

ЦЕПНЫЕ ПЕРЕДАЧИ

Назначение, устройство

Цепные передачи служат для передачи вращательного момента между валами, расположенными на значительном расстоянии, при необходимости сохранения точного значения передаточного числа. Передачи используют, как правило, для мощностей до 100 кВт, при окружных скоростях до $v \leq 15$ м/с и передаточных числах $u \leq 7$. Они применяются в металлорежущих станках, сельскохозяйственных машинах, велосипедах, транспортерах, угольных комбайнах и др. машинах.

В простейшем случае цепная передача состоит (рис. 1) из цепи 3 и двух звездочек – ведущей 1 и ведомой 2. Вращение ведомого вала осуществляется за счет тянущего усилия цепи, создаваемого зубьями ведущей звездочки.

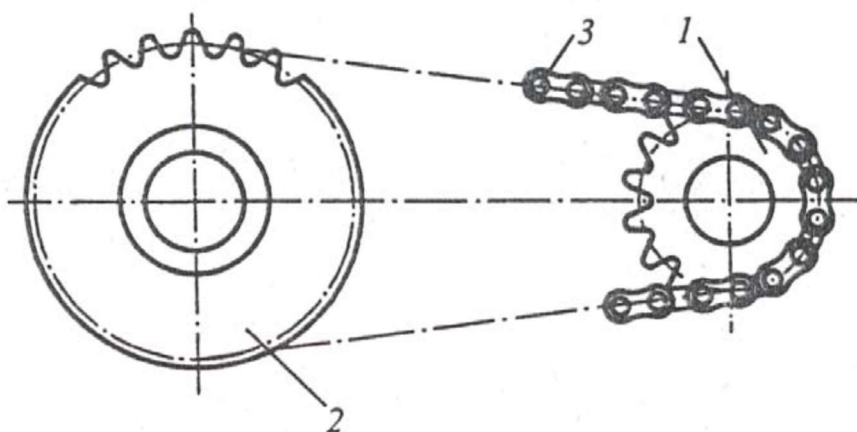


Рис. 1

Классификация

Цепные передачи различают:

- по типу цепей – передачи с роликовыми, втулочными и зубчатыми цепями,
- по скорости ведомого вала – понижающие и повышающие,
- по количеству цепей, передающих нагрузку, – однорядные и многорядные,
- по количеству ведомых звездочек – нормальные (одна ведомая звездочка) и специальные (многозвездные – ведомых звездочек несколько).

Передачи могут выполняться открытыми, с легкими защитными кожухами и в закрытых корпусах; могут быть горизонтальными, наклонными и вертикальными, с системой периодической и непрерывной подачи смазочного материала (в виде брызг, создаваемых механическим устройством, или с циркулированием от смазочного насоса к поверхностям трения).

Достоинства, недостатки

Основные достоинства передачи: отсутствие скольжения тягового органа – цепи; применимость при значительном расстоянии между валами $l \leq 5$ м; достаточно высокий КПД;

меньшая, чем в ременных передачах, нагрузка на валы и возможность передачи вращения нескольким валам.

Недостатки – неравномерность движения ведомого вала, шум цепи в процессе эксплуатации; повышенные требования к точности монтажа; необходимость постоянного контроля; непригодность передачи при периодическом реверсировании без пауз; сравнительно высокая стоимость.

Конструкция и материалы

Наиболее широкое распространение получили приводные роликовые цепи (ПР), приводные втулочные цепи (ПВ), а также зубчатые цепи.

Приводная роликовая цепь (ПР) состоит из последовательно чередующихся внутренних 1 и внешних 2 звеньев (рис. 2), шарнирно соединенных между собой. Каждый шарнир состоит из валика 3, впрысванного во внешние пластины, и втулки 4, закрепленной в отверстиях внутренних пластин. Ролик 5, надетый на втулку, предназначен для уменьшения износа зубьев звездочки.

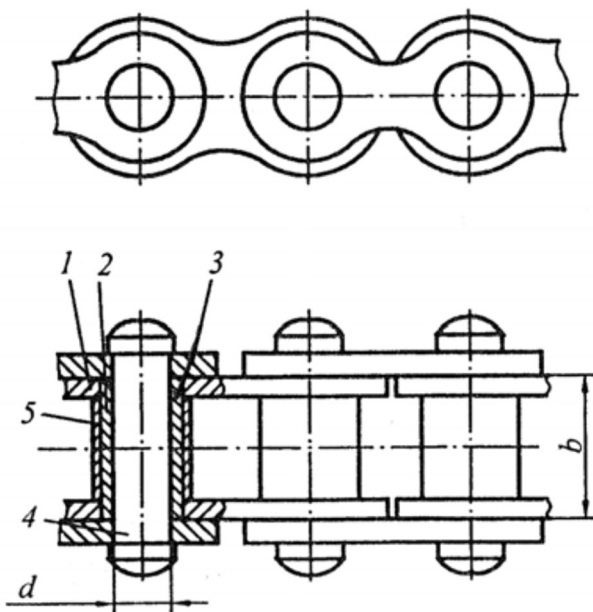


Рис. 2

Приводные втулочные цепи (ПВ) отличаются отсутствием роликов, что приводит к повышению интенсивности износа зубьев звездочек. Основным параметром цепи является шаг p – расстояние между осями двух смежных роликов. В зависимости от отношения шага цепи p к диаметру ролика d различают цепи легкой и нормальной серии при $p/d < 2$ и длиннорычажные при $p/d \geq 2$ (ГОСТ 13568-75).

Роликовые цепи изготавливают одно- двух- и трехрядными нормальной и легкой серии, а также длиннорычажные (ПРД). Втулочные цепи изготавливают одно- и двухрядными. Многорядные цепи применяют для передачи больших усилий.

Материалы деталей цепи должны обладать высокими износостойкостью и прочностью. Для пластин используют сталь 45; 50; 40X; 40XH; 30 ХНЗА; с закалкой до твердости 34...41 HRC; для валиков и втулок – сталь 15; 20; 15X; 20X и др. при твердости 55...63 HRC; для роликов – те же стали при твердости 48...56 HRC.

Звездочки

Работоспособность цепной передачи в значительной степени зависит от качества изготовления элементов звездочки, твердости и качества поверхности зубьев. Для роликовых и втулочных цепей зубья звездочек профилируют по ГОСТ 591-69, для зубчатых – по ГОСТ 13576-81.

Конструкции звездочек отличаются большим разнообразием (рис. 3): дисковые (а) и со ступицей; цельные (б) и составные (в). Ведущие звездочки изготавливают из стали 15; 20 (при ударных нагрузках) и 15X; 20X (при больших окружных силах). Для работы без толчков применяют сталь 45; 45X; 50; 45Л; 50Л; при необходимости обеспечивать высокую износостойкость и прочность – сталь 40X; 45XH; 45Г2. Для ведомых звездочек при окружной скорости $v \leq 3$ м/с используют чугун марки СЧ 18, МС 28 и др.

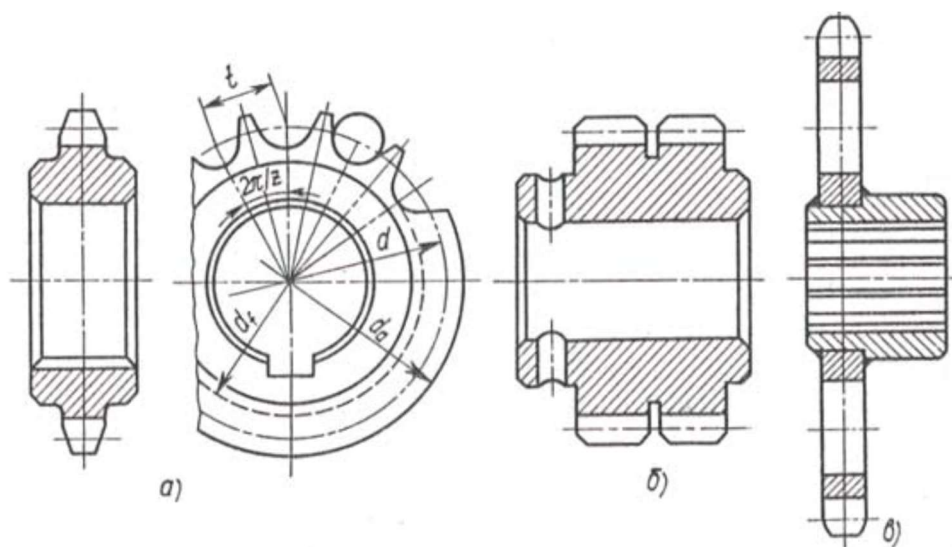


Рис. 3

Кожух и картер

По условиям правил и мер безопасности передачи ограждают решетчатыми и сплошными кожухами. Кожух предохраняет от попадания в передачу пыли и грязи; между внутренними стенками кожуха и цепью предусматривается зазор не меньше 30 мм в плоскости звездочек и по оси валов.

Приспособления для регулирования натяжения цепи

Для обеспечения нормальной работы цепной передачи необходимо устранение провисания ветвей цепи. В процессе эксплуатации цепь вытягивается, что также приводит к удлинению цепи и появлению провисания. Наиболее простое регулирование натяжения

достигается удалением из цепи одного или двух звеньев. Так поступают при небольших нагрузках, скорости цепи $v \leq 5 \text{ м/с}$, при ее горизонтальном расположении и межосевом расстоянии $a \leq 30r$. Наряду с передвижными опорами применяют натяжные и оттяжные звездочки в местах наибольшего ее провисания.

Нарушение режима работы и виды повреждений

Основные причины отказов цепных передач – износ и разрушение шарниров, усталостное разрушение пластин и износ зубьев звездочки. Из-за износа шарниров в процессе эксплуатации передачи происходит увеличение шага и удлинение цепи, вследствие чего она неправильно ложится на зубья звездочки; появляется вибрация, резонансные явления, опасность нарушения зацепления, деформация валиков и пластин, захлестывание и соскакивание цепи со звездочки. Перетяжка цепи вызывает усиленный износ шарниров и зубьев. Предельное удлинение цепи не должно превышать 3%, а при скорости $v > 6 \text{ м/с}$ должно быть еще меньше.