



Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Башкирский государственный аграрный университет»

Кафедра прикладной механики и компьютерного инжиниринга

## **Б1.В.08 МЕХАНИКА**

### **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ по организации самостоятельной работы**

**Направление подготовки  
13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника**

Уфа 2024

Рекомендовано к изданию методической комиссией энергетического факультета 21 марта 2024г. (протокол №7).

Составитель: доцент Ахмаров Р.Г.

Ответственный за выпуск:

Заведующий кафедрой прикладной механики и компьютерного инжиниринга, к.т.н., доцент Ахметьянов И.Р.

г.Уфа, ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ, Кафедра прикладной механики  
и компьютерного инжиниринга

## Тема МУФТЫ

**Цель темы** – изучить назначение, классификацию, устройство и методы расчета и подбора механических муфт для соединения валов.

**Муфта** — устройство (деталь машины), предназначенное для соединения друг с другом концов валов и свободно сидящих на них деталей для передачи крутящего момента. Служат для соединения двух валов, расположенных на одной оси или под углом друг к другу. Муфта передаёт механическую энергию без изменения её величины.

Поскольку тема имеет описательный характер, ее выносят на самостоятельное изучение.

### Теоретические положения

Назначение, классификацию, устройство и методы расчета и подбора механических муфт для соединения валов изложены в следующей литературе:

1. Иванов, М. Н. Детали машин [Текст] : учебник для студ. техн. учеб. заведений / М. Н. Иванов, В. А. Финогенов. - 11-е изд., перераб. - М. : Высш. шк., 2008. - 408 с
2. Иосилевич, Г. Б. Прикладная механика [Текст] : учебное пособие для использования в учебном процессе высших технических учебных заведений : рек. М-вом высшего и среднего спец. образования СССР / Г. Б. Иосилевич, А. К. Лебедев, В. С. Стреляев. - М. : Альянс, 2013. - 575 с..
3. Прикладная механика. Электронный учебный курс для студентов очной и заочной формы обучения. Составитель: к.т.н., доцент И.Ш. Каримов. Режим доступа: <http://www.prikladmeh.ru/>.

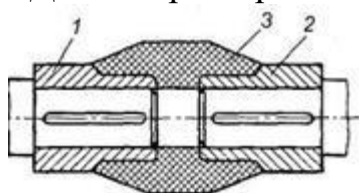
Контроль самостоятельного изучения теоретического материала осуществляется в виде теста или в виде письменного ответа

### Вопросы для контроля:

- Каково назначение и по каким признакам разделяют муфты приводов?
- Чем обусловлена необходимость применения компенсирующих муфт?
- Как в общем случае подбирают муфты?
- Почему глухие муфты требуют строгой соосности валов?
- Как устроена зубчатая муфта? Для чего применяют смазку и почему изнашиваются зубья?
- Что представляют из себя шарнирная муфта и карданный вал?
- Почему муфты называют упругими? Каковы их основные характеристики?
- Каково устройство муфты со звездочкой и втулочно-пальцевой?
- Каковы разновидности муфт с торообразной оболочкой?
- Что дает конусная поверхность в муфте с резиновой конусной шайбой?
- В чем разница между кулачковой и зубчатой сцепными муфтами?
- Какое преимущество сцепной муфте дает применение синхронизатора?

- Почему среди фрикционных муфт наибольшее распространение получили многодисковые?
- Каким образом настраивают предохранительные муфты на срабатывание при определенном вращающем моменте?
- На что рассчитывают штифт в предохранительной муфте?
- С какой целью применяют центробежные муфты?
- Как устроена обгонная муфта? Почему муфта передает вращение только в одном направлении?
- Для чего используют муфты?
- Каково назначение муфт приводов? Какие различают муфты по управляемости?
- Какие элементы привода могут соединять муфты?
- На какие группы и по каким признакам классифицируют муфты?
- По каким признакам классифицируют механические муфты, применяемые в машиностроении?
- Как подбирают муфты по ГОСТам?
- Глухие муфты. Область применения.
- Компенсирующие муфты. Область применения.
- Почему из муфт сцепления наиболее распространены фрикционные муфты?
- В каких случаях применяют многодисковые фрикционные муфты?
- Как устроены и как работают предохранительные муфты со срезным штифтом?
- Достоинства и недостатки глухих муфт, примеры конструкций?
- Виды несоосности валов? Какие муфты компенсируют их вредное влияние?
- Какие функции выполняют упругие муфты?
- Чем характеризуются динамические свойства упругих муфт?
- Какие упругие муфты наиболее распространены?
- Какие функции выполняют сцепные муфты? Их разновидности?
- Самоуправляемые муфты? Их классификация по назначению?
- Для чего используются глухие муфты? Приведите пример.
- Как компенсирует несоосность валов зубчатая муфта?
- Каковы достоинства и недостатки упругих компенсирующих муфт по сравнению с зубчатыми?
- Каковы преимущества и недостатки металлических упругих элементов по сравнению с резиновыми?
- Каковы достоинства и недостатки сцепных муфт, основанных на зацеплении по сравнению с фрикционными?
- Каковы достоинства и недостатки различных типов фрикционных муфт?
- На каком принципе основаны обгонные муфты?
- Какие типы центробежных муфт существуют и где они применяются?
- Каковы преимущества и недостатки различных типов предохранительных муфт?
- Каким образом настраивают предохранительные кулачковые и фрикционные муфты на срабатывание при определенном вращающем моменте?

- Каков физический смысл коэффициента режима работы муфты?
- Как устроена фланцевая муфта? Где ее применяют? Почему для соединения валов фланцевой муфтой требуется их строгая соосность?
- Как устроена зубчатая муфта? Какие смещения валов и за счет чего она компенсирует? Почему изнашиваются зубья?
- Каковы достоинства упругих компенсирующих муфт? Почему упругие муфты снижают динамические нагрузки в приводе? В каких случаях целесообразно применять резиновые, а в каких — металлические упругие элементы?
- Какую из сцепных муфт следует применить для соединения вращающегося с большой частотой вала с неподвижным валом?
- Как устроены и работают обгонные муфты? В каком направлении должна вращаться обойма, чтобы произошло заклинивание ролика (см. рис.1.29)?
- С какой целью в приводах применяют центробежные пусковые муфты?
- Передают ли жесткие и упругие муфты вибрации, толчки и удары?
- За счет чего можно увеличить расчетный момент многодисковой фрикционной муфты, не изменяя ее диаметра?
- Что является основной характеристикой муфт?
- На рис.4 покажите центрующее кольцо. Каково назначение этой детали?
- За счет чего происходит компенсация осевого, радиального и углового смещений в зубчатой муфте?
- Дайте характеристику муфте, изображенной на рисунке.



- Кратко опишите назначение и принцип работы кулачковой муфты.
- Найдите рабочие поверхности фрикционных муфт, показанных на рис.1.28.
- Опишите работу муфты свободного хода при остановке полумуфты 1 (рис.1.29).
- Поясните необходимость установки грузов-колодок 3 (см. рис. 1.30) в обеих полумуфтах?
- Опишите устройство предохранительной муфты с разрушающимся элементом. Назовите недостаток этой муфты.
- Для чего существуют муфты?
- Каковы главные признаки классификации муфт?
- Какая характеристика муфты считается главной?
- Каковы принципы конструкции и работы жестких муфт?
- Каковы принципы конструкции и работы шарнирных муфт?
- Каковы принципы конструкции и работы упругих муфт?
- Как устроена и как работает упруго втулочно-пальцевая муфта (МУВП)?
- За счёт каких сил работают фрикционные муфты?
- Какие критерии прочности применяют для фрикционных муфт?

- Назовите материалы (без уточнения марки) для изготовления кулачково-дисковых муфт

- 1) Чугун
- 2) Сталь
- 3) Бронза.

- Изменяют ли с помощью муфты угловую скорость одного вала относительно другого?

- 1) Изменяют
- 2) Нет.

- Перечислите компенсирующие муфты

- 1) Фланцевые
- 2) Продольно-свертные
- 3) Зубчатые
- 4) Кулачковые
- 5) Фрикционные.

- Какие муфты можно включать на ходу при вращении ведущего вала с большой угловой скоростью?

- 1) Кулачковые
- 2) Фрикционные.

- Каково назначение самоуправляемых муфт?

- 1) Для соединения и разъединения валов на ходу
- 2) Для автоматического соединения и разъединения валов при заданной угловой скорости
- 3) Для передачи вращающего момента в одном направлении
- 4) Для регулирования передаваемого вращающего момента.

- Основными функциями муфт являются...

- 1) соединение концов валов и передача крутящего момента
- 2) компенсирование погрешностей расположения валов
- 3) уменьшение динамических нагрузок, предохранение от перегрузок
- 4) создание дополнительной опоры для длинных валов.

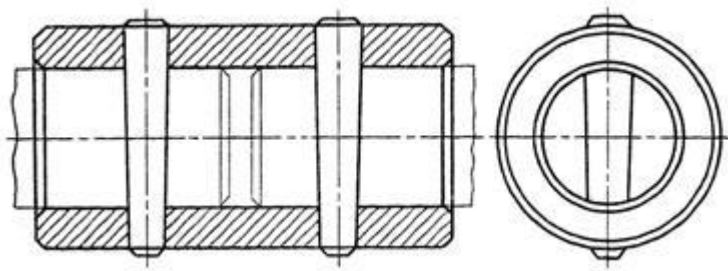
- По назначению механические муфты подразделяют на...

- 1) постоянные, управляемые, самоуправляемые
- 2) фланцевые, цепные, центробежные
- 3) втулочные, кулачковые, обгонные
- 4) предохранительные, зубчатые, фрикционные.

- По назначению постоянные муфты подразделяют на...

- 1) некомпенсирующие (глухие), жесткие компенсирующие, упругие компенсирующие
- 2) втулочные, поперечно-свертные, продольно-свертные
- 3) фрикционные, зубчатые, цепные.

- Изображенная муфта предназначена для...



- 1) соединения валов с радиальным смещением
  - 2) соединения валов с осевым смещением
  - 3) соединения валов с угловым смещением
  - 4) соединения жестких валов без смещения.
- Жесткие компенсирующие муфты служат для...
- 1) постоянного соединения строго соосных валов
  - 2) автоматического разъединения валов при опасных перегрузках
  - 3) соединения или разъединения валов при их вращении или в покое
  - 4) компенсации неточности взаимного расположения соединяемых тихоходных валов.
- Упругие компенсирующие муфты служат для...
- 1) постоянного соединения строго соосных валов
  - 2) автоматического разъединения валов при опасных перегрузках
  - 3) смягчения динамических нагрузок, компенсации неточности взаимного расположения соединяемых валов, демпфирования колебаний
  - 4) соединения или разъединения валов при их вращении или в покое.
- Стандартные и нормализованные муфты подбирают по...
- 1) номинальному моменту
  - 2) расчетному моменту
  - 3) номинальному моменту и частоте вращения вала
  - 4) расчетному моменту и диаметрам концов валов.
- Для соединения валов, оси которых расположены под углом друг к другу более  $3^0$ , следует использовать... муфту
- 1) упругую втулочно-пальцевую
  - 2) зубчатую компенсирующую
  - 3) шарнирную
  - 4) дисковую фрикционную.
- Для соединения быстроходных валов, подвергающихся динамическим нагрузкам, следует применять... муфту
- 1) жесткую компенсирующую
  - 2) упругую компенсирующую
  - 3) сцепную управляемую
  - 4) предохранительную.
- К жестким (глухим) муфтам относится...
- 1) зубчатая
  - 2) фрикционная
  - 3) втулочная
  - 4) втулочно-пальцевая.

- К упругим компенсирующим муфтам относится...

- 1) зубчатая
- 2) фрикционная
- 3) втулочная
- 4) упругая втулочно-пальцевая.

- Управляемые муфты предназначены для...

- 1) соединения или разъединения валов при их вращении или в покое
- 2) автоматического разъединения валов при опасных перегрузках
- 3) смягчения динамических нагрузок, компенсации неточности взаимного расположения соединяемых валов
- 4) передачи вращения только в одном направлении.

- Управляемые муфты по конструкции разделяют на...

- 1) кулачковые, зубчатые, фрикционные
- 2) цепные, втулочные, кулачковые
- 3) фланцевые, предохранительные, центробежные.

- Из управляемых муфт плавное соединение валов обеспечивают... муфты

- 1) кулачковые
- 2) зубчатые
- 3) фрикционные.

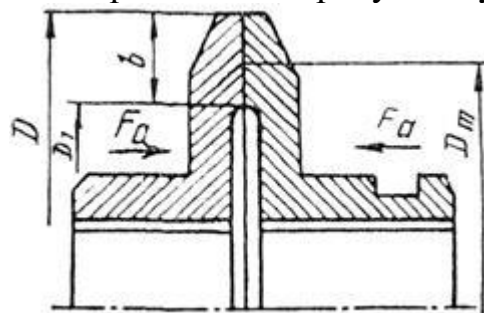
- С увеличением количества дисков трения в фрикционных муфтах при прочих равных условиях передаваемый момент...

- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) не изменяется.

- Из управляемых муфт...могут предохранять механизмы от внезапных перегрузок

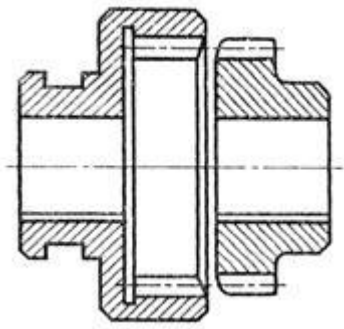
- 1) фрикционные
- 2) зубчатые
- 3) кулачковые с прямоугольным профилем

- Изображенная на рисунке муфта относится к...муфтам



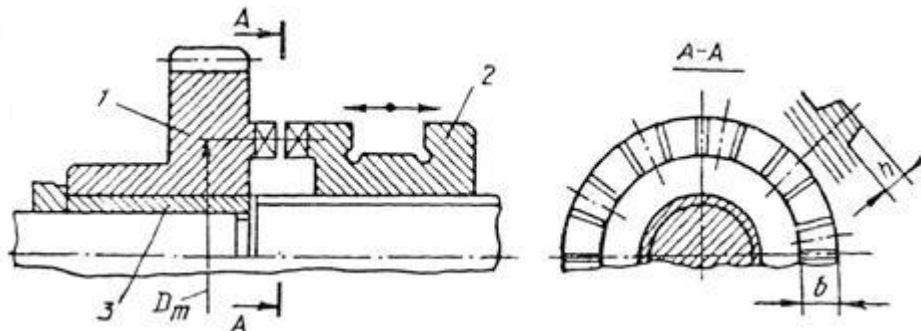
- 1) фрикционными
- 2) зубчатым
- 3) кулачковым.

- Изображенная на рисунке муфта относится к ... муфтам



- 1) фрикционными
- 2) зубчатым
- 3) кулачковым.

- Изображенная на рисунке муфта относится к ... муфтам



- 1) фрикционными
- 2) зубчатым
- 3) кулачковым.

- В кулачковой муфте расчет кулачков производят по напряжениям...

- 1) смятия и изгиба
- 2) смятия и растяжения
- 3) сжатия и изгиба.

- Кулачковые и зубчатые управляемые муфты применяют при необходимости осуществления...

- 1) жесткой кинематической связи
- 2) плавного соединения и разъединения валов
- 3) соединения и разъединения особо быстроходных валов.

- Наименьшей нагрузочной способностью при одинаковых габаритах обладают... муфты

- 1) кулачковые
- 2) зубчатые
- 3) фрикционные однодисковые.

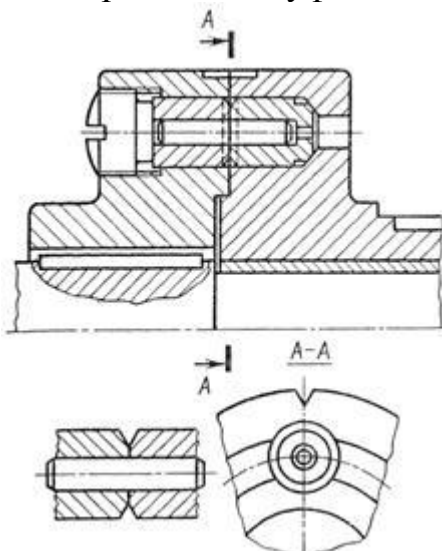
- Самоуправляемые муфты предназначены для ...

- 1) автоматического соединения или разъединения валов при определенных условиях
- 2) соединения или разъединения валов при их вращении или в покое
- 3) смягчения динамических нагрузок, компенсации неточности взаимного расположения соединенных валов, демпфирования колебаний.

- К самоуправляемым муфтам относятся ...

- 1) предохранительная, обгонная, центробежная

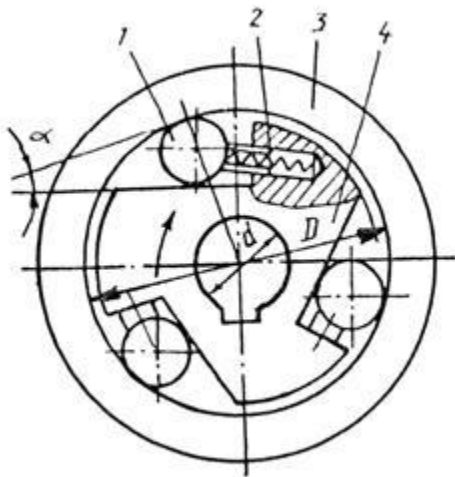
- 2) поперечно-свертная (фланцевая), зубчатая, кулачковая
  - 3) с разрушающимся элементом, втулочная, цепная.
- Для автоматического включения механизма при определенной угловой скорости следует использовать ... муфту
- 1) управляемую
  - 2) центробежную
  - 3) упругую компенсирующую
  - 4) предохранительную.
- Предохранительные муфты используют для ...
- 1) включения исполнительного механизма
  - 2) защиты машины от перегрузки
  - 3) передачи вращения только в одном направлении
  - 4) компенсации вредного влияния несоосности валов.
- Муфта, обеспечивающая передачу момента в одном направлении и свободное относительное вращение в противоположном, называется ...
- 1) обгонной
  - 2) предохранительной
  - 3) центробежной.
- Муфты, используемые для автоматического соединения и разъединения валов при определенных частотах вращения, называют ...
- 1) центробежными
  - 2) предохранительными
  - 3) обгонными.
- Для повышения плавности пуска и разгона механизмов, имеющих значительные маховые моменты, применяют ... муфты
- 1) центробежные
  - 2) предохранительные
  - 3) обгонные.
- Изображенная муфта относится к ... муфтам



- 1) центробежным
- 2) предохранительным
- 3) обгонным

4) упругим компенсирующим.

- Изображенная муфта относится к ... муфтам



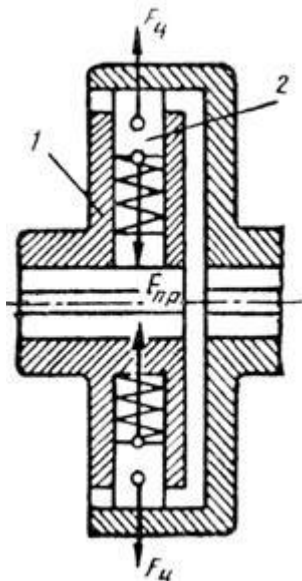
1) центробежным

2) предохранительным

3) обгонным

4) упругим компенсирующим.

- Изображенная муфта относится к ... муфтам



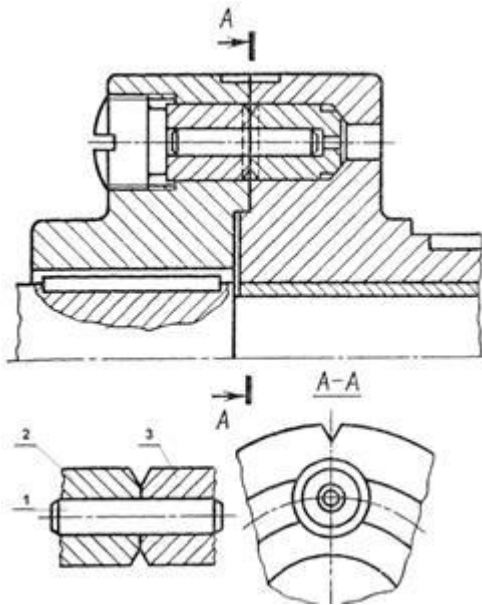
1) центробежным

2) предохранительным

3) обгонным

4) упругим компенсирующим.

- Деталь 1 представленной на рисунке муфты является ...



- 1) срезным штифтом, разрушающимся при перегрузе
- 2) штифтом, являющимся центрирующим элементом
- 3) элементом, служащим для балансировки муфты.

- По каким параметрам производят подбор стандартных муфт

- 1) По режиму работы
- 2)  $d_B$
- 3)  $T_v$
- 4)  $\omega_{\max}$
- 5)  $[\tau]_{\text{ср}}$

- По какому моменту выбирают стандартные зубчатые муфты?

- 1)  $T_{\text{пред}} = T_p$
- 2)  $T$
- 3)  $K_p T$
- 4)  $K_o K_p T$ .

- Какая фрикционная муфта требует большей прижимной силы  $F_r$ ?

- 1) Коническая
- 2) Однодисковая
- 3) Многодисковая

- Многодисковая фрикционная муфта получила преимущественное применение, это объясняется в первую очередь...

- 1) уменьшением силы нажатия и увеличением передаваемого вращающего момента
- 2) устранением пробуксовки при установившемся режиме работы
- 3) предохранением машин от перегрузок обеспечением плавности сцепления валов под нагрузкой на ходу.