

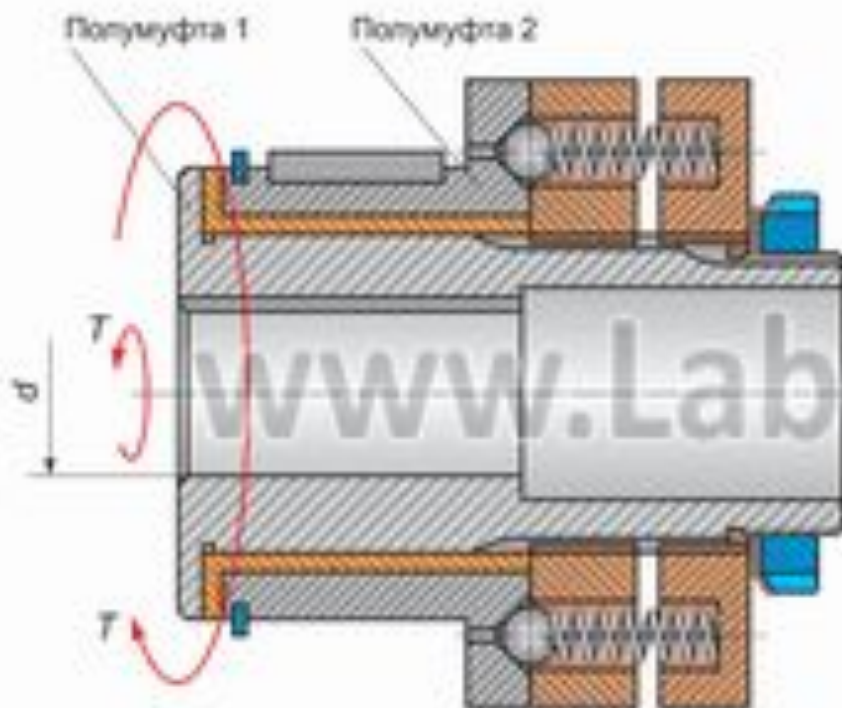
***Расчет  
пружинно-шариковой  
предохранительной и  
фрикционной муфт***

***Студент: Спинов А.А.  
ИБМ 2-62***

# Содержание

- Пружинно-шариковая муфта
  - Расчет
- Фрикционная дисковая муфта
- Фрикционная конусная муфта
  - Расчеты

# Пружинно-шариковая муфта



Муфты с неразрушающимся элементом, стандартизованы в диапазоне диаметров валов  $d = 8 \dots 48$  мм и вращающих моментов  $T = 4 \dots 400$  Нм.

Исполнения по посадочной поверхности:

- 1 - со шпоночным соединением;
- 2 - с прямобоковыми шлицами;
- 3 - с эвольвентными шлицами.

При увеличении момента на зубчатом колесе сверх момента предохранения шарики выталкиваются из лунок, выполненных в ступице зубчатого колеса или подобной детали, преодолевая силу сжатия пружин, и освобождают колесо от сцепления с валом. С помощью гайки регулируют момент предохранения. Стопорная шайба 6 предохраняет гайку от самоотвинчивания. Шпонка и втулка служат для тех же целей, что и аналогичные детали кулачковой муфты. Стопорная шайба фиксирует от произвольного перемещения обойму с шариками. Подшипник скольжения стабилизирует момент срабатывания муфты.

## Суммарная сила пружин:

$$P_{pr} = P [\operatorname{tg}(\beta + \phi + \chi)],$$

$\beta$  – угол конуса лунки для шарика  $45 \dots 55^\circ$ ,

$\phi$  – угол трения шарика и лунок ступицы,

$\chi$  – угол трения шарика и обоймы

$P$  – окружная сила ( $P = 2 M_{pr} / D_o$ ).

## Сила прижатия каждого шарика:

$$P_2 = M_{max} / (0,5 D z).$$

где  $d_o$  – диаметр отверстия для шарика в лавой полумуфте;

$z$  – число шариков ( не более четырех);

$D$  – диаметр центров шариков.

Часть хода пружины, на которой крутящий момент не превышает момент предохранения:

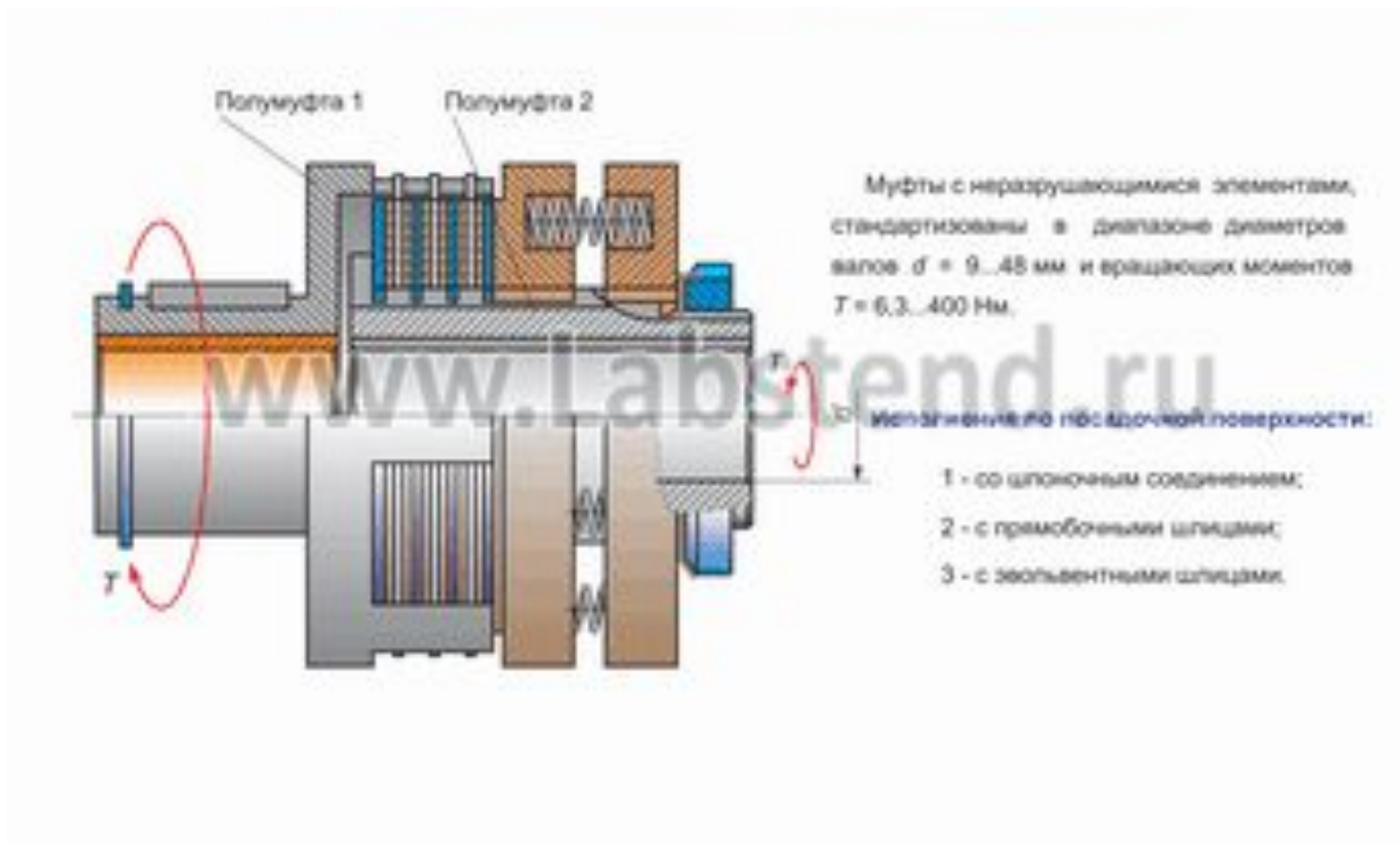
$$h = (1 - \sin\beta) d_{ш} / 2$$

Часть хода пружины, на которой крутящий момент не передается на вал

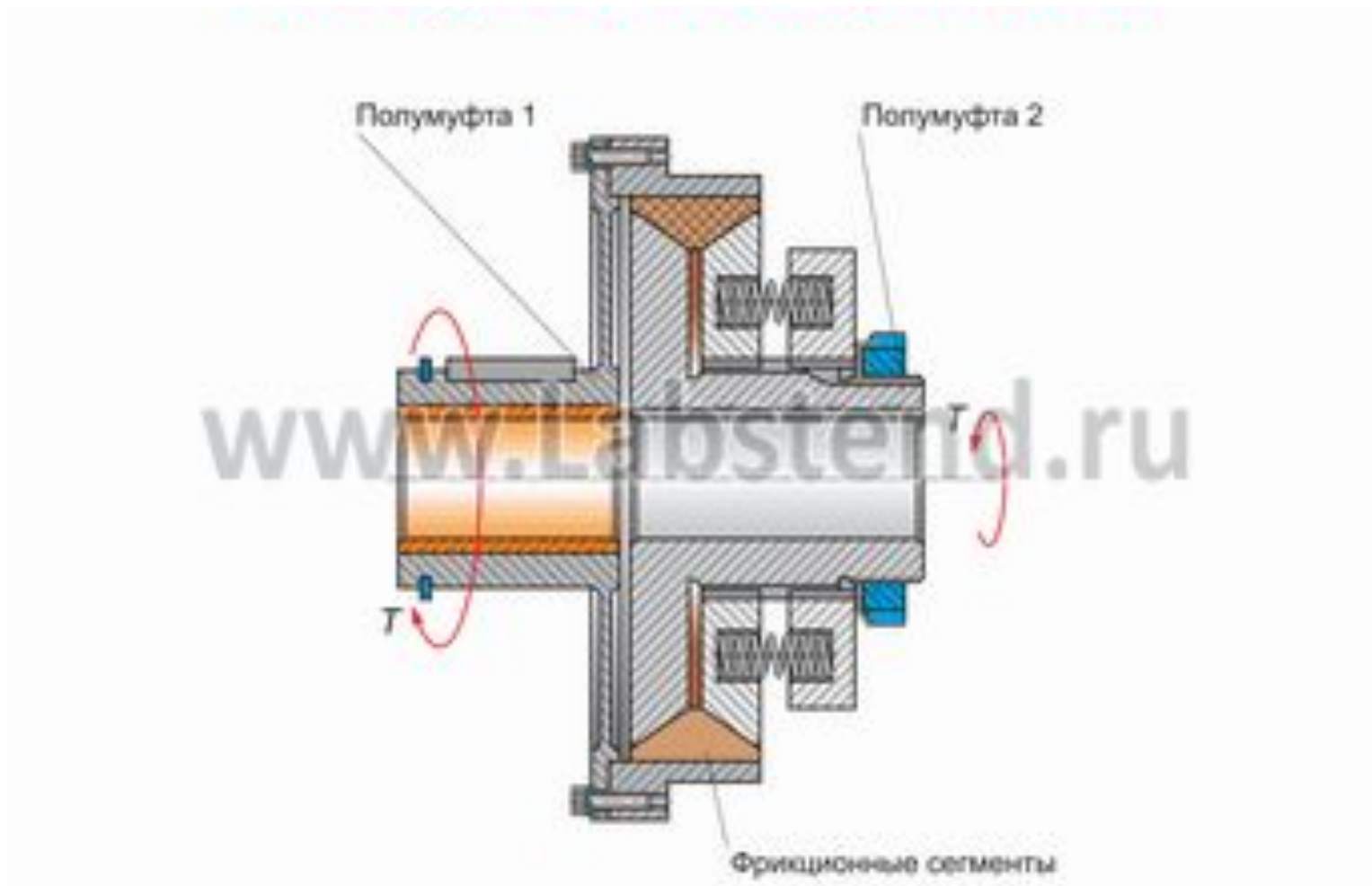
$$H_3 - H_2 = (d - d \cos\beta) / 2 \operatorname{tg}\beta$$




# Фрикционная дисковая муфта



# Фрикционная конусная муфта







На валу по подвижной посадке посажено зубчатое колесо, в удлиненной ступице которого имеются пазы (от двух до четырех). В эти пазы входят соответствующие выступы на наружном диаметре фрикционных дисков. Внутренний диаметр дисков гладкий и соответствует посадочному диаметру вала, боковые поверхности покрыты металлокерамикой. Между дисками находятся фрикционные диски, имеющие четыре выступа на внутреннем диаметре и гладкий наружный диаметр, соответствующий внутреннему диаметру расточки в ступице. Выступы дисков входят в пазы на валу и обеспечивают сцепление дисков с валом. Боковые поверхности дисков гладкие. Все эти диски являются телами трения, через которые передается момент с колеса на вал.

Силу прижатия между дисками создают пружины, расположенные в барабане и обойме. Барабан и обойма, так же как и диски, имеют выступы, которые входят в пазы на валу и предохраняют детали от проворачивания.

## Число пар поверхностей трения:

$$z = 8M_{np} / \pi(D_H^2 - d_{вн}^2)D_{cp}[p]f_o,$$

$M_{np}$  – момент предохранения;

$$D_H = (3...6)d_1$$

$$D_{cp} = (D_H + d_1)/2;$$

$[p]$  – допускаемое давление на трущихся поверхностях;

$f_o$  – коэффициент трения покоя (0,3...0,8).

**Сила сжатия пружин:**

$$P_{np} = 2M_{np} / D_{cp} Z f_o$$

**Диаметр расположения центров гнезд под пружины:**

$$D_o = [(D_H + d_l) / 2] + (2...4) \text{ мм}$$

**Количество пружин :**

$$m = \pi D_o / (d_{отв} + )$$

$$d_{отв} = D_n + 2$$

**Нагрузочная способность** определяется допускаемым значением удельного давления  $p$ :

$$p = Q / [\pi(D_2^2 - D_1^2) / 4] \leq [p]$$

**Максимальный крутящий момент**, передаваемый конусной фрикционной муфтой:

$$M_{max} = QRf / \sin\alpha = 2\pi R^2 b [p] f / \sin\alpha$$

$$b = M_{np} \sin\alpha / R_{cp} f$$

$$Q = M_{np} \sin\alpha / R_{cp} f$$