

2. Приводной барабан ленточного конвейера: патент 9914 У Респ. Беларусь, МПК В65G23/04 / Н.Н. Романюк, К.В. Сашко, Е.С. Черный, В.Н. Романюк; заявитель Белорус. гос. аграр. техн. ун-т. – № и 20130512; заявл. 13.06.2013; опубл. 28.02.2014 // Афіцыйны бюл. / Нац. цэнтр інтэлектуаль. уласнасці. – 2013. – № 1. – С. 171.

3. Ленточный транспортер: патент 8784 У Респ. Беларусь, МПК В65G15/00 / Н.Н. Романюк, К.В.Сашко, К.А.Гриневич; заявитель Белорус. гос. аграр. техн. ун-т. – № и 20120468; заявл. 07.05.12; опубл. 30.10.2012 // Афіцыйны бюл. / Нац. цэнтр інтэлектуаль. уласнасці. – 2013. – № 6. – С. 210-211.

УДК 621.867 (075.8)

ДВУХБАРАБАННЫЕ ПРИВОДЫ ЛЕНТОЧНЫХ ТРАНСПОРТЕРОВ

*Студент – Дацкевич С.С., 1 мот, 4 курс, ФТС
Научный руководитель – Сашко К.В, к.т.н., доцент
УО «Белорусский государственный аграрный технический
университет», г. Минск, Республика Беларусь*

При установке двух барабанов с фрикционными обкладками необходима синхронизация скорости вращения обоих барабанов. Резиновую футеровку используют только для конвейеров большой мощности. Толщина резинового слоя футеровки h_{ϕ} определяется допустимой деформацией сдвига ее поверхности $[\delta]$, зависящей от жесткости футеровки на сдвиг G_{τ} , а также от максимального касательного напряжения τ_{\max} , т. е.

$$[\delta] \leq 0,1 h_{\phi} = \frac{\tau_{\max}}{G_{\tau}}$$

Так как для барабана радиуса R

$$\tau_{\max} = \frac{S_{\max} h_{\phi}}{RB},$$

то можно определить модуль сдвига и по нему произвести выбор марки резины для футеровки барабана. Футеровки, обладающие высокой эластичностью, позволяют заменить упругое скольжение упругим сдвигом слоев самой футеровки и тем самым повысить долговечность ленты [1].

Еще большее увеличение тягового коэффициента дает повышение угла обхвата α посредством установки отклоняющего (рис. 1, б)

и нескольких, обычно двух, приводных барабанов (рис. 2,а-в).

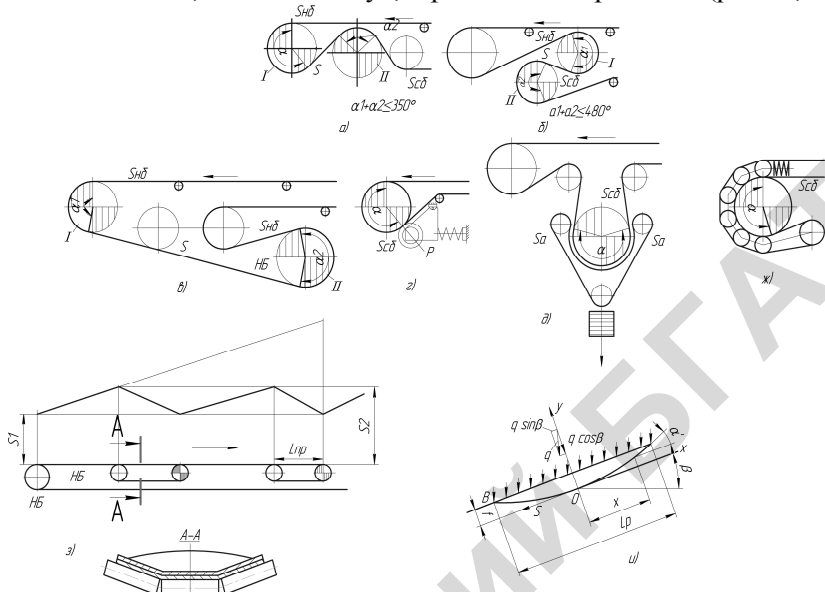


Рисунок 2 - Схемы фрикционных приводов ленточных конвейеров: а – в – двухбарабанные приводы; г – с прижимным роликом; д – с прижимной лентой; ж – саморегулирующийся привод; з – с промежуточными приводами; и – схема к расчету стрелы прогиба

Как видно из схем, такие приводы дают возможность получить суммарный угол обхвата $\alpha = \alpha_1 + \alpha_2 = 480^\circ$. Расположение приводных барабанов влияет не только на значение α , но и на надежность работы привода. На схемах (рис. 2, а, б) лента огибает второй приводной барабан, соприкасаясь с ободом своей рабочей поверхностью

Несмотря на обязательную очистку этой поверхности очистным устройством, отдельные частицы материала оказываются между лентой и ободом барабана. В результате плохой очистки ленты может произойти загрязнение поверхности обода, уменьшение коэффициента сцепления с лентой и ее пробуксовка на обоих барабанах. Для исключения рассмотренного выше недостатка увеличивают расстояние между приводными барабанами (рис. 2, в). В отдельных случаях (рис. 2, б) при установке двух барабанов привода под лентой необходимо использование третьего выносного барабана,

служащего для разгрузки транспортируемого груза (рис. 2,б). Указанная схема является наиболее компактной и предпочтительной.

Двухбарабанные приводы отличаются сложностью конструкции и эксплуатации, значительными габаритными размерами и высокой стоимостью. При близком расположении приводные барабаны могут иметь жесткую кинематическую связь при помощи зубчатой передачи.

Максимально допустимое натяжение ленты определяется по формулам Эйлера

$$\text{для первого барабана } S_{сц} = S e^{\mu_0 \alpha_1};$$

$$\text{для второго барабана } S = S_{сц} e^{\mu_0 \alpha_2};$$

Откуда для привода в целом

$$S_{сц} = S e^{\mu_0 (\alpha_1 + \alpha_2)}$$

Повышенное упругое скольжение ленты на первом барабане вызывает дополнительный износ футеровки обода, приводящий к уменьшению радиуса этого барабана, неравенству окружных скоростей на первом и втором барабанах и пробуксовке ленты. В связи с этим при жесткой кинематической связи приводных барабанов их футеровку необходимо изготавливать из износостойких материалов или применять барабаны без футеровки. Приводные барабаны должны иметь минимально возможные отклонения по биению и овальности.

При использовании отдельных приводов с электродвигателями повышенного скольжения или редуктора с дифференциалом что является характерным для ленточных конвейеров большой мощности (рис. 2, в), приводные барабаны покрывают податливой резиновой футеровкой, имеющей повышенный коэффициент сцепления с лентой. В этом случае нет необходимости соблюдать точные условия, обязательные для приводных барабанов с жесткой связью. Для отдельных приводов главным считается определение такого соотношения между тяговыми усилиями приводных барабанов, при котором пробуксовка будет наименьшей. Обычно тяговое усилие на втором барабане

$$P_{02} = (0,33 + 0,5) P_0,$$

где P_0 – полное тяговое усилие привода.

Существенное увеличение тягового усилия дает приводной бара-

бан с прижимным роликом (рис. 2, з), для которого

$$S_{\text{сц}} = (S_{\text{сб}} + P\mu_0)e^{\mu_0\alpha}$$

и

$$P_0 = \frac{1}{\kappa_c} [S_{\text{сб}}(e^{\mu_0\alpha} - 1) + P\mu_0 e^{\mu_0\alpha}].$$

Недостатки этого привода заключаются в необходимости тщательной очистки ленты перед роликом и в ограничении силы нажатия P из-за сокращения срока службы ленты

Привод с прижимной лентой (рис. 2, з), который не имеет второго недостатка предыдущей схемы, также применяют на ленточных конвейерах. Для этого привода из-за дополнительного натяжения S_a , действующего по всей дуге контакта,

$$S_{\text{сц}} = (S_{\text{сб}} + S_a)e^{\mu_0\alpha} - S_a$$

и

$$P_0 = \frac{1}{\kappa_c} (S_{\text{сб}} + S_a)(e^{\mu_0\alpha} - 1).$$

У привода с прижимной конвейерной лентой (рис. 2, з) при бесконечно большом числе прижимных роликов и без учета сопротивления их вращению

$$2S_{\text{сц}} = (S_{\text{сц}} + S_{\text{сб}})e^{\mu_0\alpha};$$

$$S_{\text{сц}} = \frac{S_{\text{сб}}e^{\mu_0\alpha}}{2 - e^{\mu_0\alpha}}.$$

Анализ этого выражения показывает, что с увеличением числа роликов система может быть самозатягивающейся. Срок службы этих лент сокращается в несколько раз. Их применение целесообразно в тех случаях, когда основным фактором является необходимость получения значительного тягового усилия при малом $S_{\text{сб}}$ и малых габаритных размерах привода, а долговечность неширокой ленты имеет второстепенное значение (подземные конвейеры). Приводы на рис. 2, з—и широкого применения не нашли.

У конвейеров большой длины дополнительно с головными приводными барабанами применяют самостоятельные приводные ленточные конвейеры (рисунок 2, з) длиной $L_{\text{пр}} = 30 \div 50$ м. Эти конвейеры имеют собственные приводные и натяжные барабаны и общие с основным конвейером верхние роликовые опоры. От приводной ленты тяговое усилие на ленту основного конвейера передается силами сцепления между ними. Установка приводных конвейеров по-

звolyет значительно снизить расчетное натяжение в ленте основного конвейера, ограничив его заданным значением S_2 . Тяговое усилие, передаваемое приводным конвейером,

$$P_{\text{вп}} = g(q_0 + q)L_{\text{п}}\mu_{\text{сц}} - W_c,$$

где q_0 и q — масса ленты и груза, приходящаяся на 1 м длины ленты; $\mu_{\text{сц}}$ — коэффициент сцепления между лентами; W_c — сопротивление движению от веса обеих лент и груза на общих опорах.

Повысить тяговую способность ленточного конвейера возможно за счет промежуточного привода [2] имеющего два отклоняющих и дополнительный приводной барабан, а также использование в приводе ленточного конвейера два приводных и два отклоняющих барабана [3].

Список использованных источников

1. Зенков, Р.Л. Машины непрерывного транспорта / Р.Л. Зенков, И.И. Ивашков, Л.Н. Колобов – М: Машиностроение, 1980. – С.65.
2. Патент РФ №2458840 Промежуточный привод ленточного конвейера.
3. Патент РФ №2015090 Привод ленточного конвейера.

УДК 631.362

ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ РАБОЧЕГО ОРГАНА ДЛЯ ВНЕСЕНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ

*Студенты – Мацукевич С.Н., 19 мо, 2 курс, ФТС;
Лукашевич Р.П., 30 тс, 2 курс, ФТС*

*Научный руководитель – Романюк Н.Н., к.т.н., доцент
УО «Белорусский государственный аграрный технический
университет», г. Минск, Республика Беларусь*

Агротехнические операции по внесению минеральных удобрений являются важной частью в любой агротехнологии. К тому же эти операции составляют существенную часть себестоимости конечной продукции. Внесение минеральных удобрений существенно влияет и на агроэкологию, что в свою очередь сказывается на плодородии почвы и качестве продукции. Очевидно, что правильный расчет дозы удобрения является важнейшей задачей при производстве растениеводческой продукции.