



- 1, 2, 3 – сушильные секции, 4 – рама, 5 – шнек, 6 – корпус, 7 – патрубок загрузки, 8 – патрубок выгрузки, 9 – смотровой люк, 10 – вытяжной коллектор, 11 – коллектор паропровода, 12 – коллектор конденсатный, 13 – электродвигатель, 14 – редуктор, 15 – клиноременная передача, 16 – цепь, 17 – груз, 18 – устройство натяжения цепи, 19 – защитный кожух

Рисунок 3 – Блок сушильный

Разработка этих машин обусловлена отсутствием ответственных производителей машин такого вида на территории стран СНГ, а также необходимо переработать некоторые элементы конструкций машин, для обеспечения заданной производительности и повышения износостойкости рабочих элементов машин.

Список цитированных источников

1. Электронный ресурс. Режим доступа: <https://www.promeat-industry.ru>.
2. Электронный ресурс. Режим доступа: <https://www.ascond.ru>.

УДК 621.9

Попеня А. А., Авдейчик О. Д.

Научный руководитель: ст. преподаватель Хоронжевский Ю. А.

ТАБЛИЦА ВЫБОРА ТРАНСПОРТИРУЮЩЕГО ОБОРУДОВАНИЯ

Для пищевого предприятия технологические процессы связаны с перемещением большого количества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции. В качестве транспортирующего оборудования непрерывного действия в основном используются конвейеры. Выбор тягового элемента конвейера в виде ленты, цепи и режы стального каната обуславливается типом и конструкцией конвейера, условиями его работы и действующими нагрузками. По способу передачи усилия к тяговому или рабочему органу различают приводы фрикционные и с зацеплением. По числу приводов различают конвейеры одноприводные и многоприводные.

Различают натяжные механизмы периодического действия – винтовые, реечные и непрерывного – пружинные, грузовые. В конвейерах большой протяженности применяют также гидравлические, грузолебедочные и лебедочные натяжные устройства.

Виды оборудования:

1. Ленточные конвейеры

Ленточные конвейеры используются для транспортирования разнообразных сыпучих (зерно, сахар, картофель и др.), штучных грузов (банки, коробки и др.).

Правильный выбор скорости ленты имеет существенное значение и определяется основными факторами: шириной ленты, типом ленты, родом материала, углом наклона, наличием или отсутствием разгрузочных устройств. Ленточные конвейеры отличаются высокой производительностью, простотой конструкции, малой материалоемкостью, надежностью в работе и удобством в эксплуатации, относительно небольшим расходом энергии.

Скорость движения лент конвейеров составляет 1.5...4.0 м/с. Наибольший допустимый угол наклона зависит от коэффициента трения груза о ленту и угла его естественного откоса.

Возможны следующие пути повышения тяговой способности привода:

а) увеличение угла α обхвата барабана лентой. Обычно в конвейерах угол обхвата $\alpha > 180^\circ$, что достигается применением отклоняющим (неприводным) барабаном. В двухбарабанных приводах суммарный угол обхвата может достигнуть 480° , однако они имеют следующие недостатки: повышенный износ ленты, ускорение ее расслаивания из-за дополнительных перегибов, усложнение привода, связанное с необходимостью строгой согласованности вращения обоих барабанов;

б) увеличение коэффициента трения f между лентой и барабаном путем футеровки барабана фрикционными материалами, например, резиной и т. д.

в) увеличение силы трения ленты с приводным барабаном. Для увеличения силы трения используют дополнительный прижим ленты к барабану и приводы с прижимной лентой. В последнем, прижимная лента натянута с помощью груза и прижимает основную ленту к ведущему барабану. Привод рекомендуется устанавливать по ходу гибкого элемента после участка с наибольшим сопротивлением, обычно в конце движения груза.

Расчет ленточных конвейеров: ширину ленты определяют на основе заданной производительности, скорости перемещаемого груза и выбора типа несущих роликоопор.

2. Пластинчатые конвейеры

Предназначены для перемещения штучных и насыпных продуктов в горизонтальной плоскости или с небольшим наклоном (до 35 градусов). Пластинчатые конвейеры включаются в состав аппаратурно-технологических линий розлива, расфасовки и упаковки пищевых продуктов.

Грузонесущим элементом пластинчатого конвейера является настил из стальных пластин, пластмассовых или деревянных планок, резинотканевых материалов, без бортов для перемещения сыпучих грузов или с бортами для перемещения сыпучих грузов. Тип настила выбирают в зависимости от вида груза, его свойств и заданного угла наклона конвейера. Конвейеры с пластинами, имеющие борта с четырех сторон, называются чашечными и применяются для перемещения пластичных и вязких пищевых грузов. В целях предохранения от падения груза с безбортового настила вдоль него устанавливают неподвижные борта, например, из стальных полос. Основным расчетным параметром пластинчатых конвейеров является ширина настила, которую для единичных штучных грузов выбирают с учетом их габаритных размеров, способа укладки и числа отдельных грузов по ширине настила. При выполнении расчета определяется распределенная нагрузка пластинчатого конвейера.

3. Скребоквые конвейеры

Скребоквые конвейеры на предприятиях пищевой промышленности используются для транспортирования пылевидных, зернистых и кусковых грузов, например зерна, картофеля, свеклы. Перемещается груз движущимися по желобу или трубе скребками. Рабочей ветвью обычно является нижняя, реже – верхняя, иногда обе ветви. Контур сечения желоба и конфигурация скребков должны быть одинаковыми – прямоугольной, полукруглой, трапециевидальной формы. Скребки бывают штампованными из листовой стали или литыми, а желоба изготавливают металлическими, реже деревянными.

Скребоквые конвейеры по сравнению с пластинчатыми имеют меньшую массу, могут загружаться и разгружаться в любой точке по всей длине желоба.

Применение скребковых конвейеров ограничено из-за измельчения грузов и быстрого износа желоба, особенно при перемещении абразивных материалов. Кроме того, для скребковых конвейеров характерен большой расход энергии, затрачиваемой на преодоление вредных сопротивлений.

По заданной производительности, выбранной скорости и физико-механическим свойствам перемещаемого материала для конвейеров порционного волочения определяют размеры скребка, а для конвейеров сплошного волочения (с погруженными скребками) – размеры желоба.

4. Винтовые конвейеры

На пищевых предприятиях винтовые конвейеры предназначены для транспортирования пылевидных, зернистых, порошкообразных и реже – мелкокусовых насыпных грузов.

Винтовыми конвейерами нецелесообразно транспортировать липкие, высокоабразивные и сильно уплотняющиеся грузы.

Вертикальные винтовые конвейеры применяют при невысокой производительности (до 100 т/ч) и небольших расстояниях транспортирования, что обусловлено большим удельным расходом энергии и измельчением перемещаемого груза.

Конвейер имеет металлический закрытый желоб, внутри которого вращается вал с лопастями, расположенными по винтовой линии. Лопасты, имеющие сплошные витки, предназначены для транспортирования легкосыпучих грузов (мука, зерно). Ленточный винт используют в конвейерах, перемещающих кусковые или влажные грузы. При транспортировании слежавшихся и липких вязких грузов, а так же при необходимости перемешивания, применяют лопастные винты.

5. Люлечный конвейер

Люлечные конвейеры в основном применяются для транспортирования различных штучных грузов на хлебопекарных, кондитерских и других пищевых предприятиях.

Люлечные конвейеры предназначены для перемещения штучных грузов небольшой массы по сложной трассе расположенной в вертикальной плоскости комплекса с технологическим оборудованием.

Загрузка и разгрузка люлечных конвейеров выполняется на вертикальных участках вручную или автоматически с помощью специальных устройств. К основным параметрам относятся: общая длина конвейеров до 150 м; высота вертикальных участков до 30 м; скорость до 0,35 м/с.

Несущими элементами люлечных конвейеров являются люльки (подвески) разнообразных конструкций в зависимости от массы, формы и габаритных размеров перемещаемых грузов и способов загрузки и разгрузки.

Шаг люлек выбирают в зависимости от габаритных размеров штучных грузов и проверяют на проходимость люлек по криволинейным участкам трассы.

Расчет необходимой мощности привода выполняют по общему алгоритму, определенному для других типов цепных конвейеров.

6. Ковшовые конвейера (нории)

Ковшовые конвейера служат для подъема насыпных грузов. Предназначены для вертикального перемещения сыпучих материалов и имеют в качестве тягового органа бесконечные ленты с ковшами и пластинчатые втулочные и втулочно-роликовые цепи.

Принцип работы нории ковшовой состоит в следующем: за счет непрерывно движения ковшей, закрепленных на ленточном (или цепном) конвейере, производится подъем материала. Нужный груз подхватывается ковшами в нижнем секторе конвейерной ленты, движется вертикально и разгружается в верхнем секторе через патрубков. Далее вниз движутся опрокинутые ковши. Высота подъема по технологии не превышает 60 метров.

За счет его применения отсутствует вероятность потерь и механической порчи груза (например, зерна) во время загрузки и транспортировке. Важной характеристикой нории ковшовой является надежность, так как оборудование ис-

пытывает значительные нагрузки; фиксаторы ковша спроектированы под заданным углом, непрерывная лента вулканизирована, механизмы защищены от нестабильных погодных факторов, благодаря чему оборудование успешно функционирует на открытом воздухе. Специальные трубы защищают ленту норрии, образуя шахту. Расположенные по длине ленты рамы фиксируют ковш, обеспечивая необходимую подстраховку от внезапных перемещений. Особенности устройства ковша обеспечивают дополнительную экономичность конструкции.

Нории (ковшовые) изготавливаются как в одинарном, так и в двоярном исполнении (по заказу). Снабжены автоматически действующим тормозным устройством, предохраняющим ленту от обратного хода, а также датчиками схода (подпора) ленты и контроля скорости.

7. Вибрационные конвейеры

Вибрационные конвейеры представляют собой качающийся механизм, в котором вследствие колебаний желоба груз отрывается от опорной поверхности и микробросками перемещается вдоль желоба.

Конструктивно вибрационный конвейер состоит из неподвижной рамы, привода, одного или нескольких рабочих органов и пружинных соединений. Рабочий орган бывает открытого лоткового или коробчато-трубчатого закрытого типа.

Вибрационный конвейер, как правило, имеют длину в горизонтальном или наклонном направлениях до 100 м, а у вертикальном — до 10 м. Производительность горизонтальных и наклонных вибрационных конвейеров составляет до 200 м³/час, вертикальных — 50 м³/час.

Вибрационные конвейеры предназначены для транспортировки тонкодисперсных (от десятков микрон), зернистых и кусковых материалов (до 1000 мм и более) в горизонтальном, наклонном или вертикальном направлениях.

В результате проведенного анализа была разработана таблица выбора транспортирующего оборудования.

Таблица 1 — Таблица выбора транспортирующего оборудования

Пункт	Ленточный	Пластинчатый	Скребок-вый	Винтовой	Люлечный	Ковшовый	Вибрационный
Назначение	Транспортирование сыпучих и штучных грузов	Перемещение штучных и насыпных продуктов в горизонтальной плоскости или небольшим наклоном	Транспортирование пылевидных, зернистых или кусковых грузов	Транспортирование пылевидных, зернистых, пылеобразных и мелкокусковых насыпных грузов	Транспортирование различных штучных грузов на хлебобулочных, кондитерских и других изделиях	Служат для подъема насыпных грузов и сыпучих материалов	Транспортировка тонкодисперсных, зернистых и кусковых материалов
Особенности (достоинства, недостатки)	Высокая производительность, простая конструкция, малая материалоемкость, надежность в работе и удобство эксплуатации, небольшой расход энергии	Тип настила выбирают в зависимости от вида груза, его свойств и заданного угла наклона конвейера	Имеют меньшую массу, могут загружаться и разгружаться в любой точке по всей длине желоба	Нецелесообразно транспортировать липкие, высокообразованные и сильно уплотняющиеся грузы	Перемещение штучных грузов по сложной трассе в вертикальной плоскости.	Подъем материала производится за счет непрерывного движения ковшей, закрепленных в ленточном конвейере	Качающийся механизм, в котором вследствие колебаний желоба груз отрывается от поверхности и микробросками перемещается вдоль желоба

Продолжение таблицы 1

Выбор соответствующих параметров	Правильный выбор скорости ленты имеет существенное значение	Основным расчетным параметром пластинчатых конвейеров является ширина настила	По заданной производительности, выбранной скорости и физико-механическим свойствам перемещаемого материала, определенной для конвейеров порционного волочения размеры скребка, а для конвейеров сплошного волочения – желоба.	Частота вращения винта	Шаг люлей выбирают в зависимости от габаритных размеров стучных грузов и проверяют на проходимость люлей по криволинейным участкам трассы	Важной характеристикой является надежность	Для исключения износа желоба необходимо добиться режима непрерывного подбрасывания груза
----------------------------------	---	---	---	------------------------	---	--	--

Список цитированных источников

1. Остриков, А.Н. Расчет и конструирование машин и аппаратов пищевых производств. Учебник для вузов. – 2-е изд. перераб. и доп. – СПб.: Издательство РАПП, 2009. – 408 с.

2. Практикум по курсу «Расчет и конструирование машин и аппаратов пищевых производств»: учеб. пособие [Текст] / А.Н. Остриков, В.Е. Игнатов, В.Е. Доброморов [и др.] – Воронеж: Воронеж. гос. технол. акад., 1997. – 192 с.

3. Степыгин, В.И. Проектирование подъемно-транспортных установок [Текст] / В.И. Степыгин, Е.Д. Чертов, С.А. Елфимов. – М.: Машиностроение, 2005. – 288 с.

УДК 664:637.523.3

Тюшкевич В. В., Хомич М. В.

Научный руководитель: ст. преподаватель Ляшук Н. У.

ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ФОРМОВАНИЯ КОЛБАСНЫХ БАТОНОВ

Устройства ручного типа для наполнения колбасной оболочки фаршем

Наполнительные машины применяют для заполнения гибких оболочек при производстве колбасных и ветчинных изделий (шприцы), жесткой металлической или стеклянной тары. Это широкий круг машин различной производительности с ручным или автоматическим управлением. Их конструкция зависит от вида обрабатываемого продукта и функций, которые возлагают на машину. Но для всех видов этих машин есть и общие неперенные требования, определяющие степень их совершенства: они не должны влиять на консистенцию обрабатываемого продукта, перетирать и нагревать его в процессе наполнения. Не должно происходить перераспределения компонентов фарша (например, кубиков шпика или мяса) по объему. В некоторых машинах эти требования выполняются полностью, в некоторых частично. Но в этом случае превалируют другие показатели: например, непрерывность работы или производительность [1].

Изначально были разработаны устройства ручного типа, такие как поршневые и винтовые устройства. Классическим примером винтового ручного наполнения является домашняя мясорубка с цевкой. Поршневые шприцы ручного действия представляют собой цилиндр малой ёмкости и поршень, который выталкивает фарш через цевку под действием механической силы, передаваемой через рейку.