-2 | ТК-18 | ТК-19 | ТК-24 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Производительность конвейера, т/ч | 100 | 100 | 104 | 112 |
| Расстояние между центрами барабанов, м | 6 | 10 | 10 | 14 |
| Наибольшая высота разгрузки, м | 2,6 | 3,9 | 3,8 | 5,1 |
| Наименьшая высота разгрузки, м | 1,55 | 1,8 | 1,8 | 2,2 |
| Ширина ленты, мм | 400 | 400 | 500 | 500 |
| Скорость движения ленты, м/с | 1,6 | 1,6 | 1,6 | 1,6 |
| Мощность электродвигателя, кВт | 2,2 | 2,2 | 2,2 | 4 |
| Габариты, мм:<br>длина,<br>ширина | <br>6870<br>1050 | <br>10900<br>1500 | <br>10850<br>1570 | <br>14930<br>1510 |
| Масса конвейера, кг:<br>без ленты,<br>с лентой | <br>397<br>445 | <br>504<br>574 | <br>730<br>830 | <br>865<br>990 |
| Разработчик и изготовитель | Днепропетровский завод строительных машин | | Орский завод строительных машин | |