Преподаватель: Пыльченкова Елена Ивановна

Эл.почта elenaokzt@yandex.ru

**Название файла:** 28.11.20 г. Ременные и цепные передачи

**Задание должно быть выполнено до 30.11.20 г.**

Задание выполнять исключительно в виде фотографий заданий, сделанных от руки

Письменно в тетради/конспекте ответить на следующие вопросы

1. Классификация ременных передач. Область применения.
2. Достоинства и недостатки ременных передач.
3. Классификация цепных передач. Область применения.
4. Достоинства и недостатки цепных передач.

 **Литература:** Электронная библиотека «Юрайт»

1. Техническая механика: учеб. пособие для СПО/ В.М. Зиомковский,
И.В. Троицкий; под науч. ред. В.И. Вешкурцева. – М.: Издательство Юрайт,

2019. – 288 с – (серия: профессиональное образование).
Режим доступа.
[https://biblio-online.ru/viewer/tehnicheskaya-mehanika-442528#page](https://biblio-online.ru/viewer/tehnicheskaya-mehanika-442528#page/15)

**Краткие теоретические сведения**

**Ременные передачи**

***Ременная передача***относится к передачам *трением с гибкой связью*и может применяться для передачи движения между валами, находящимися на значительном расстоянии один от другого. Она состоит из двух шкивов (ведущего, ведомого) и охватывающего их бесконечного ремня, надетого с натяжением. Возможны передачи и с несколькими ведомыми шкивами. Ведущий шкив силами трения, возникающими на поверхности контакта шкива с ремнем вследствие его натяжения, приводит ремень в движение. Ремень в свою очередь заставляет вращаться ведомый шкив. Таким образом, мощность передается с ведущего шкива на ведомый. С увеличением угла обхвата шкива ремнем, натяжения ремня и коэффициента тре­ния возрастает возможность передачи большей нагрузки. Ременная передача предназначена для передачи энергии от ведущего вала *О*1 к ведомому *О*2 (рис.1, *а*) с изменением или без изменения значения угловой скорости. На рис.1, *б*. показана схема ременной передачи, состоящей из ведущего шкива *О*1 и четырех ведомых шкивов (*О*2, *О*3, *О*4, *О*5).

Ременные передачи могут надежно работать в относительно широком диапазоне передаваемых мощностей *P* (от 0,1 кВт до 50 кВт), скоростей *v* (до 100 м/с), передаточных отношений *i* (до 8), межосевых расстояний (до 15 м), имеют КПД  = 0,92...0,97.



 **а)                                             б)**

Рис. 1. Конструкция ременной передачи

##  *Классификация ременных передач*

Ременные передачи классифицируют по следую­щим признакам.

**1. По форме сечения ремня:**

- плоскоременные (попе­речное сечение ремня имеет форму плоского вытянутого прямоугольника, рис.2, *а);*

- клиноременные (поперечное сечение ремня в форме трапеции,рис.2, *б*);

- круглоременные (поперечное сечение ремня имеет форму круга, рис.2, *в);*

- с зубчатыми ремнями (внутренняя, контактирующая со шкивами, поверхность плоского ремня снабжена поперечными выступами, входящими в процессе работы передачи в соответствующие впадины шкивов, рис.2, *д);*

- с поликлиновыми ремнями (ремень снаружи имеет плоскую поверхность, а внутренняя, взаимодействующая со шкивами, поверхность ремня снабжена продольными гребнями, выполненными в поперечном сечении в форме трапеции, рис.2, *г*).



Рис.2. Типы ремней ременных передач: *а*— плоский ремень; *б*— клиновый ремень; *в*— круглый ремень; *г —*поликлиновый ремень; *д —*зубчатый ремень



Рис.3. Виды ременных передач: *а —*открытая передача; *б —*перекрестная передача; *в*— по­луперекрестная передача (со скрещивающимися валами);

*г —*угловая передача (с направляю­щим роликом); *д —*передача с нажимным роликом; *е*— передача со ступенчатым шкивом

**2.  По взаимному расположению осей валов:**

- с параллельными осями (см. рис.3, *а, б*);

- с пересекающимися осями — угловые (см. рис.3,*г*);

- со скрещивающимися осями (см. рис.3, *в*).

## ***Достоинства и недостатки ременных передач***

***Достоинства:***

*-*возможность расположения ведущего и ведомого шкивов на больших расстояниях (amax = 12...15 м - плоскими ремнями, amax ≈ 6 м - клиновыми ремнями) (что важно, например, для сельскохозяйственного ма­шиностроения);

- передаточное отношение *i*<7 (обычно *i*<4... 5);

- плавность хода;

- бесшумность работы передачи, обусловленные эластичностью ремня;

- малая чувствительность к толчкам и ударам, а также к перегрузкам, способность пробуксовывать;

- возможность работы с большими угловыми скоростями до 30 м/с (быстроходные плоскоременные передачи специальными цельноткаными бесшовными тонкими и легкими ремнями достигают скорости 50... 60 м/с, а сверхбыстроходные - до 100 м/с);

- предохранение механизмов от резких колебаний нагрузки вследствие упругости ремня;

- пониженные требования к точности взаимного расположения валов передачи;

- возможность работы при высоких оборотах;

- способность самопредохранения (исключая зубчатоременные передачи) от неучтенных перегрузок, благодаря возможности пробуксовки ремня на шкивах;

- простота конструкции

- дешевизна.

***Недостатки:***

Общие **недостатки**, присущие всем фрикционным передачам: необходимость обеспечения **значительных**усилий взаимодействия элементов передачи, нужных для создания требуемых значений сил трения, и **неизбежность** проскальзывания взаимодействующих элементов - свойственны и фрикционным ременным передачам.

Следствием этих недостатков являются:

- значительные габариты шкивов;

- высокие нагрузки на валы и опоры (подшипники) из-за натяжения ремня;

- невозможность (из-за неизбежного проскальзывания ремня по шкивам) получения точных, неизменных значений передаточных чисел (исключая зубчатоременные передачи);

- невысокие износостойкость и выносливость ремней (невысокая долговечность 1000…5000 часов);

- постепенное вытягивание ремней, их недолговечность;

- необходимость применения в передачах специальных устройств, предназначенных для натяжения ремня, или его перешивок по мере вытягивания в процессе эксплуатации передачи;

- необходимость защиты ремней от попадания на них минеральных масел, бензина, щелочей и т.п.;

- возможность электризации ремней, исключающая использование ременных передач во взрывоопасных средах;

- значительные эксплуатационные расходы, связанные со сравнительно большими потерями на трение (затраты на электроэнергию) и низкой (1000…5000 ч) долговечностью ремней, вызывающей дополнительные затраты на их замену в процессе эксплуатации передачи.

## **Область применения**

Несмотря на перечисленные недостатки, ременные передачи в промышленности и народном хозяйстве занимают второе место после зубчатых.

Наибольшее распространение в машинострое­нии находят клиноременные передачи (в станках, автотранспортных двига­телях и т. п.).

Круглоременные передачи (как си­ловые) в машиностроении не применяются.

Передаваемая мощность силовых ременных передач практически дос­тигает 50 кВт, хотя известны плоскоременные передачи мощностью и 1500 кВт. Скорость ремня *v =*5 - 30 м/с (в сверхскоростных передачах *v*= 100 м/с). В механических приводах ременная передача используется чаще всего как понижающая передача. Максимальное передаточное отношение *U*max = 5 – 6 для передач без натяжного ролика и *U*max = 6 – 10 для передач с натяжным роликом, допускают кратковременную перегрузку до 200%.

**Цепные передачи**

 *Передачу вращательного движения между параллельными валами, осуще­ствляемую с помощью двух колес*— *звездочек 1 и 2 и охватывающей их бесконечной цепи 3, называют****цепной передачей***(рис. 4). Служат для передачи вращения между удаленными друг от друга параллельными валами. Цепь в отличие от ремней изгибается только в одной плоскости, поэтому звездочки устанавливаются на строго параллельных валах.



Рис.4. Цепная передача: *1* — ведущая звездочка; *2* — ведомая звездочка;

*3* — цепь; *4* — натяжное устройство

Цепная передача, как и ременная, принадлежит к числу передач с гиб­кой связью. Гибким звеном в этом случае является цепь, входящая в зацеп­ление с зубьями звездочек. Цепь состоит из соединенных шарни­рами звеньев, которые обеспечивают по­движность или «гибкость» цепи. Зацепление обеспечивает ряд преимуществ по сравнению с ременной передачей.

*Цепную передачу можно классифицировать как передачу зацеплением с гибкой связью*(ременная — трением с гибкой связью). Зацепление позволя­ет обойтись без предварительного натяжения цепи. В конструкции цепных передач для компенсирования удлинения цепи при вытяжке и обеспечения эксплуатационной стрелы провисания *f* ведомой ветви иногда предусмат­ривают специальные натяжные устройства (см. рис.4). Кроме перечисленных основ­ных элементов, цепные передачи включают смазочные устрой­ства и ограждения.

Угол обхвата звездочки цепью не имеет такого решающего значения, как угол обхвата шкива ремнем в ременной передаче.

Цепные передачи можно использовать как при больших, так и при малых межосевых расстояниях. Они могут передавать мощность от одного ве­дущего звена *1*нескольким звездочкам *2*(рис.5.1).

Их выполняют как понижающими, так и повышающими (например, повышающая передача к заднему колесу велосипеда). В приводах их устанавливают, как понижающие, обычно после редуктора.



Рис.5.1. Схема многозвенной передачи: 1 — ве­дущая звездочка;

2 — три ведомых звездочки



Рис.5.2. Многозвенная передача

Цепные передачи разделяют по следующим основ­ным признакам:

По типу цепей: с роликовыми (рис.6, *а);*с втулочными (рис.6, *б*); с зубчатыми (рис.6, *в).*

По числу рядов роликовые цепи делят на однорядные (см. рис.6, *а)*и многорядные (например, двухрядные, см. рис.6, *б).*

По числу ведомых звездочек: нормальные двухзвенные; специальные — многозвенные.

По расположению звездочек: горизонтальные (рис.7, *а);*наклон­ные (рис.7, *б*); вертикальные (рис.7, *в*) (требуется систематическое регулирование межосевого расстояния).



 ***a)                               б)                             в)***

Рис. 6. Типы цепных передач: *а —*с роликовой цепью;

*б*— с втулочной цепью; *в —*с зубчатой цепью



Рис. 7. Виды цепных передач: *а*— горизон­тальная;

*б*— наклонная; *в*— вертикальная



Рис. 8. Цепная передача с на­тяжным роликом

5.  По способу регулирования провисания цепи: с натяжным устройст­вом (см. рис. 4); с натяжной звездочкой (роликом, рис.8).

6.  По конструктивному исполнению: открытые (см. рис.5), закрытые (рис.9).

7. По характеру изменения частоты вращения ведомого вала – понижающие и повышающие.

8. По количеству ведомых звездочек – нормальные (одна ведомая звездочка) и специальные (несколько ведомых звездочек).



Рис.9. Установка с цепной передачей

***Достоинства и недостатки***

*Достоинства:*

- большая прочность стальной цепи по сравнению с ремнем позволяет передать цепью большие нагрузки с постоянным передаточным чис­лом и при значительно меньшем межосевом расстоянии (передача более компактна);

- возможность передачи движения одной цепью нескольким звездоч­кам;

- по сравнению с зубчатыми передачами — возможность передачи вра­щательного движения на большие расстояния (до 8 м);

- меньшая в 2 раза, чем в ременных передачах, радиальная нагрузка на валы;

- сравнительно высокий КПД (ηmax>> 0,9÷0,98);

- могут осуществлять передачу значительных мощностей (до нескольких тысяч киловатт);

- допускают скорости движения цепи до 35 м/с и передаточные числа до u=10.

- отсутствие скольжения;

- меньшие габариты, чем у ременных передач, особенно по ширине;

- малые силы, действующие на валы, так как нет необхо­димости в большом начальном натяжении;

- возможность легкой замены цепи.

*Недостатки:*

- сравнительно высокая стоимость цепей;

- невозможность использования передачи при реверсировании без ос­тановки;

- пере­дачи требуют установки на картерах;

- сложность подвода смазочного материала к шарнирам цепи;

- скорость движения цепи, особенно при малых числах зубьев звездочек, не посто­янна, что вызывает колебания переда­точного отношения;

- повышенный шум;

 - они работают в условиях отсутствия жидкостного трения в шарни­рах и, следовательно, с неизбежным их износом, существенным при плохом сма­зывании и попадании пыли и грязи. За один пробег в каждом шарнире совершаются четыре поворота: два на ведущей и два на ведомой звездочках. Эти повороты вызывают износ втулок и валиков шарниров. Износ цепи и зубьев звездочек связан и с перемещением шарниров по профилю зуба в процессе зацепления. Это приводит к вытягиванию цепи, для устранения последствий которого требуется применение натяжных устройств. Для уменьшения износа необходимо следить за удовлетворительной смазкой шарниров.

- они требуют более высокой точности установки валов, чем клиноременные передачи, во избежание соскакивания цепи со звездочки и более сложного ухо­да — смазывания, регулировки.

**Область применения**

Цепные передачи широко распространены в транспортирующих устройст­вах (конвейерах, элеваторах, мотоциклах, велосипедах), в приводах станков и сельскохозяйственных машин, в химическом, горнорудном и нефтепро­мысловом машиностроении.

Кроме цепных приводов, в машино­строении применяют цепные устройства, т.е. цепные передачи с рабочими орга­нами (ковшами, скребками) в транспор­терах, элеваторах, экскаваторах и дру­гих машинах.

Ответственные цепные передачи выполняют закрытыми, заключенными в жесткий корпус, который служит масляной ванной.