

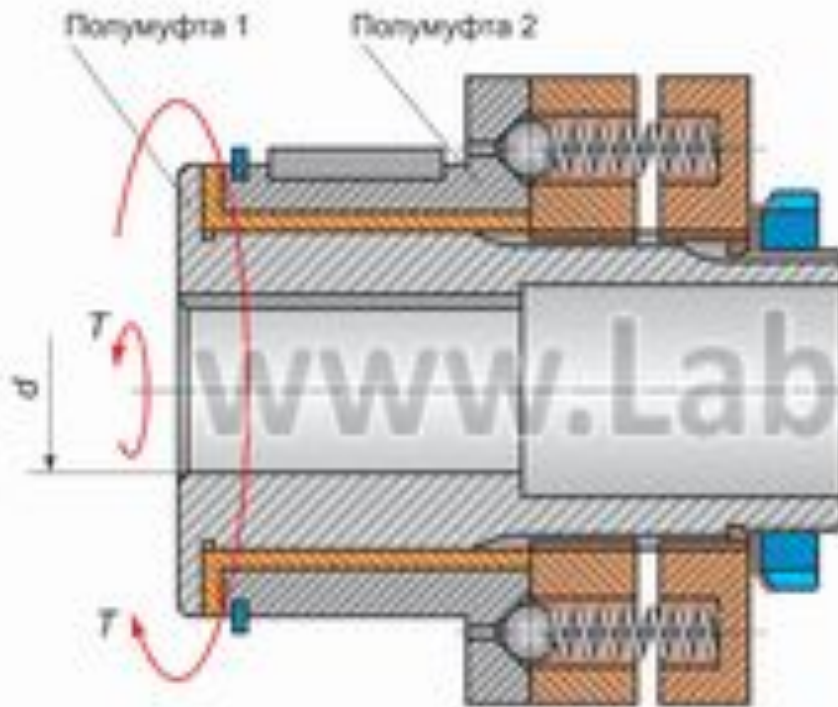
***Расчет
пружинно-шариковой
предохранительной и
фрикционной муфт***

***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 прямобочными 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:

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

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

ϕ – угол трения шарика и лунок ступицы,

χ – угол трения шарика и обоймы

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

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.

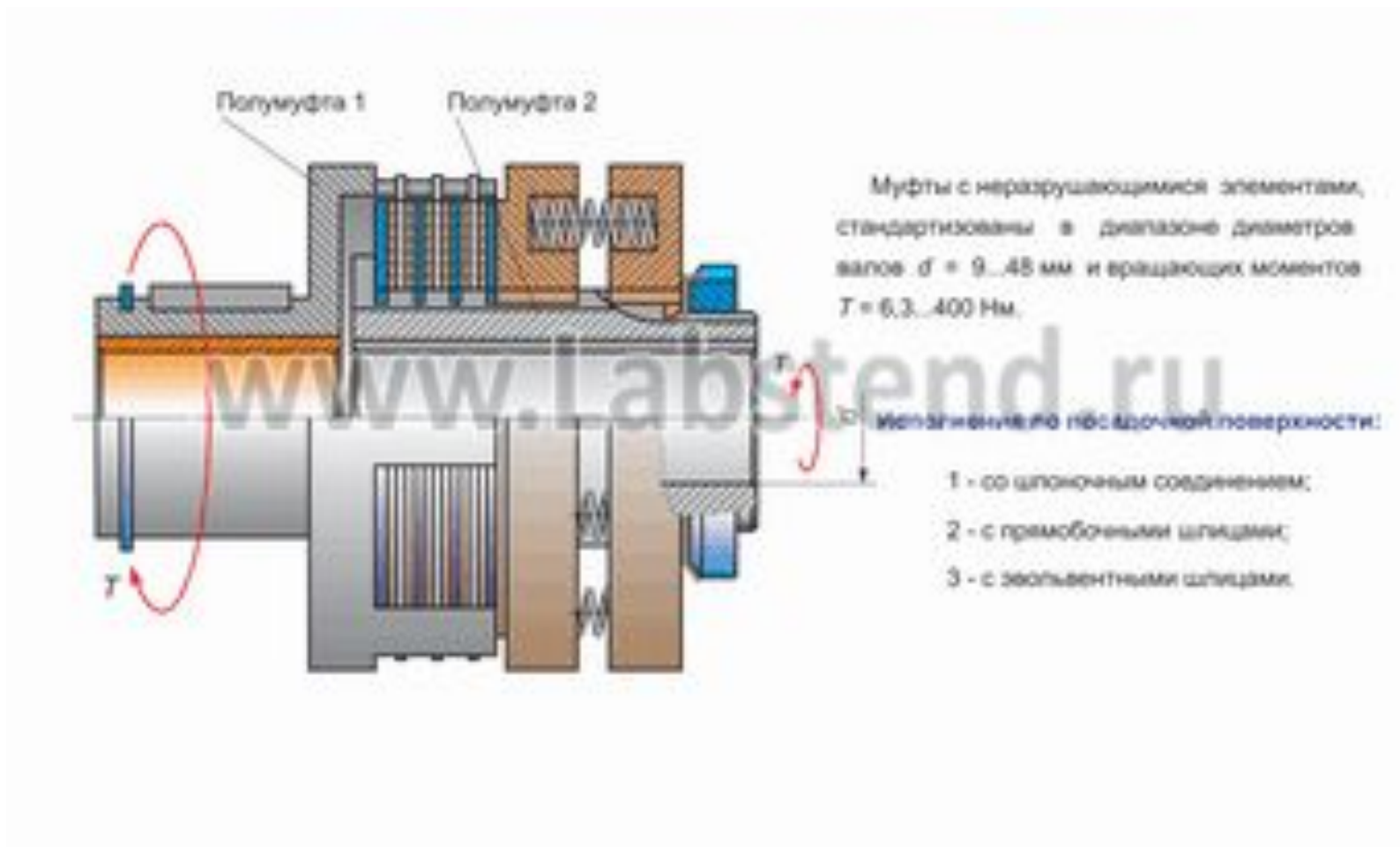
Часть хода пружины, на которой крутящий момент не превышает момент предохранения:

$$h = (1 - \sin\beta) d_{ш} / 2$$

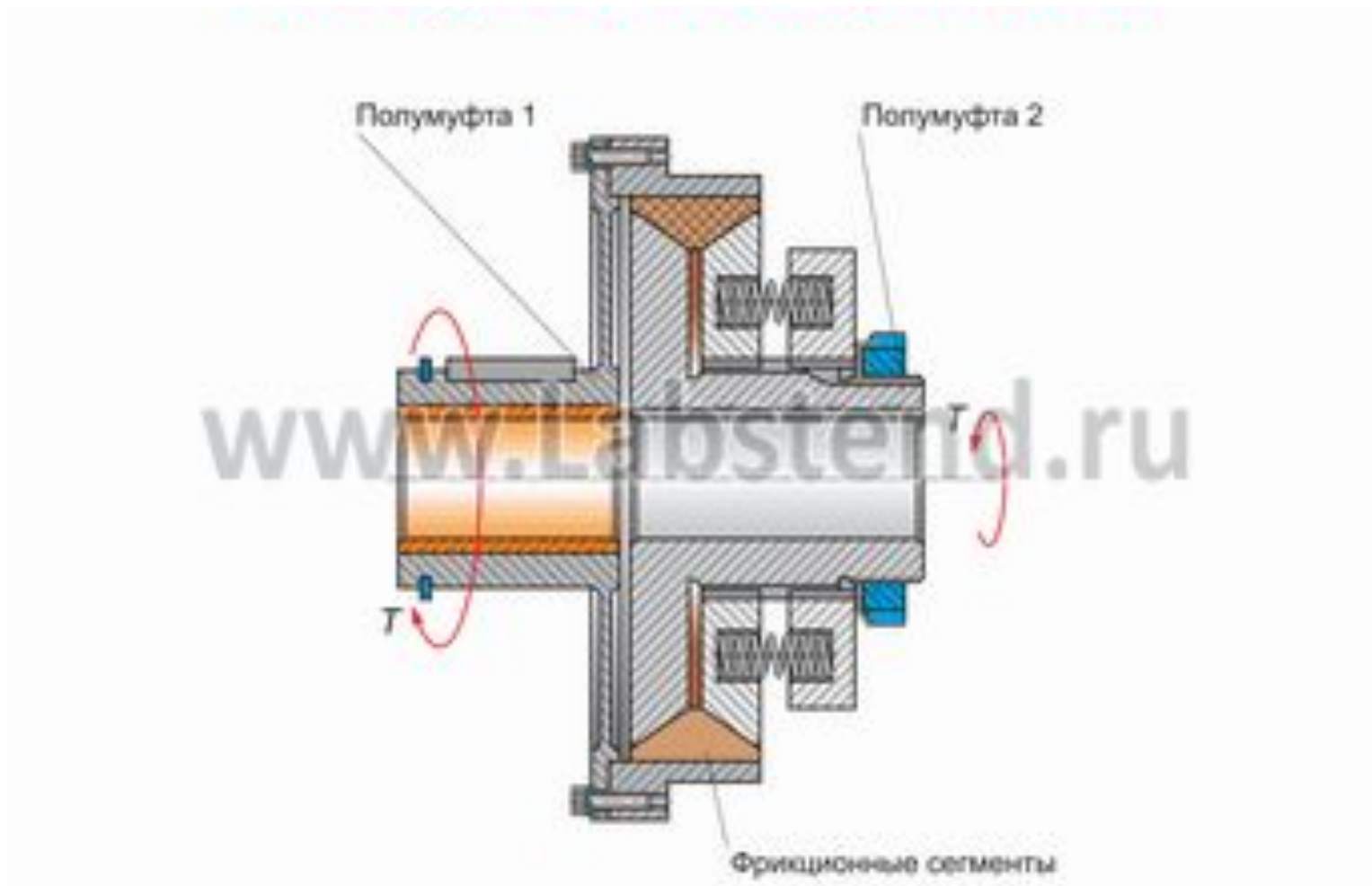
Часть хода пружины, на которой крутящий момент не передается на вал


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

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:

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

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

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