Ув. студенты! Ознакомиться с лекционным материалом и ответить на контрольные вопросы письменно. Ответы на контрольные вопросы предоставить до **28.04** на электронный адрес преподавателя vika-lnr@mail.ru

Если возникнут вопросы обращаться по телефону 072-106-54-33

ЛЕКЦИЯ

Тема: Ременные передачи

Цель: изучение ременных передач

План

1Общие сведения о ременных передачах. Принцип работы, устройство, область применения

2 Плоскоременные передачи

Список использованных источников:

1 Гузенков П.Г. Детали машин. - Г.: Высшая школа, 1986

2 Олофинская В.П. Детали машин. Краткий курс и тестовые задания: учебное пособие.-2-е изд., исправленное. и дополненное- М.: ФОРУМ, 2008.- 208с.

3 Фролов М.И. Техническая механика. Детали машин. - М: Высшая школа, 1986

1 Общие сведения о ременных передачах. Принцип работы, устройство, область применения

Ременная передача состоит из ведущего *1* и ведомого *2* шкивов, огибаемых бесконечным ремнем 3 (рисунок 27.1, *а*), имеющим прямоугольное (плоскоременная передача - рисунок 27.1, *б*), трапециевидное (клиноременная передача - рисунок 27.1, *в*) и круглое сечение (рисунок 27.1, *г)*. В клиноременной передаче, могут применяться несколько параллельно движущихся ремней. Передачи выполняют также с зубчатым (рисунок 27.1, *д*) и поликлиновым (рисунок 27.1, *е*) ремнем.

Ременные передачи относятся к передачам гибкой связью. Вращающийся ведущий шкив благодаря силе трения увлекает за собой ремень, а последний по той же причине заставляет вращаться ведомый шкив. Сила трения на поверхностях соприкосновения шкивов и ремня возникает

при соответствующем прижатии ремня к ободам шкивов, т.е. при натяжении ремня.

Применяются данные передачи во всех отраслях машиностроения и преимущественно в тех случаях, когда по условиям конструкции валы расположены на значительном расстоянии.

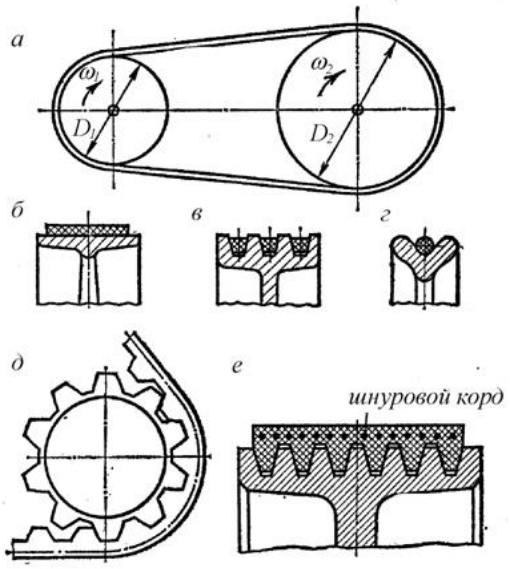


Рисунок 27.1 – Ременные передачи

Наиболее распространенными являются открытые передачи (как на рисунке 27.1, *а*) осуществляющие передачу между параллельными валами, вращающимися в одинаковом направлении. Это самая простая, надежная и удобная передача.

Применение плоскоременных передач ограничено, так как их эксплуатационные свойства хуже, чем ременных передач других видов. Исключение составляют перспективные передачи с пленочными синтетическими ремнями.

Круглоременные передачи применяют в небольших машинах, например в пищевой промышленности, а также в приборах и бытовой технике. Зубчато-ременные передачи наиболее сложны по конструкции ремня и используются при необходимости обеспечения точности передаточного отношения (нет проскальзывания ремня).

Наиболее широко в машиностроении применяют клиноременные передачи, ремни в которых обладают хорошей тяговой способностью и достаточной долговечностью. Поликлиновые передачи более компактны по ширине.

Передаваемая мощность обычно не превышает 50 кВт (зубчатыми ремнями - 200 кВт), окружные скорости ремней - 30... 50 м/с (пленочных - 75 м/с). Рекомендуемое передаточное число: для плоскоременных передач $u \leq 5$, для клиноременных $u \leq 7$, для передач с натяжным роликом $u \leq 10$, а для

зубчатоременных $u \leq 12$. Коэффициент полезного действия ременных передач составляет 0,94... 0,97.

Для обеспечения постоянного натяжения ремней в передачах применяют различные устройства: противовесы, пружины, натяжные ролики и др.

Достоинства ременных передач: простота конструкции и эксплуатации (не нужно смазывание), плавность и бесшумность в работе, защита привода от возможных перегрузок за счет проскальзывания ремня (кроме зубчатоременных передач), возможность передачи мощности на значительные расстояния.

Недостатки: непостоянство передаточного отношения (отклонение до 2 %) из-за проскальзывания ремня по шкиву под нагрузкой; повышенная нагруженность валов и подшипников, связанная с натяжением ремня (в 2... 3 раза больше, чем в зубчатой передаче); большие габариты, особенно при передаче значительных мощностей; относительно низкая долговечность (в пределах 1000... 5000 часов); необходимость предохранения от попадания масел; электризация ремня, что делает недопустимой работу передачи во взрывоопасных помещениях.

Ременные передачи применяют в основном для быстроходной ступени привода как менее нагруженной, так как в этом случае их важнейший недостаток - большие габариты - оказывает наименьшее влияние на габариты и массу привода в целом.

2 Плоскоременные передачи

Общие сведения. Плоскоременная передача имеет простую конструкцию шкивов и вследствие большой гибкости ремня обладает повышенной долговечностью. Эта передача рекомендуется при больших межосевых расстояниях (до 15 м) и высоких скоростях (до 100 м/с).

Возможны различные схемы передач плоским ремнем. На практике чаще всего применяют открытую передачу, в которой оси валов параллельны, вращение шкивов в одном направлении. В сравнении с другими эта передача обладает повышенными работоспособностью и долговечностью.

Типы плоских ремней. Материал плоского приводного ремня должен обладать достаточной прочностью, износостойкостью, эластичностью и долговечностью, хорошо сцепляться со шкивами и иметь низкую стоимость. В машиностроении применяют различные типы стандартных плоских ремней.

1.Кордшнуровые прорезиненные ремни состоят из крученых анидных кордшнуров 1, расположенных в слое резины *2* (рисунок 27.2). Снаружи покрыты тканью *3* для обеспечения прочности конструкции. Прочные, эластичные кордшнуровые ремни получили применение для широкого диапазона мощностей при передаче спокойных нагрузок при скорости [v]< 35 м/с. Выпускаются в виде бесконечных лент.

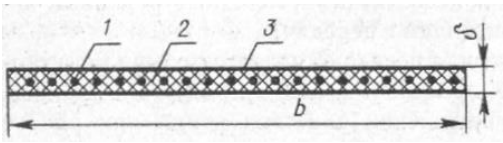
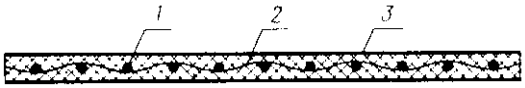


Рисунок 27.2 - Кордшнуровой прорезиненный ремень



1 — уток; 2 — основа; *3* — пленка

Рисунок 27.3 - Синтетический ремень:

2. Синтетические тканые ремни изготовляют из капроновой ткани просвечивающего переплетения, которую пропитывают полиамидным раствором и покрывают специальной фрикционной полиамидной пленкой, обеспечивающей высокий коэффициент трения с шкивом Уточные нити ткани передают нагрузку. Обладая малой массой, эти ремни допускают работу со скоростями *[v]* >100 м/с. Выпускается в виде замкнутой (бесконечной) ленты. *Применяются в быстроходных и сверхбыстроходных передачах* (например, в приводах внутришлифовальных станков и т. п.).

3. Резинотканевые ремни состоят из нескольких слоев технической ткани — прокладок, связанных вулканизованной резиной. Ткань передает основную часть нагрузки, а резина предохраняет ее от повреждений и повышает коэффициент трения. Резинотканевые ремни требуют больших габаритов передачи, поэтому область применения их сужается.

Рисунок 27.4- Резино- тканевый ремень

4.Текстильные ремни (хлопчатобумажные и шерстяные) обладают низкими тяговой способностью и долговечностью. Имеют ограниченное применение.

5.Кожаные ремни изготовляют из кожи, выработанной из шкур крупного рогатого скота. Обладают высокими тяговой способностью и долговечностью. Рекомендуются для передачи переменных и ударных нагрузок. Из-за дефицитности и дороговизны имеют ограниченное

применение.

Концы ремней плоскоременных передач соединяют путем склеивания, сшивания, скрепления.

Шкивы плоскоременных передач

Наибольшее распространение получили литые шкивы из чугуна марки СЧ15, которые применяют при v < 30 м/с. Стальные сварные шкивы допускают окружные скорости до 60 м/с. Для снижения центробежных нагрузок при высоких скоростях шкивы изготовляют из алюминиевых сплавов. В настоящее время применяют шкивы из пластмасс. Они имеют малую массу и повышенный коэффициент трения между ремнем и шкивом, но плохо проводят теплоту и не очень износостойки.

Шкивы быстроходных передач подвергают балансировке.

При диаметре D до 300 мм шкивы выполняют с дисками без спиц, шкивы больших диаметров — с 4...6 спицами. Число спиц, их форму и размеры выбирают из справочной литературы.

Контрольные вопросы:

1 Каковы преимущества и недостатки ременных передач?
2 Какова классификация ременных передач?
3 Из каких материалов изготовляют ремни и шкивы?
4 Какие виды ремней различают по форме их поперечного сечения?
5 Какими достоинствами и недостатками обладают ременные передачи по сравнению с другими видами передач?