

2 ЛЕКЦИЯ

Составные части конвейеров

Производительность конвейеров

Силы сопротивления перемещению груза на наклонном прямолинейном участке, коэффициент сопротивления и потребляемая мощность

Составные части конвейеров

Различные виды конвейеров имеют части, выполняющие одинаковые функции.

1. Тяговый орган: лента, сетка, канат, штанга, цепь.

2. Грузонесущий элемент и он же может быть грузоперемещающим и тяговым:

а) лента, сетка, цепь, канат, пластины, планки, прутки, ступени, ящики, желоб, короб;

б) катки, каретки, кошки, тележки;

в) ковши, полки, захваты, пальцы;

г) скребки, шайбы;

д) винт шнека.

Отдельно стоят:

е) вода;

ж) воздух.

3. Поддерживающие устройства: роlikоопоры, катки, настил, направляющие шины, звёздочки, рельсовый путь, желоб, канат несущий.

4. Отклоняющие элементы: барабан, роlikовая батарея, шины, звёздочка, роlikоопора, блок.

5. Приводные устройства – обычно от электродвигателя редукторного типа и смешанного (есть передача гибкой связью), мотор-редуктором. Для ленты – приводной барабан; для цепи приводная звёздочка или гусеничный привод. Для ленты также применяют мотор-барабан (электродвигатель внутри барабана).

6. Натяжное устройство: грузовое, винтовое, пружинно-винтовое.

7. Загрузка: укладкой; насыпанием непосредственно или через бункер, воронку, лоток, питатель, дозатор; зачерпыванием; комбинированная.

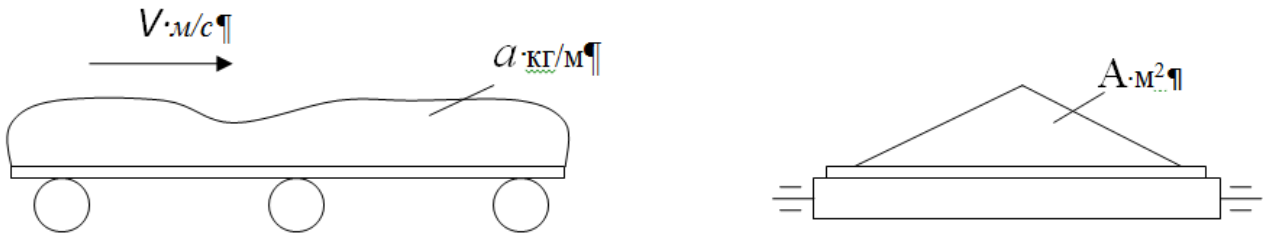
8. Разгрузка: непосредственная, с использованием окна, плужковым сбрасывателем, разгрузочной тележкой.

9. Предохранительные устройства: остановы, ловители, конечные выключатели.

10. Остовы машин или рамы, в том числе кожух, короб, металлоконструкция.

11. Прочие элементы: контрольные, очистные, счётчики.

Производительность конвейеров



Если a , кг/м – погонная или линейная масса груза, v , м/с – скорость перемещения груза, то часовая производительность определится (тонн в час):

$$Q \frac{\text{Т}}{\text{ч}} = a \frac{\text{кг}}{\text{м}} \cdot v \frac{\text{м}}{\text{с}} \cdot 3600 \frac{\text{с}}{\text{ч}} \cdot 0,001 \frac{\text{Т}}{\text{кг}} = 3,6av$$

Отсюда:

$$a \frac{\text{кг}}{\text{м}} = \frac{Q \frac{\text{Т}}{\text{ч}}}{3,6v \frac{\text{м}}{\text{с}}}$$

Если A , м² – геометрическая площадь поперечного сечения, v , м/с – скорость перемещения груза, ψ – коэффициент наполнения (заполнения), γ , т/м³ – плотность (объёмная или насыпная масса) груза, то часовая производительность определится (тонн в час):

$$Q \frac{\text{Т}}{\text{ч}} = A \text{ м}^2 \cdot v \frac{\text{м}}{\text{с}} \cdot \psi \cdot \gamma \frac{\text{Т}}{\text{м}^3} \cdot K_{\beta} \cdot 3600 \frac{\text{с}}{\text{ч}} = 3600 A v \psi \gamma$$

где K_{β} – учитывает снижение производительности из-за возможности смещения груза при наклоне трассы под углом β .

Отсюда:

$$a \frac{\text{кг}}{\text{м}} = \frac{Q}{3,6 v} = \frac{3600 A v \psi \gamma K_{\beta}}{3,6 v} = 1000 A \psi \gamma K_{\beta}$$

Штучный груз массой m , кг, укладывается с интервалом (шагом) p , м, то погонная масса $a \frac{\text{кг}}{\text{м}} = \frac{m}{p}$ и часовая производительность при скорости v , м/с:

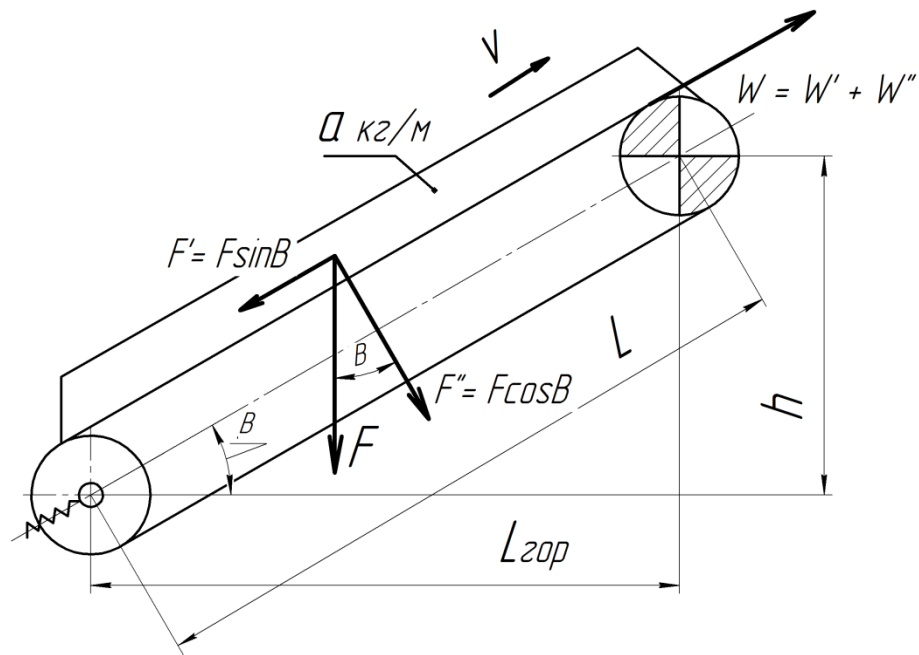
$$Q \frac{\text{Т}}{\text{ч}} = 3,6 a v = 3,6 \frac{m}{p} v$$

Ковш имеет геометрический объём i_0 , литры, коэффициентом заполнения ψ , шаг расстановки ковшей p , м и плотность груза $\gamma \frac{\text{Т}}{\text{м}^3}$ ($\gamma \frac{\text{кг}}{\text{дм}^3}$, $\gamma \frac{\text{кг}}{\text{л}}$):

$$Q \frac{\text{Т}}{\text{ч}} = 3,6 \frac{i_0 \psi \gamma}{p} v$$

Силы сопротивления перемещению груза на наклонном прямолинейном участке, коэффициент сопротивления и потребляемая мощность

На трассе конвейера имеют место участки с одинаковым законом изменения сопротивления передвижению. Различают **прямолинейные** участки большой протяжённости с линейным сопротивлением и **переходные** участки малой протяжённости с местным сопротивлением. Рассмотрим сопротивление перемещению на наклонном прямолинейном участке.



Груз с погонной массой a кг/м перемещается равномерно со скоростью v м/с, по участку длиной L м, наклонённому к горизонту под углом β .

Общий вес груза на конвейере (Ньютон):

$$F = a \frac{\text{кг}}{\text{м}} \cdot g \frac{\text{м}}{\text{с}^2} \cdot L_{\text{м}} = qL$$

где g – ускорение силы тяжести, м/с²;

$q = ag$ линейная сила тяжести или погонный вес груза, Н/м.

Разложим на составляющие:

$$F' = F \sin \beta = qL \sin \beta = qh$$

$$F'' = F \cos \beta = qL \cos \beta = qL_{\text{гор}}$$

Тяговое усилие W на приводном барабане (приводной звёздочке, гусеничном приводе), которое обеспечивает равномерное перемещение груза, представим в виде суммы:

$$W = W' + W''$$

где W' – совпадает по линии действия и уравнивает F' :

$$W' = F' = qh$$

W'' – уравнивает сопротивление передвижению от действия силы F'' , которая перпендикулярна направлению движения. По аналогии с силой трения можем записать:

$$W'' = wF'' = wqL_{\text{гор}}$$

w – коэффициент сопротивления передвижению груза на прямолинейном участке. В зависимости от вида конвейера имеет значения 0,02...4.

Тогда

$$W = W' + W'' = qh + wqL_{\text{гор}}$$

То есть тяговое усилие на прямолинейном наклонном участке есть алгебраическая сумма произведения линейной силы тяжести на высоту

подъёма и произведения коэффициента сопротивлению движению, линейной силы тяжести и горизонтальной проекции длины участка.

Мощность на перемещение груза, Вт:

$$\begin{aligned} N = Wv &= q(h + L_{\text{гор}}w)v = \frac{Q}{3,6v}g(h + L_{\text{гор}}w)v = \frac{Q}{3,6}g(h + L_{\text{гор}}w) \\ &= \frac{Q}{0,367}(h + L_{\text{гор}}w) \text{ Вт} = \frac{Q}{367}(h + L_{\text{гор}}w) \text{ кВт} \end{aligned}$$

!!! И НЕ ВСЕГДА МОЖНО ГОВОРИТЬ О КПД

ВНИМАНИЕ

Материал лекции прорабатывается и дополняется по источникам, приведённым в «Детали машин» (**программные вопросы по разделу «Подъёмно-транспортные машины»**) для студентов очного обучения. Не исключаются и другие источники, в том числе и ИНТЕРНЕТ, как добавление.

Проработка подтверждается представлением письменных ответов на вопросы 6,7,8 вышеупомянутых ... **программные вопросы по разделу**

Ответы рукописные, выполняются на листах формата А4 (по «зёбре» с шагом 1 см или листы в клетку) **аккуратно и разборчиво**, ориентация книжная. Все поля по 20 мм (можно писать с обеих сторон листа) . *На левом поле каждого листа вдоль по центру указывается группа, фамилия и дата написания (лист повернуть, чтобы поле оказалось сверху)*. Обязательно записывается вопрос, затем приводится ответ. Листы нумеруются, соединяются скрепкой и представляются на занятиях и консультации (во время карантина сдаются лаборанту, ауд. 310). Срок сдачи – конец следующей недели после лекции по расписанию.

Ответы следует сопровождать рукописными схемами и рисунками в карандаше, при необходимости можно заимствовать сложные фигуры из ИНТЕРНЕТА с рукописным добавлением позиций с наименованиями непосредственно на поле рисунка.

ВАША оценка будет складываться как суммарная, в том числе регулярность работы, полнота и качество ответов, тестирование, выполнение расчётов... . Успеха в учёбе!