
7. ПРИВОД

Привод — электромеханическое устройство для приведения в действие ленточных конвейеров. Назначение привода — создать тяговое усилие на приводном барабане с целью обеспечения определенной скорости движения ленты с транспортируемым грузом, как в момент пуска конвейера, так и в стационарном режиме. В ленточном конвейере движущая сила ленте передается за счет трения при обхватывании ею приводного барабана.

Основными элементами привода ленточного конвейера являются один или два (реже три) приводных барабана и приводные электромеханические системы, состоящие из электродвигателя, редуктора, иногда коробки скоростей, соединительных муфт, тормоза, обводных барабанов, пусковой и регулирующей аппаратуры.

Наиболее надежным и конструктивно простым для ленточных конвейеров общего назначения является однобарабанный привод.

При выборе типа редуктора для привода рабочего органа (устройства) необходимо учитывать множество факторов, важнейшими из которых являются: значение и характер изменения нагрузки, требуемая долговечность, надежность, КПД, масса и габаритные размеры, требования к уровню шума, стоимость изделия, эксплуатационные расходы. Электромеханический привод ленточного конвейера состоит из электродвигателя и механической части, состоящей из редуктора и, при необходимости, открытой передачи. В ленточных конвейерах общего назначения в основном применяются асинхронные с повышенным пусковым моментом электродвигатели типа 4А. Данный электродвигатель имеет высокую надежность, относительно низкую стоимость, простоту в эксплуатации и обеспечивает нормальный пуск привода при условии $M_{\text{пуск}}/M_{\text{ном}} \geq 1,5-1,8$. В настоящее время, как в отечественной, так и в зарубежной практике уделяется большое внимание надежности работы транспортирующих машин, в том числе за счет совершенствования систем управления. Наиболее отвечающим современным требованиям является регулируемый привод конвейера, который может быть создан на основе асинхронного двигателя с тиристорным преобразователем частоты.

Из всех видов редукторов цилиндрический зубчатый редуктор наиболее применим в приводах ленточного конвейера, так как зубчатые передачи имеют наименьшие габариты, массу, стоимость и потери на трение. Коэффициент потерь одной зубчатой пары при тщательном выполнении и надлежащей смазке не превышает обычно 0,02–0,03. Зубчатые передачи в сравнении с другими механическими передачами обладают большой надежностью в работе, постоянством передаточного отношения из-за отсутствия проскальзывания, возможностью применения в широком диапазоне скоростей и передаточных отношений [88].

В зависимости от назначения конвейера, производительности, эксплуатационных требований привод проектируется в разной конструктивной интерпретации с точки зрения расположения, оптимальности, экономичности. Редукторы в приводе обычно применяют зубчатые цилиндрические двухступенчатые

11.4. Расчет привода

Электромеханический привод ленточного конвейера должен быть оптимально спроектирован с точки зрения технико-энергетических, кинематических, динамических, монтажных, эксплуатационных, ремонтных, экономических характеристик, а также выполнения дизайна. К электроприводу конвейеров предъявляются требования высокой надежности, простоты обслуживания, а также обеспечения повышенного момента при пуске.

Несмотря на значительное конструктивное разнообразие конвейеров при проектировании электромеханического привода, необходимо отметить, что по технологическим условиям эти механизмы обычно не требуют регулирования скорости. Лишь на некоторых конвейерах для изменения темпа работы применяется регулирование скорости в пределах 2:1. Двигатели конвейеров работают в различных условиях окружающей среды, во многих случаях в запыленных, влажных помещениях с высокой или низкой температурой, на открытом воздухе, в цехах с агрессивной средой и т. д.

Характерной особенностью конвейеров является большой пусковой момент сопротивления покоя, который, как правило, превосходит номинальный вследствие динамических причин: сил инерции поступательно движущихся элементов (в том числе груза, если производится пуск загруженного конвейера), моментов инерции вращающихся элементов конвейера, сил трения в кинематических парах, а также застывания смазки в трущихся деталях.

Расчет привода в основном сводится к кинематическому и энергетическому расчету для выбора стандартного редуктора, электродвигателя, соединительных муфт, тормоза или останова и, при необходимости, расчету открытой механической передачи. Для регулируемых конвейеров по скорости транспортирования груза, реверсивности, изменению рабочей длины в приводе дополнительно предусматриваются вариаторы, коробки скоростей, винтовые механизмы, полиспасты и др. Общая методика расчета привода представлена ниже.

Зная тяговое усилие на приводном барабане P (10.28), определяют потребляемую мощность

$$N_6 = \frac{PV}{\eta_6}, \quad (11.27)$$

где $\eta_6 = 0,95$ — КПД барабана, а на валу электродвигателя

$$N_{эл}^p = \frac{N_6}{\eta_{пр}} k_{п}, \quad (11.28)$$

где $\eta_{пр}$ — КПД привода; $k_{п}$ — коэффициент неучтенных потерь; для приводов мощностью до 50 кВт $k_{п} = (1,15-1,2)$, мощностью более 50 кВт $k_{п} = (1,1-1,15)$, причем большие значения — для горизонтальных конвейеров [14].

Зная частоту вращения приводного вала конвейера n_6 и задаваясь синхронной частотой вращения электродвигателя $n_с$, определяют передаточное отношение привода

Передовыми предприятиями России в современном производстве редукторов являются НТЦ «Редуктор», Санкт-Петербург; НТЦ «Приводная техника», Москва; ОАО «Редуктор», Ижевск.

Широко используются в машиностроении России редуктора из Европы: Motovario, KEB, INNOVARI, IRWO, NRV, SV, SL, STM, XC, XF, MU, SEW, LENZE, NORD и др. (рис. 11.6) [126].

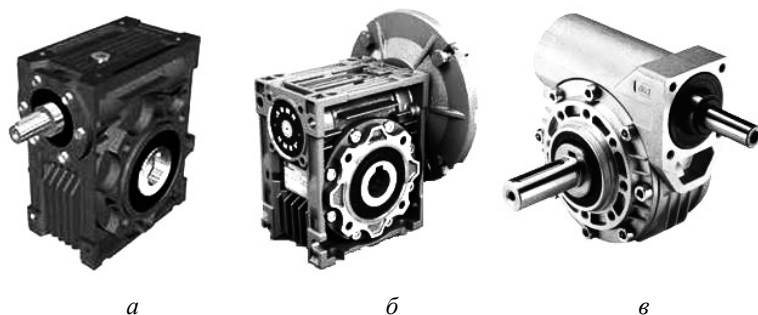


Рис. 11.6

Червячные редукторы европейских фирм:

a — NRV; *б* — SV; *в* — INNOVARI.

Простые в эксплуатации мотор-редукторы предназначены для машин с непрерывным режимом работы. Широко используются мотор-редуктора цилиндрические: МЦ, МЦ2С, планетарные зубчатые: МПз, МПз2, червячные: МЧ, 2МЧ, DRV, RT, MRT, PCRV (рис. 11.7).

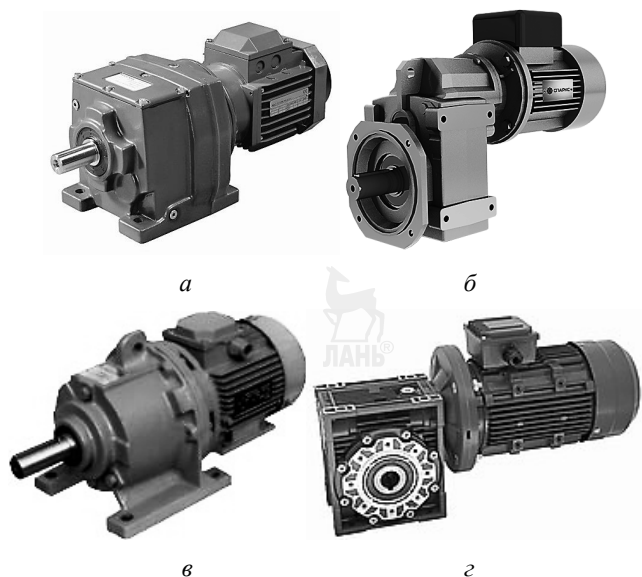


Рис. 11.7

Мотор-редукторы:

a — цилиндрический соосный — МЦ2С; *б* — цилиндрический — МЦ; *в* — планетарный — МПз; *г* — червячный — MRT.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ.....	3
ВВЕДЕНИЕ.....	7
1. КОНСТРУКЦИЯ, ВИДЫ ЛЕНТОЧНЫХ КОНВЕЙЕРОВ.....	10
2. КОНВЕЙЕРНАЯ ЛЕНТА.....	33
2.1. Резинотканевая лента.....	34
2.2. Обозначение резинотканевых конвейерных лент.....	71
2.3. Металлокордные ленты.....	72
2.4. Обозначение металлокордных лент.....	81
2.5. Стыковка конвейерных лент.....	82
2.6. Модульные конвейерные ленты.....	87
2.7. Сетчатые и металлические сплошные ленты.....	93
3. БАРАБАНЫ.....	101
4. КОНСТРУКЦИИ ОПОРНЫХ УСТРОЙСТВ ДЛЯ КОНВЕЙЕРНОЙ ЛЕНТЫ.....	111
5. ЗАГРУЗОЧНЫЕ, РАЗГРУЗОЧНЫЕ И ОЧИСТИТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА.....	121
6. НАТЯЖНЫЕ УСТРОЙСТВА.....	130
7. ПРИВОД.....	133
8. РАМА КОНВЕЙЕРА.....	139
9. РАСЧЕТ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЛЕНТОЧНОГО КОНВЕЙЕРА.....	146
9.1. Характеристика и свойства транспортируемых грузов.....	148
9.2. Выбор конвейерной ленты.....	152
9.3. Скорость транспортируемого материала.....	155
9.4. Производительность конвейера.....	157
9.5. Определение ширины ленты.....	159
9.6. Установка роликовых опор.....	164
9.7. Определение основных параметров барабанов.....	167
10. РАСЧЕТ ТЯГОВОГО УСИЛИЯ НА ПРИВОДНОМ БАРАБАНЕ.....	172
10.1. Определение сопротивлений на участках контура конвейера.....	172
10.2. Определение натяжений в ветвях ленты.....	177
11. РАСЧЕТ НА ПРОЧНОСТЬ ОСНОВНЫХ УЗЛОВ КОНВЕЙЕРА.....	181
11.1. Прочность ленты.....	181
11.2. Проектирование валов и осей барабанов.....	183
11.3. Расчет натяжного устройства.....	189
11.4. Расчет привода.....	191
12. ТРЕБОВАНИЯ ОХРАНЫ ТРУДА ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЛЕНТОЧНЫХ КОНВЕЙЕРОВ.....	197
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	200

