**ГАПОУ КО "Калужский технический колледж"**

**Проектная работа**

**По дисциплине “техническая механика”**

**Тема “**ПОДШИПНИКИ ”

Выполнили: студенты

2 курса группы 2тм4

Благовесный Валентин

Скопец Артем

Специальность “Технология машиностроения”

Проверила: Копышева Ольга Викторовна

Калуга 2023

**Оглавление**

**Введение…………………………………………………………......................3**

**1.Задачи…………………………………………………………...................... 4**

**2. Основная часть………………………………….................….……...........5**

**2.1 Устройство подшипников…………………..………..………................ 5**

**3. Принцип работы ………………………………………………..................6**

**4.Технические параметры ………………………………………..................7**

**5. Передаточное отношение ……………..……………………….................9**

**6.Разновидности подшипников …………………………………...............11**

**7.Распространенные неисправности …………………………..................12**

**8.Маркировка подшипников………........................................................... 14**

**Заключение………………………………………………………..................15**

**Список использованных источников и литературы………………………………………………………..................15**

**Введение**

Мы хотим представить вам о двух основных типах подшипников - подшипниках скольжения и подшипниках качения. В современном мире, где механизация и автоматизация занимают центральное место, подшипники играют важную роль в обеспечении движения и передачи силы в различных механических устройствах.

Подшипники скольжения, также известные как плоские подшипники, являются одним из старейших и наиболее простых типов подшипников. Они используются для снижения трения и обеспечения плавного движения между двумя скользящими поверхностями. Подшипники скольжения часто применяются в судоверфенном и авиационном производстве, а также в крупно машинном строительстве.

Подшипники качения, с другой стороны, основаны на использовании вращающихся элементов, так называемых роликов или шариков, которые размещены внутри внешнего и внутреннего кольца подшипника. Этот тип подшипников обеспечивает более эффективную передачу силы и снижение трения при соприкосновении поверхностей. Подшипники качения широко применяются в автомобильной промышленности, электроэнергетике, машиностроении и многих других отраслях.

Оба типа подшипников имеют свои преимущества и недостатки, и выбор между ними зависит от конкретных требований и условий эксплуатации. В моем докладе я рассмотрю основные характеристики и применение подшипников скольжения и подшипников качения, и надеюсь, что он поможет вам лучше понять различия между ними и выбрать наиболее подходящий для ваших потребностей тип подшипника.

Целью данного проекта является исследовать основные типы подшипников - подшипниками скольжения и подшипниками качения, основные характеристиках и применение. - чтобы помочь слушателям лучше понять различия между этими двумя типами подшипников, а также оценить их преимущества и недостатки. данный доклад будет полезным для всех, кто заинтересован в механике и различных механических устройствах, где применение подшипников играет ключевую роль.

Для достижения поставленных целей, необходимо решить следующие задачи

**Задачи:**

1. Исследование основного принципа работы подшипников скольжения и подшипников качения, характеристик и параметров основных типов подшипников, таких как: трение, нагрузочная способность и прочность материала, а так же рассмотреть преимущества и недостатки подшипников скольжения и подшипников качения в различных применениях.

2. Анализировать применения подшипников скольжения в конкретных отраслях, таких как судостроение, авиационная промышленность и крупномасштабное машиностроение.

3. Исследование применения подшипников качения в различных областях, например, в автомобильной промышленности, энергетике и машиностроении.

4. Обсуждение основных сфер применения подшипников скольжения и подшипников качения, их роль в повышении эффективности работы механизмов и снижении износа.

5. Рассмотрение инновационных разработок и новых технологий в области подшипников скольжения и подшипников качения.

6. Обсуждение трендов в развитии подшипниковой технологии и их влияние на современную промышленность.

7. Проведение сравнительного анализа стоимости, надежности и сроков службы подшипников скольжения и подшипников качения.

8. Предоставление рекомендаций по выбору подшипников в зависимости от конкретных требований и условий эксплуатации.

## **2. Основная часть**

## **Устройство подшипников**

Подшипники являются важными элементами механизмов, которые позволяют передавать нагрузку и обеспечивают вращение движущихся частей. Вот подробное описание устройства подшипников скольжения и подшипников качения:

Подшипники скольжения:

Подшипники скольжения, также известные как плоские подшипники или вкладыши, основаны на принципе скольжения между подвижной и неподвижной поверхностями. Они состоят из вкладышей, выполненных из специальных материалов с хорошими смазочными свойствами, которые помещаются между двумя металлическими поверхностями - валом и корпусом. Вкладыши могут быть изготовлены из бронзы, пластмассы или композитных материалов.

Работа подшипников скольжения основана на образовании узкого смазочного слоя между вкладышами и поверхностями, которые скользят друг по другу. Этот слой смазки обеспечивает снижение трения и износа, а также смягчение ударов и вибрации. Подвижная часть (вал) скользит по стационарной части (корпусу) под воздействием внешней нагрузки.

Подшипники качения:

Подшипники качения состоят из внутреннего и внешнего кольцевых элементов, шариков или роликов (в зависимости от типа подшипника), а также сепаратора, который разделяет элементы подшипника. Внутреннее кольцо присоединено к валу, а внешнее кольцо - к корпусу.

Работа подшипников качения основана на качении элементов подшипника (шариков или роликов) по внутренним и внешним кольцам. Поверхности элементов подшипника и внутренние/внешние кольца имеют специально обработанные канавки для обеспечения точного выравнивания и минимизации трения. Сепараторы между элементами подшипника помогают сохранять равное расстояние и предотвращать столкновения.

Подшипники качения обладают низким трением и имеют высокую нагрузочную способность. Они широко используются в различных механизмах, включая автомобили, станки, электронику и промышленное оборудование.

Надеюсь, эта подробная информация описывает устройство подшипников скольжения и подшипников качения. Если у вас есть более конкретные вопросы, не стесняйтесь задавать их!

## **Принцип работы**

Принцип работы подшипников скольжения и подшипников качения немного различается.

Подшипники скольжения:

Работа подшипников скольжения основана на принципе скольжения между подвижной и неподвижной поверхностями. Вкладыши, выполненные из специальных материалов, разделяют две поверхности - вал и корпус, и обеспечивают образование тонкого смазочного слоя между ними. Этот слой смазки создает гладкую поверхность скольжения, снижает трение и износ, а также поглощает вибрации и удары. Подвижная часть (вал) скользит по стационарной части (корпусу) под действием внешней нагрузки.

Подшипники качения:

Работа подшипников качения основана на принципе качения элементов подшипника (шариков или роликов) между внутренним и внешним кольцами. Приложенная нагрузка передается на элементы подшипника, которые качаются по канавкам внутреннего и внешнего кольца. Это позволяет снизить трение и обеспечить плавное вращение. Подшипники качения обладают высокой нагрузочной способностью и позволяют передавать большие силы.

Оба типа подшипников имеют свои преимущества и применяются в зависимости от конкретных требований и условий работы. Подшипники скольжения обычно используются в случаях, когда требуется высокая нагрузочная способность и работа в условиях низких скоростей и высоких температур. Подшипники качения более просты в конструкции, имеют меньшие габариты и широко применяются в различных механизмах.

## **Технические параметры**

Технические параметры подшипников могут включать в себя следующие характеристики:

1. Размеры: Внешний диаметр (outer diameter), внутренний диаметр (inner diameter) и ширина (width) подшипника определяют его геометрические размеры. Они обычно указываются в миллиметрах.

2. Нагрузочная способность: Это максимальная нагрузка, которую подшипник способен выдерживать без повреждений. Величина нагрузки обычно указывается в килоньютонах (kN).

3. Скоростные характеристики: Это максимальная скорость, при которой подшипник может работать без возникновения проблем с трением и износом. Скорость указывается в оборотах в минуту (об/мин).

4. Коэффициент трения: Определяет уровень трения, возникающего при повороте подшипника. Меньший коэффициент трения означает меньшее потеря энергии и лучшую эффективность работы.

5. Вибрация и шум: Показатели вибрации и шума используются для оценки стабильности работы подшипника. Они могут быть выражены через виброускорение или децибелы (дБ).

6. Жизненный цикл: Подразумевает продолжительность времени эксплуатации подшипника до возникновения существенных повреждений или отказа. Жизненный цикл обычно указывается в часах работы.

7. Тип и конструкция: Существует множество различных типов подшипников, таких как радиальные, упорные, угловые, их конструкции могут быть закрытыми (защищенными) или открытыми, смазка может быть с маслом или смазочным материалом.

8. Материалы: Подшипники могут быть изготовлены из различных материалов, таких как сталь, нержавеющая сталь, керамика и т.д. Выбор материала зависит от требований к прочности, коррозионной стойкости и другим факторам.

Указанные параметры могут варьироваться в зависимости от конкретного типа и размера подшипника. При выборе подшипника необходимо учитывать требуемые характеристики и условия эксплуатации, чтобы обеспечить оптимальную работу механизма.

## **Передаточное отношение**

Передаточное отношение является важным параметром, который определяет, как изменяется вращение или движение между входным и выходным элементами подшипника. Оно выражается в виде соотношения числа зубьев на ведущем и ведомом элементах.

Простейшим примером является подшипник с передаточным отношением 1:1, при котором валы вращаются с одинаковой скоростью и в одном направлении. Это типично для многих шарикоподшипников и роликовых подшипников.

Однако, в реальных приложениях часто требуется изменение скорости или направления вращения. В таких случаях применяются подшипники с отличным от 1:1 передаточным отношением. Например, для увеличения или уменьшения скорости вращения выходного вала относительно входного можно использовать подшипники с разным числом зубьев на ведущем и ведомом элементах.

Планетарные подшипники являются примером подшипников с переменным передаточным отношением. Они состоят из нескольких зубчатых колес, которые могут взаимодействовать именно через свои зубья. Изменяя количество и размеры колес, можно достичь различных передаточных отношений и регулировать скорость вращения выходного вала относительно входного.

Различные типы подшипников, такие как конические роликоподшипники, цилиндрические роликовые подшипники, игольчатые подшипники и т. д., имеют свои особенности и могут обеспечивать различные передаточные отношения в соответствии с требованиями конкретного приложения.

Выбор подшипника с соответствующим передаточным отношением позволяет оптимизировать работу системы передачи движения, обеспечивая необходимую скорость, момент и направление вращения. Более сложные системы могут использовать комбинации разных типов подшипников для достижения желаемых результатов.

Важно отметить, что передаточное отношение подшипника не ограничивается только зубчатыми соединениями. В некоторых случаях передача движения может осуществляться с использованием других принципов, таких как гидродинамическое или магнитное трение.

## **Разновидности подшипников**

Потшипник (или подшипник) — это механическое устройство, используемое для уменьшения трения и поддержания движения или вращения между двумя или большим количеством поверхностей. Существует множество различных разновидностей подшипников, каждая из которых предназначена для определенных задач и условий эксплуатации. Давайте рассмотрим некоторые из них:

1. Шарикоподшипники: изготовлены с помощью металлических шариков, которые размещаются между внутренним и внешним кольцами. Эти подшипники обеспечивают низкое трение и могут выдерживать высокие скорости вращения.

2. Роликовые подшипники: включают в себя цилиндрические или конические ролики, расположенные между внутренним и внешним кольцами. Они позволяют переносить большие нагрузки и подходят для приложений с высокой нагрузочной способностью.

3. Игольчатые подшипники: используют игольчатые ролики в качестве элементов качения. Они обеспечивают высокую нагрузочную способность и подходят для приложений с ограниченным пространством.

4. Упорные подшипники: спроектированы для переноса осевых нагрузок. Они имеют специальный дизайн, который позволяет им выдерживать направленные силы.

5. Шарнирные подшипники: используются для поддержания вращения между двух осей. Они позволяют движению в различных направлениях и обеспечивают гибкость в конструкции.

Кроме того, есть и другие разновидности подшипников, такие как угловые контактные подшипники, эластомерные подшипники, керамические подшипники и т. д. Выбор подшипника зависит от конкретных требований приложения, таких как тип нагрузки, скорость, точность и окружающая среда.

## **Распространенные неисправности**

Распространенные неисправности могут различаться в зависимости от типа оборудования или системы, но вот некоторые из них, с которыми часто сталкиваются люди:

1. Износ подшипников: Подшипники могут изнашиваться со временем или из-за неправильной смазки. Это может привести к утечке масла, повышенному шуму или даже поломке оборудования.

2. Повреждение ремней: Ремни передачи могут растягиваться, порваться или выйти из строя из-за неправильной настройки или износа. Это может вызвать проблемы с передачей движения и необходимость замены ремней.

3. Утечка жидкостей: Масло, антифриз, топливо и другие жидкости могут утекать из системы из-за повреждений уплотнений или трещин в местах соединений. Утечки могут приводить к снижению эффективности работы оборудования и даже к поломке.

4. Перегрев: Перегрев может произойти из-за плохой циркуляции воздуха, недостатка охлаждающей жидкости или неисправностей в системе охлаждения. Это может привести к повреждению компонентов и сокращению срока службы оборудования.

5. Электрические сбои: Неисправности в электрических системах, такие как короткое замыкание или обрыв проводки, могут вызывать проблемы с работой оборудования, остановку или даже возгорание.

6. Ошибки программного обеспечения: При использовании компьютерных систем или электронного оборудования возможны ошибки программного обеспечения, которые могут привести к сбоям в работе или некорректной работе системы.

7. Износ или поломка зубчатой передачи: Зубчатые передачи могут погнуться, обломаться или износиться из-за высокой нагрузки, неправильного выравнивания или неправильной смазки. Это может привести к потере передачи силы и снижению производительности.

8. Коррозия: Коррозия или окисление металлических поверхностей может вызвать поломку или неправильную работу оборудования. Это особенно важно учитывать при работе во влажных или агрессивных средах.

Это только некоторые примеры распространенных неисправностей, с которыми сталкиваются люди. В каждом конкретном случае необходимо рассмотреть специфику оборудования или системы, а также обратиться к профессионалам для более точной диагностики и ремонта.

## **Маркировка подшипников**

Маркировка на подшипниках представляет собой серию цифр и букв, которая обозначает идентификационные характеристики подшипника. Она помогает определить размер, тип, структуру и другие параметры подшипника. Вот некоторые общие элементы, которые могут встречаться в маркировке подшипников:

1. Тип подшипника: В маркировке может присутствовать обозначение, указывающее на тип подшипника, например, шариковый подшипник (например, "6204"), роликовый подшипник (например, "NU 2310"), или игольчатый подшипник (например, "RNA 4908").

2. Размеры подшипника: Другая информация, которая может быть указана в маркировке, - это размеры подшипника. Это может включать диаметр внутреннего и наружного кольца, ширину подшипника и другие измерения, например, "25x52x15" для шарикового подшипника.

3. Точность подшипника: В маркировке могут быть указаны символы или цифры, обозначающие точность подшипника. Например, "P6" может указывать на повышенную точность подшипника.

4. Защита и уплотнения: Если подшипник имеет какие-либо защитные устройства или уплотнения, это может быть указано в маркировке. Например, "RS" обозначает уплотнение с одной резиновой прокладкой, а "ZZ" - уплотнение с двумя прокладками из металла.

5. Производитель: В некоторых маркировках можно найти информацию о производителе подшипника. Это может быть название компании или их логотип.

Структура и представление маркировки могут варьироваться в зависимости от производителя и стандарта, поэтому важно обратиться к документации и руководству производителя для полного понимания маркировки конкретного подшипника.

Литература

Интернет: магистр.ру

Бабичева, И.В. Техническая механика.: учебное пособие / Бабичева И.В. — Москва : Русайнс, 2019. — 102 с. — ISBN 978-5-4365-3692-7.Сербин, Е.П.Техническая механика: учебник / Е.П. Сербин. — Москва: КноРус, 2019. — 400с.

Олофинская, В.П. Детали машин. Основы теории, расчёта и конструирования: учебное пособие.-Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М,2020.-72с.