Преподаватель: Пыльченкова Елена Ивановна

Эл.почта elenaokzt@yandex.ru

**Название файла:** 26.11.20 г. Фрикционные передачи

**Задание должно быть выполнено до 28.11.20 г.**

Задание выполнять исключительно в виде фотографий заданий, сделанных от руки

Письменно в тетради/конспекте ответить на следующие вопросы

1. Принцип работы фрикционной передачи?
2. Достоинства и недостатки фрикционных передач.
3. Классификация фрикционных передач.

**Литература:** Электронная библиотека «Юрайт»

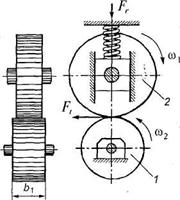
1. Техническая механика: учеб. пособие для СПО/ В.М. Зиомковский,  
И.В. Троицкий; под науч. ред. В.И. Вешкурцева. – М.: Издательство Юрайт,

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**

***Фрикционная передача*** — механическая передача, служащая для пере­дачи вращательного движения (или для преобразования вращательного движе­ния в поступательное) между валами с помощью сил трения, возникающих между катками, цилиндрами или конусами, насаженными на валы и при­жимаемыми один к другому.

Фрикционные передачи состоят из двух катков (рис.9.1): ведущего 1 и ведомого 2, которые прижимаются один к другому силой  (на рисунке — пружиной), так что сила трения  в месте контакта катков достаточна для передаваемой окружной силы .



**Рис.9.1. Цилиндрическая фрикционная передача:**

**1 — ведущий каток; 2 — ведомый каток**

Условие работоспособности передачи:

 (1)

Нарушение условия (1) приводит к буксованию и быстрому износу катков. Для того чтобы передать заданное окружное усилие , фрикционные катки надо прижать друг к другу усилием  так, чтобы возникающая при этом сила трения  была бы больше силы  на величину коэффициента запаса сцепления , который принимают равным   = 1,25...2,0.

Значения коэффициента трения между катками в среднем:

- сталь или чугун по коже насухо *f*= 0,3;

- то же в масле *f*= 0,1;

- сталь или чугун по стали или чугуну насухо*f* = 0,15;

- то же в масле *f*= 0,07.

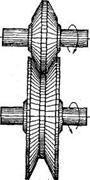
Подставив эти значения в уравнение, можно убедиться в том, что усилие прижатия фрикционных катков во много раз превышает передаваемое окружное усилие.

Фрикционные передачи классифицируют по следующим признакам:

1. По назначению:

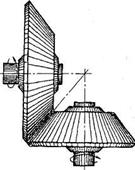
- с нерегулируемым передаточным числом (рис.9.1-9.3);

- с бесступенчатым (плавным) регулированием передаточного числа (вариа­торы).



**Рис.9.2. Цилиндрическая фрикци­онная**

**передача с катками клинча­той формы**



**Рис.9.3. Коническая фрикционная передача**

2. По взаимному расположению осей валов:

- цилиндрические или конусные с параллельными осями (рис.9.1, 9.2);

- конические с пересекающимися осями (рис.9.3).

3. В зависимости от условий работы:

- открытые (работают всухую);

- закрытые (работают в масляной ванне).

В открытых фрикционных передачах коэффициент трения  выше, прижимное усилие катков Fn меньше. В закрытых фрикционных передачах масляная ванна обеспечивает хороший отвод тепла, делает скольжение менее опасным, увеличивает долговечность передачи.

4. По принципу действия:

- нереверсивные (рис.9.1-9.3);

- реверсивные.

5. Различают также передачи с постоянным или автоматическим регулируемым прижатием катков, с промежуточным (паразитным) фрикционным элементом или без него.

***Достоинства* *фрикционных передач:***

- простота конструкции и обслуживания;

- плавность передачи движения и регулирования скорости и бесшумность работы;

- большие кинематические возможности (преобразование вращатель­ного движения в поступательное, бесступенчатое изменение скоро­сти, возможность реверсирования на ходу, включение и выключение передачи на ходу без остановки);

- за счет возможностей пробуксовки передача обладает предохрани­тельными свойствами. Однако после пробуксовки передача, как пра­вило, резко ухудшает свои качества - появляются лыски на катках, неравномерно срабатываются фрикционные поверхности и т.д. По­этому использовать пробуксовку как предохранительное средство не рекомендуется;

 - равномерность вращения, что удобно для приборов;

- возможность бесступенчатого регулирования передаточного числа, причем на ходу, без остановки передачи.

***Недостатки фрикционных передач:***

- непостоянство передаточного числа из-за проскальзывания;

- незначительная передаваемая мощность (открытые передачи - до 10-20 кВт; закрытые - до 200-300 кВт);

- для открытых передач сравнительно низкий КПД;

- большое и неравномерное изнашивание катков при буксовании;

- необходимость применения опор валов специальной конструкции с прижимными устройствами (это делает передачу громоздкой);

- для силовых открытых передач незначительная окружная скорость ( 7 - 10 м/с);

- большие нагрузки на валы и подшипники от прижимной силы , что увеличивает их размеры и делает передачу громоздкой. Этот недостаток ограничивает величину передаваемой мощности;

- большие потери на трение.

***Применение***

Фрикционные передачи с нерегулируемым передаточным числом в машиностроении применяются сравнительно редко, например, во фрикционных прессах, молотах, лебедках, буровой технике и т.п.). В качестве силовых передач они громоздки и малонадежны. Эти передачи применяются преимущественно в приборах, где требуется плавность и бесшумность работы (магнитофоны, проигрыва­тели, спидометры и т. п.). Они уступают зубчатым передачам в несущей способности. Зато фрикционные передачи с бесступенчатым регулированием скорости – вариаторы – широко применяются в различных машинах, например, в металлорежущих станках, в текстильных и транспортирующих машинах и т. д. Зубчатые передачи не позволяют такого регулирования. На практике широко применяют реверсивные фрикционные передачи винтовых прессов, передачи колесо — рельс и колесо — дорожное полотно самоходного транспорта. Фрикционные передачи предназначены для мощностей, не превышающих 20 кВт, окружная скорость катков допускается до 25 м/с.

***Геометрические параметры, кинематические и силовые соотношения во фрикционных передачах***

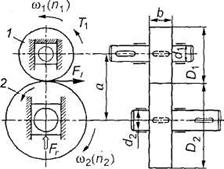
*Основные геометрические параметры фрикционной передачи:*

*D1*и *D2*— диаметры ведущего и ведомого катков;

*а*— межосевое расстояние;

*b*— ширина катка;

*d1*и *d2*— диаметры валов ведущего и ведомого катков (рис.9.4). Методика определения диаметров катков *D1, D2*и их ширины, как от­носящихся к параметрам фрикционной передачи, рассмотрена в настоящей главе. Диаметры валов *d1*и *d2*рассчиты­вают по известным формулам курса «Сопро­тивление материалов».



**Рис.9.4. Геометрические параметры фрикционных передач**

***Передаточное число***

Если допустить, что во фрикционной передаче скольжение отсутствует, то окружные скорости катков бу­дут равны, т. е. .

;   .

Приравнивая правые части равенств, по­лучим  или . Отсюда

,

где *—*передаточное число.

В действительности скольжение между катками есть, т. е. *.*

Величина скольжения оценивается коэффициентом скольжения  ; = 0,005 ÷ 0,03 (здесь  — теоретическая угловая скорость).

***Передаточное отношение*** фрикционной передачи с учетом скольжения



Для передачи движения между валами с пересекающимися осями используют коническую фрикционную передачу. Угол  между осями валов обычно составляет 900. В этом случае ***передаточное отношение*** ***без учета скольжения***

.

**КПД***фрикционных передач зависит от следующих потерь:*

- связанных с использованием катков, имеющих формы, не позволяю­щие им перекатываться один по-другому без проскальзывания; это отчетливо видно, например, в передаче с клиновыми катками и лобовом вариаторе;

- проскальзывания, обусловленного масляной пленкой на рабочих по­верхностях и т. д.;

- трения качения, вызванного деформацией поверхностей катков в зоне контакта;

- в подшипниках. Потери в подшипниках зависят от величины нагрузки на валы, которая определяется прижимным усилием *F.*

КПД фрикционной передачи определяют по формуле



где *—*сумма относительных потерь.

Для закрытых фрикционных передач  = 0,88 – 0,93, для открытых  = 0,68 – 0,86.



