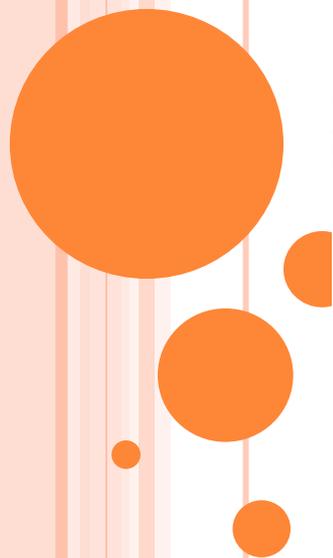


Муфты



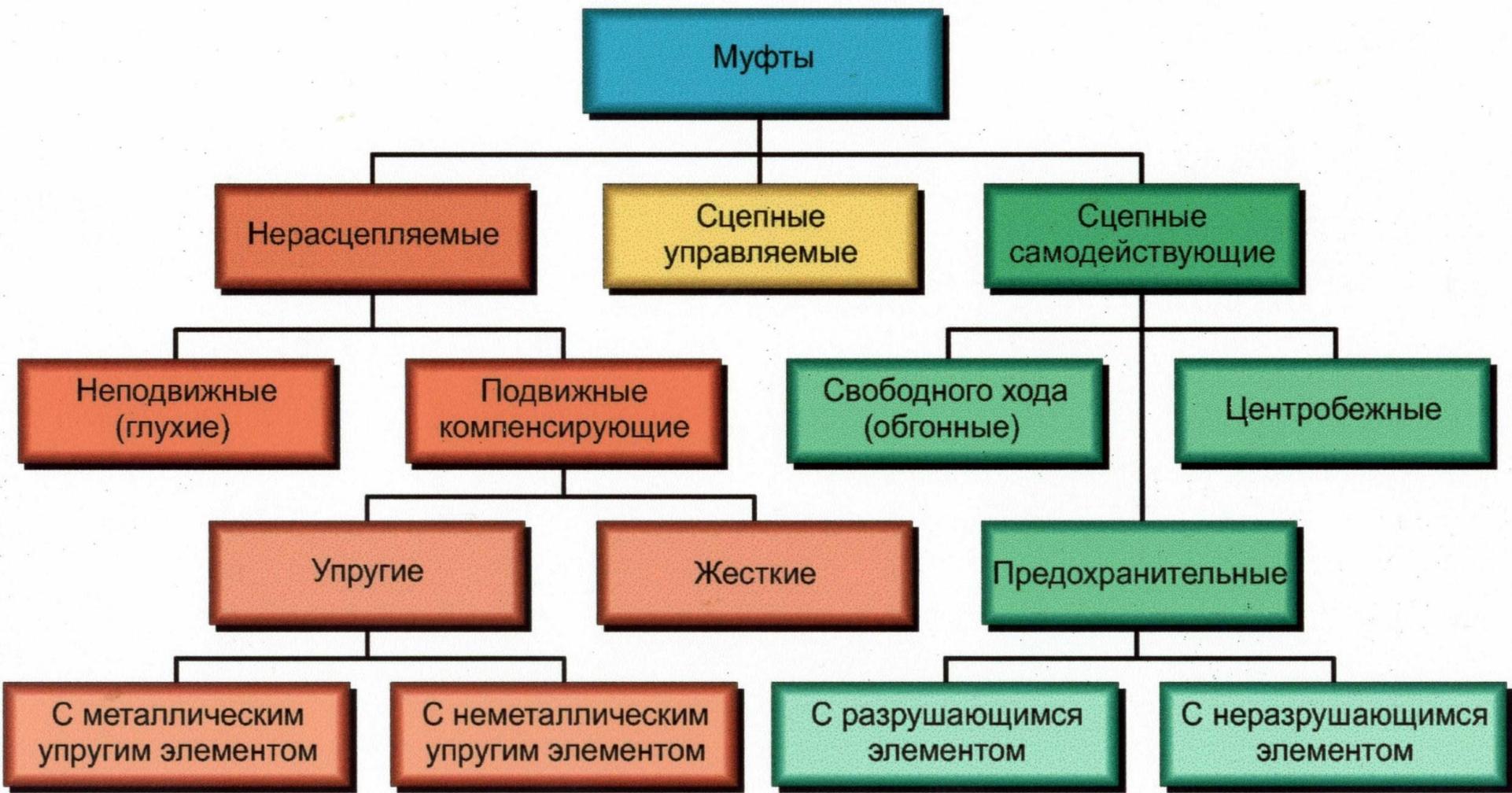
В технике муфты — это соединительные устройства для тех валов, концы которых подходят один к другому вплотную или же удалены на небольшое расстояние. Соединение валов муфтами обеспечивает передачу вращающего момента от одного вала к другому. Валы, как правило, расположены так, что геометрическая ось одного вала составляет продолжение геометрической оси другого вала. С помощью муфт можно также передать вращение с валов на зубчатые колеса, шкивы, свободно насаженные на эти валы.

Применение муфт в машиностроении вызвано необходимостью:

- получения длинных валов, изготовляемых из отдельных частей, компенсации небольших неточностей монтажа в относительном расположении соединяемых валов;
- придания валам некоторой относительной подвижности во время работы (малые смещения и перекося геометрических осей валов);
- включения и выключения отдельных узлов;
- автоматического соединения и разъединения валов в зависимости от пройденного пути, направления передачи вращения, угловой скорости, т. е. выполнения функций автоматического управления;
- уменьшение динамических нагрузок.



КЛАССИФИКАЦИЯ МЕХАНИЧЕСКИХ МУФТ



1) Нерасцепляемые (постоянные, соединительные) – соединяют валы постоянно, образуют длинные валы.

1.1) неподвижные (глухие) — практически не допускающие компенсации радиальных, осевых и угловых смещений валов.

1.2) подвижные (компенсирующие) — допускающие некоторую компенсацию радиальных, осевых и угловых смещений валов благодаря наличию упругих элементов (резиновых втулок, пружин и др.).

1.2.1) жесткие, не сглаживающие при передаче вращающего момента вибрации, толчки и удары.

1.2.2) упругие, сглаживающие вибрации, толчки и удары благодаря наличию упругих элементов — пружин, резиновых втулок и др.

2) Управляемые (сцепные) – соединяют и разъединяют валы в процессе работы, например, широко известная автомобильная муфта сцепления.

3) Самодействующие (самоуправляемые, автоматические) – срабатывают автоматически при заданном режиме работы (обгонные, центробежные, предохранительные).

3.1) Предохранительные муфты допускают ограничение передаваемого вращающего момента, что предохраняет машины от поломок при перегрузках.

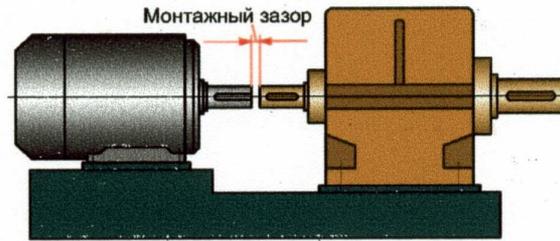
3.2) Обгонные муфты изменяют направление движения.

3.3) Центробежные муфты изменяют скорость вращения.

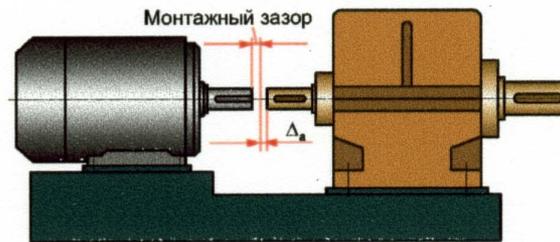


ВИДЫ СМЕЩЕНИЯ СОЕДИНЯЕМЫХ ВАЛОВ

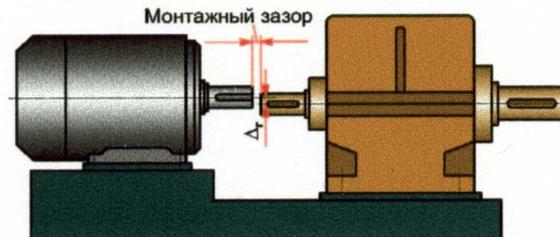
Взаимное расположение валов без погрешностей



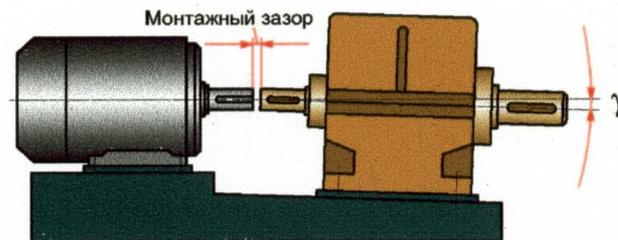
Осевое смещение



Радиальное смещение

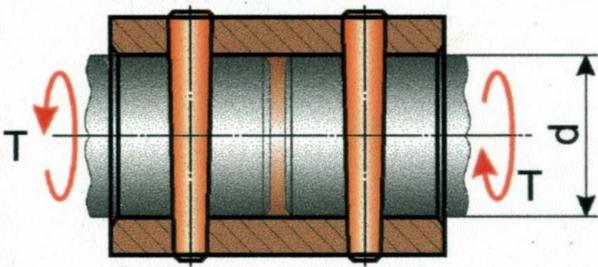


Угловое смещение

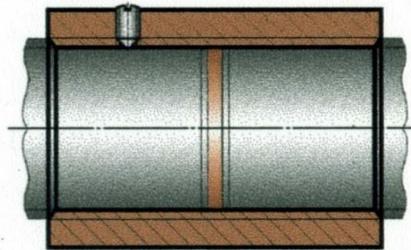


МУФТЫ ВТУЛОЧНЫЕ

Со штифтами

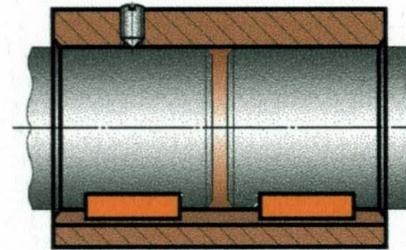


Со шлицами

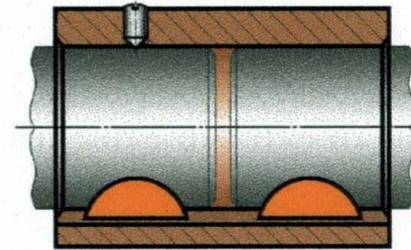


Со шпонками

исполнение I
с призматическими
шпонками



исполнение II
с сегментными
шпонками



Муфты стандартизованы в диапазоне диаметров валов и вращающих моментов:

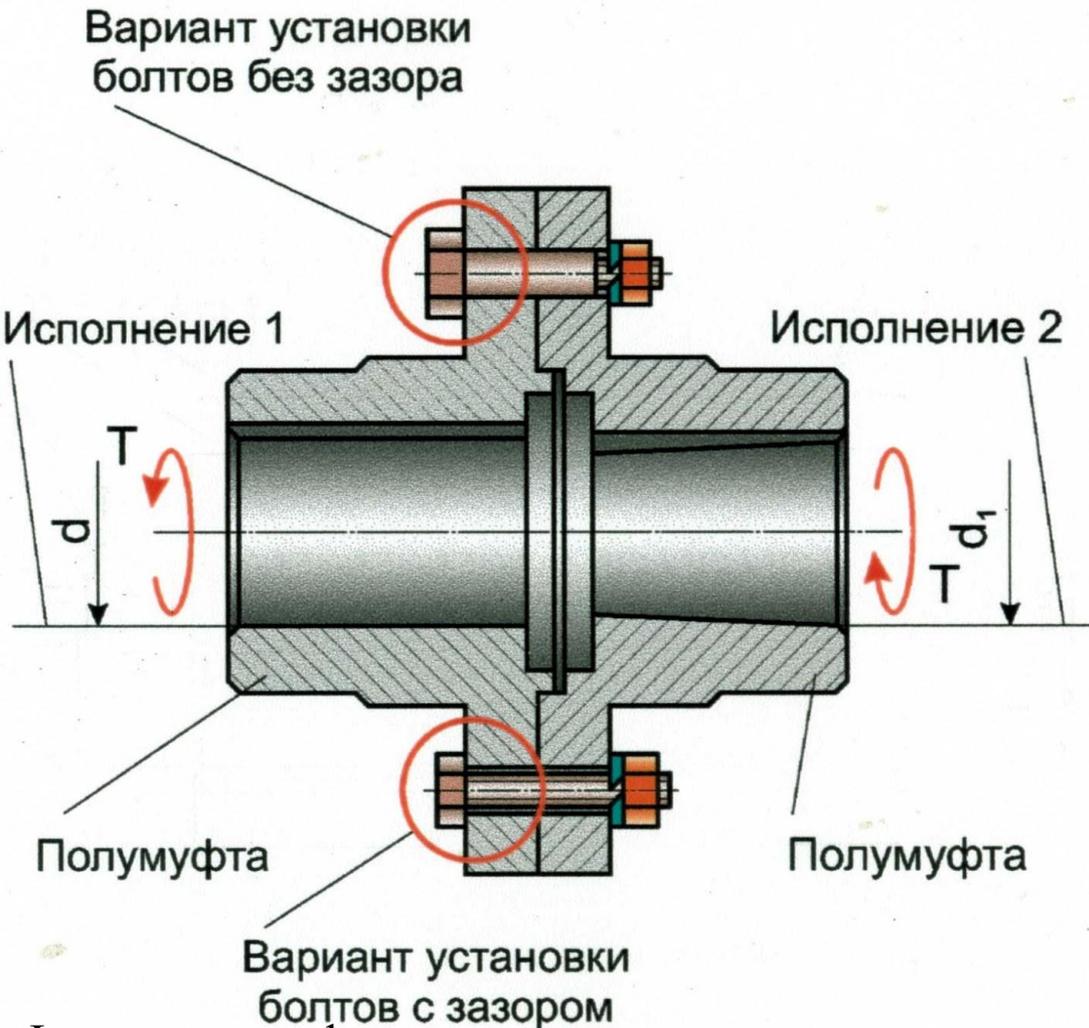
$d = 4 \dots 100$ мм;
 $T = 0,3 \dots 4000$ Н·м.

$d = 21 \dots 92$ мм;
 $T = 150 \dots 12500$ Н·м.

$d = 20 \dots 100$ мм;
 $T = 71 \dots 5600$ Н·м.

$d = 10 \dots 35$ мм;
 $T = 8 \dots 450$ Н·м.

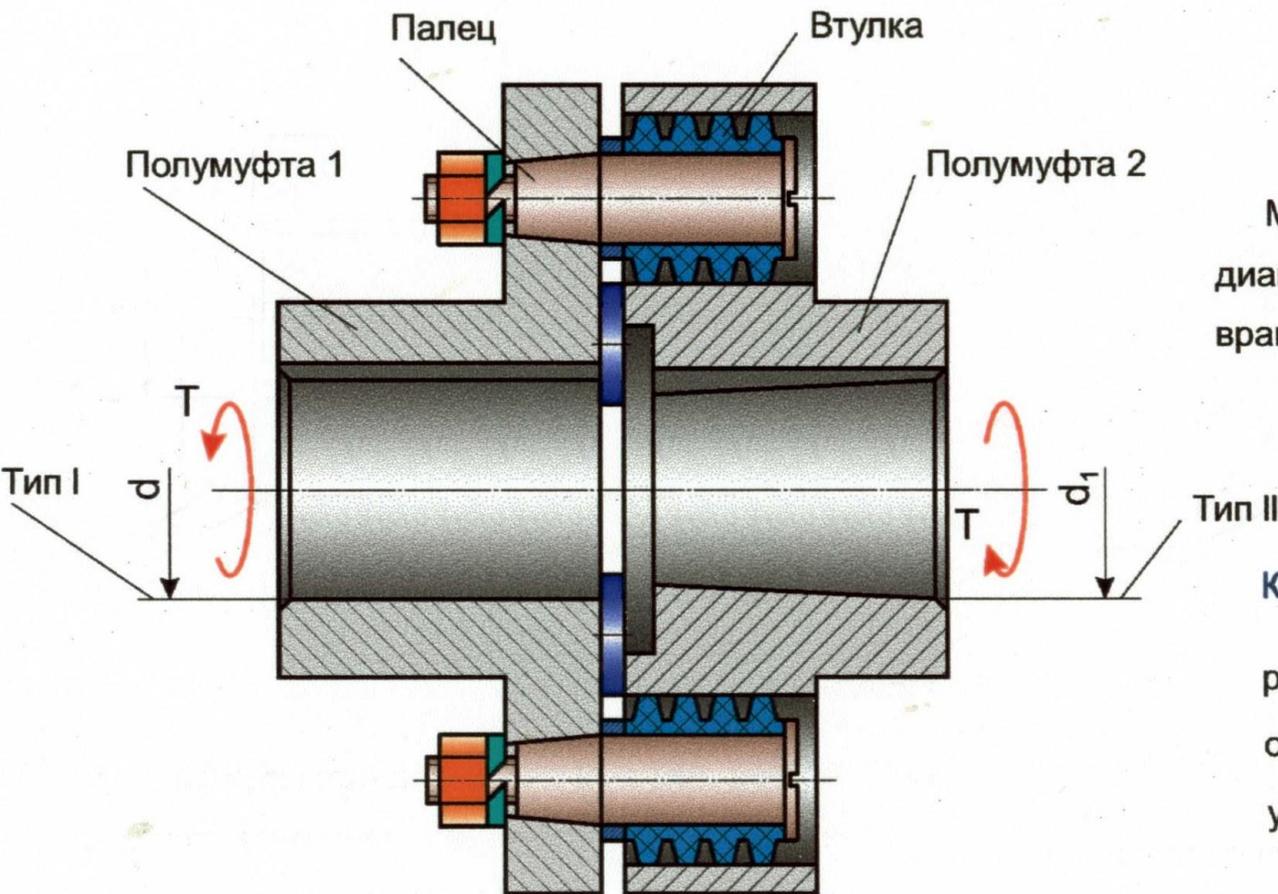
МУФТА ФЛАНЦЕВАЯ



Муфты стандартизованы в диапазоне диаметров валов $d = 11 \dots 250$ мм и вращающих моментов $T = 16 \dots 40000$ Н·м при стальных полумуфтах. При чугунных полумуфтах значения моментов уменьшаются в два раза.

Фланцевые муфты могут передавать значительные вращающие моменты; имеют широкое распространение в машиностроении. Употребляются для валов диаметром $d < 350$ мм. *Достоинство* этих муфт — простота конструкции и легкость монтажа; *недостаток* — необходимость точного совмещения валов и точного соблюдения перпендикулярности торцовых поверхностей полумуфт к оси вала. Материал фланцевых полумуфт — сталь 40, 35Л, чугун СЧ30 (для муфт больших размеров)

МУФТА УПРУГАЯ ВТУЛОЧНО-ПАЛЬЦЕВАЯ (МУВП)



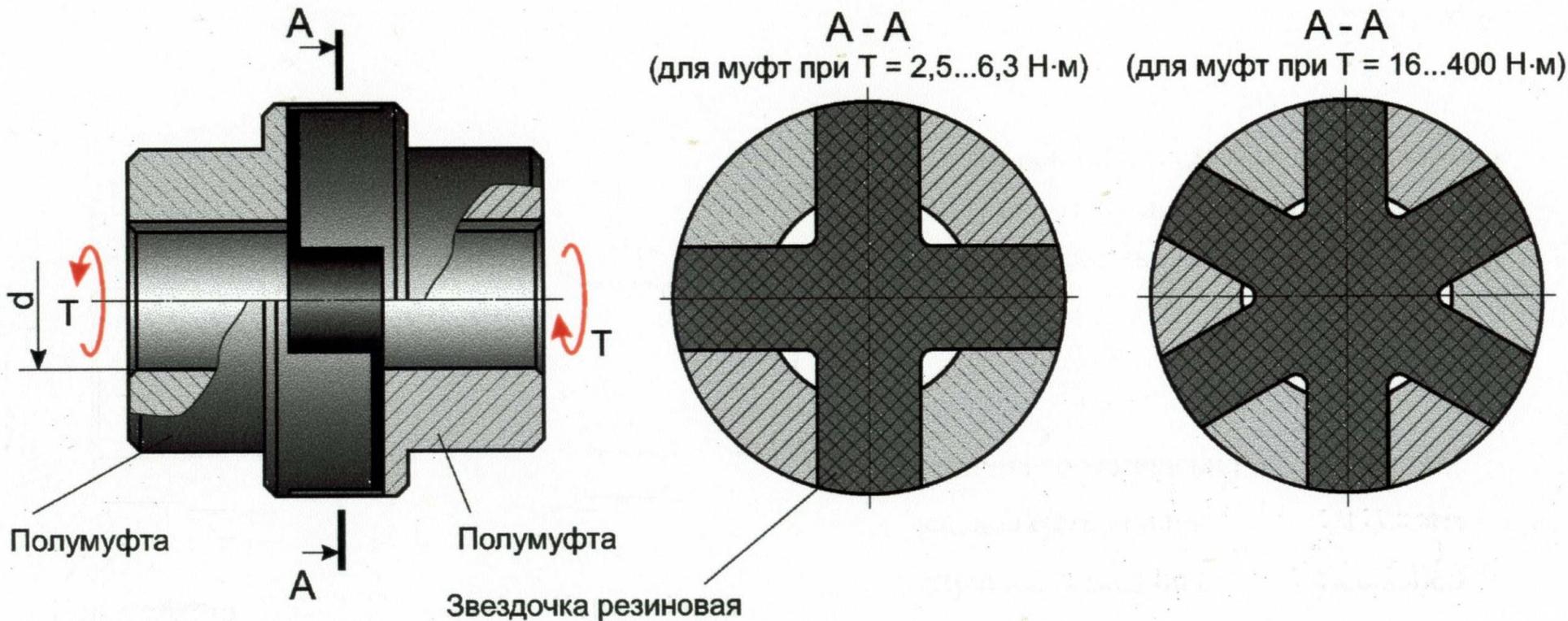
Муфты стандартизованы в диапазоне диаметров валов $d = 9 \dots 160$ мм и вращающих моментов $T = 6,3 \dots 16000$ Н·м.

Компенсирующая способность муфт:

радиальное смещение	0,2...0,6 мм
осевое смещение	1,0...5,0 мм
угловое смещение	0°30' ...1°30'

Упругие втулочно-пальцевые муфты обладают хорошей эластичностью, высокой демпфирующей и электроизоляционной способностью, просты в изготовлении, надежны в работе. Находят широкое применение, особенно для соединения электродвигателей с исполнительными механизмами (машинами) при $d < 150$ мм. Материал полумуфт — сталь 35, 35Л или чугун СЧ25; пальцы изготавливают из стали 45.

МУФТА УПРУГАЯ СО ЗВЕЗДОЧКОЙ

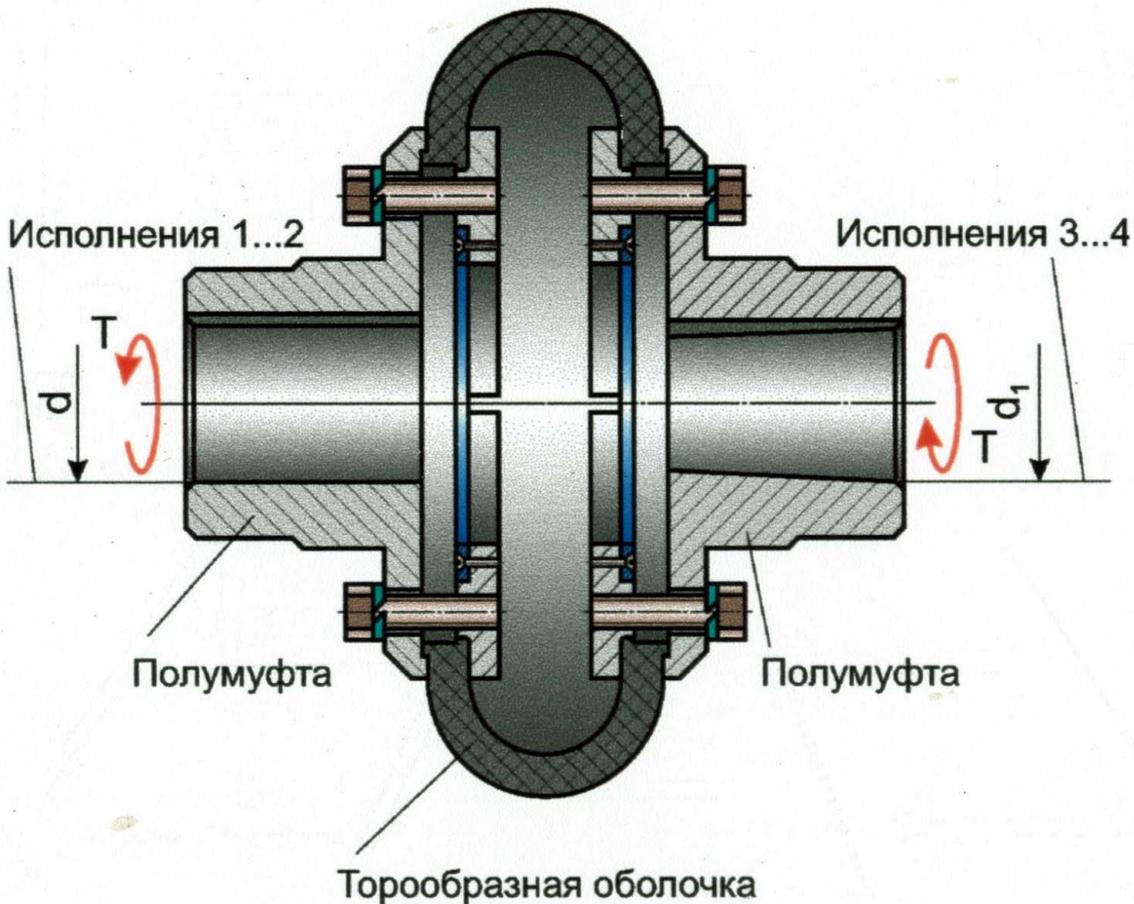


Муфты стандартизованы в диапазоне диаметров валов $d = 6 \dots 48 \text{ мм}$ и вращающих моментов $T = 2,5 \dots 400 \text{ Н}\cdot\text{м}$.

Компенсирующая способность муфт:

радиальное смещение	0,1...0,4 мм
осевое смещение	1,0...5,0 мм
угловое смещение	1°00' ... 1°30'

МУФТА УПРУГАЯ С ТОРООБРАЗНОЙ ОБОЛОЧКОЙ

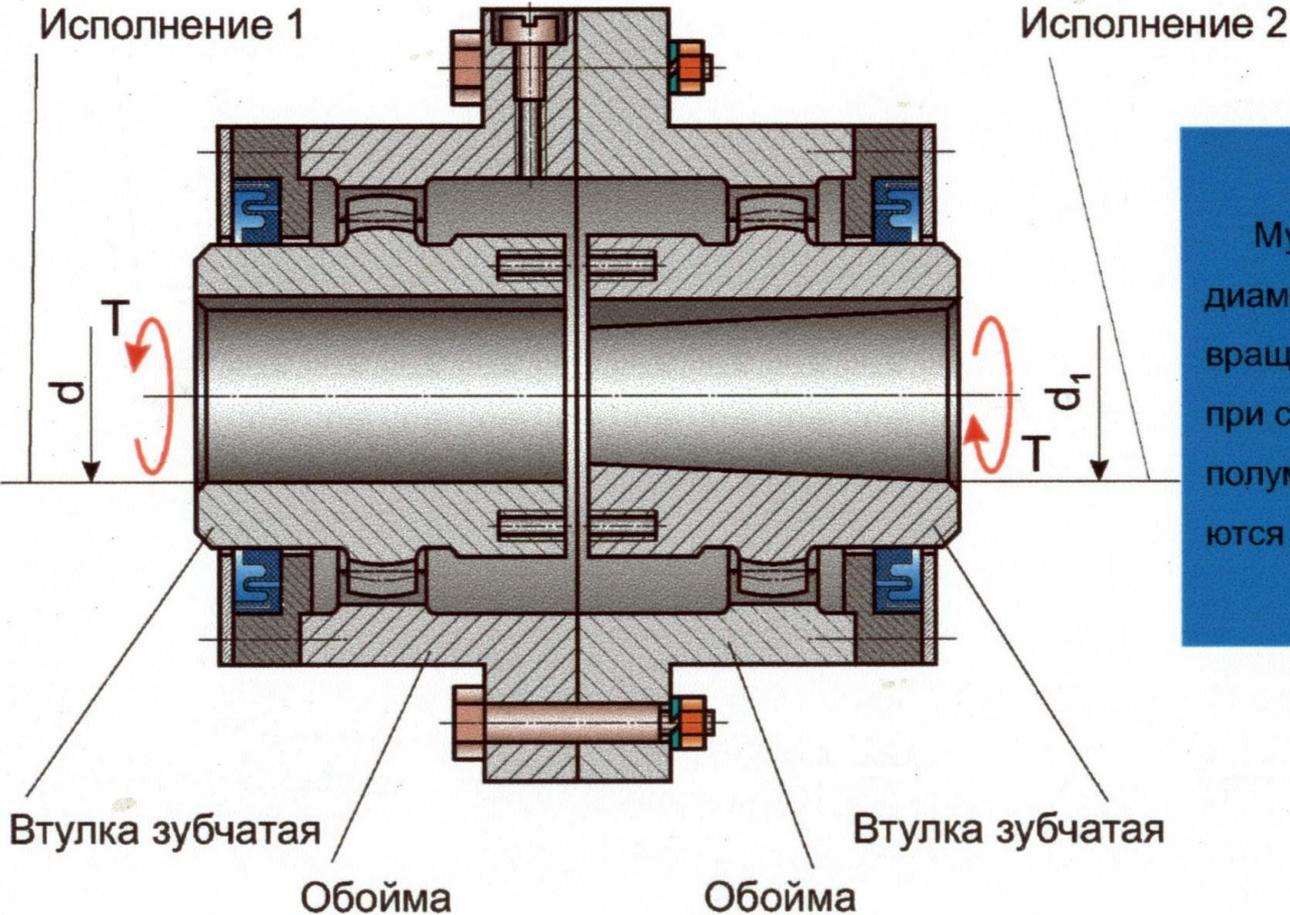


Муфты стандартизованы в диапазоне диаметров валов $d = 14 \dots 240$ мм и вращающих моментов $T = 20 \dots 40000$ Н·м.

Компенсирующая способность муфт:

радиальное смещение	1... 5 мм
осевое смещение	1...11 мм
угловое смещение	1°00' ...1°30'

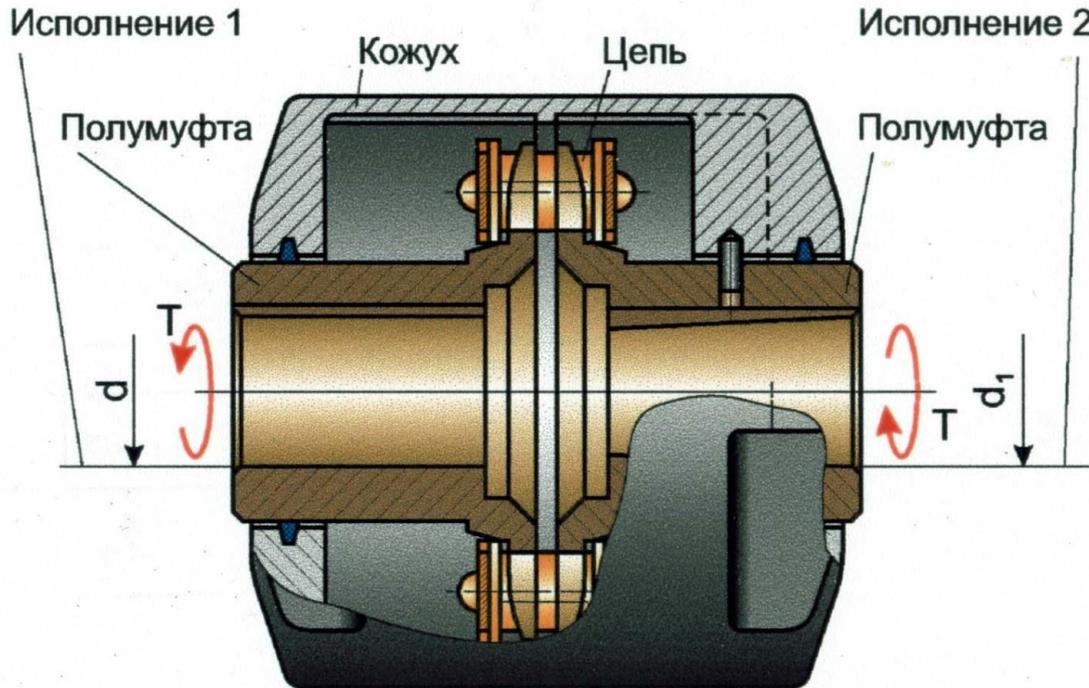
МУФТА ЗУБЧАТАЯ



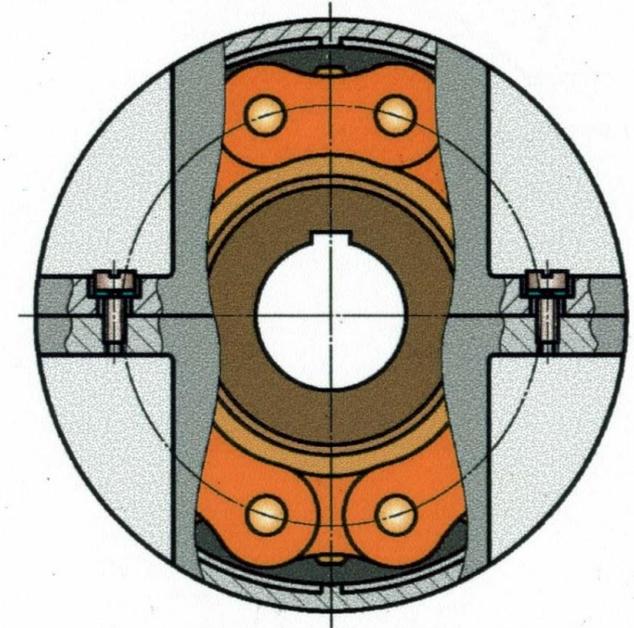
Муфты стандартизованы в диапазоне диаметров валов $d = 11 \dots 250$ мм и вращающих моментов $T = 16 \dots 40000$ Н·м при стальных полумуфтах. При чугунных полумуфтах значения моментов уменьшаются в два раза.

Зубчатые муфты компенсируют радиальные, угловые и комбинированные смещения валов (углы между полумуфтами и обоймами не должны превышать $0,5^\circ$; $d < 560$ мм); находят широкое применение в машиностроении. Эти муфты надежны в работе, имеют малые габаритные размеры. Материал полумуфт и обойм — сталь 40 или 45Л.

МУФТА ЦЕПНАЯ



Муфты стандартизованы в диапазоне диаметров валов $d = 20 \dots 180$ мм и вращающих моментов $T = 63 \dots 16000$ Н·м.



Типы:

- 1 - с однорядной цепью;
- 2 - с двухрядной цепью.

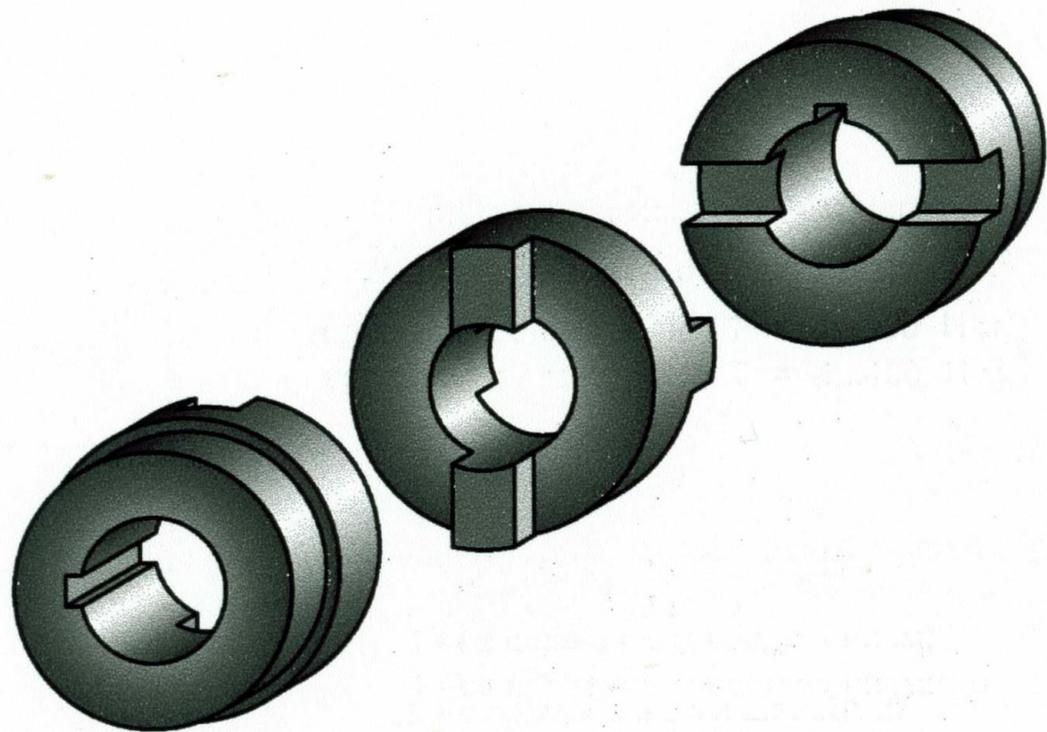
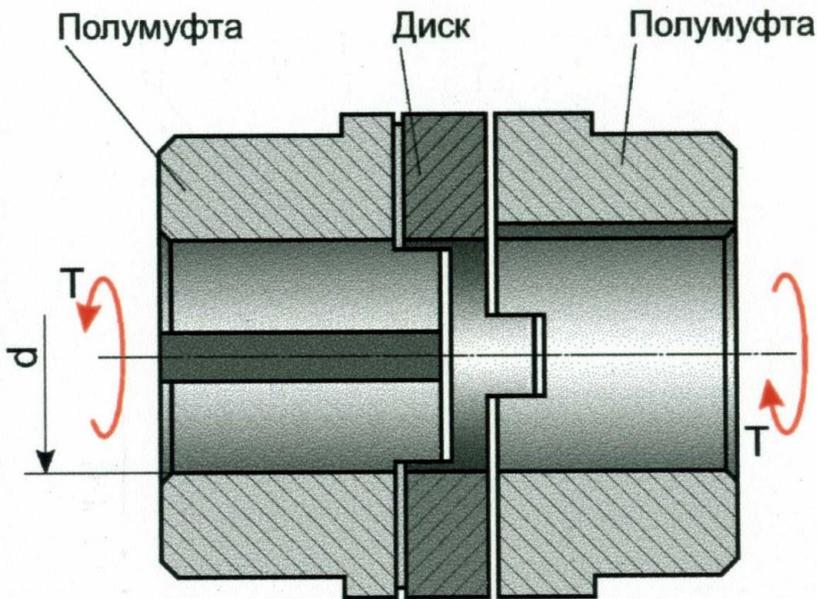
Исполнения по посадочной поверхности:

- 1 - с цилиндрическим отверстием;
- 2 - с коническим отверстием;
- 3 - с прямобочными шлицами;
- 4 - с эвольвентными шлицами.

Компенсирующая способность муфт:

- радиальное смещение $0,16 \dots 1,20$ мм
- угловое смещение $1^{\circ} 00' \dots 1^{\circ} 12'$

МУФТА КУЛАЧКОВО-ДИСКОВАЯ



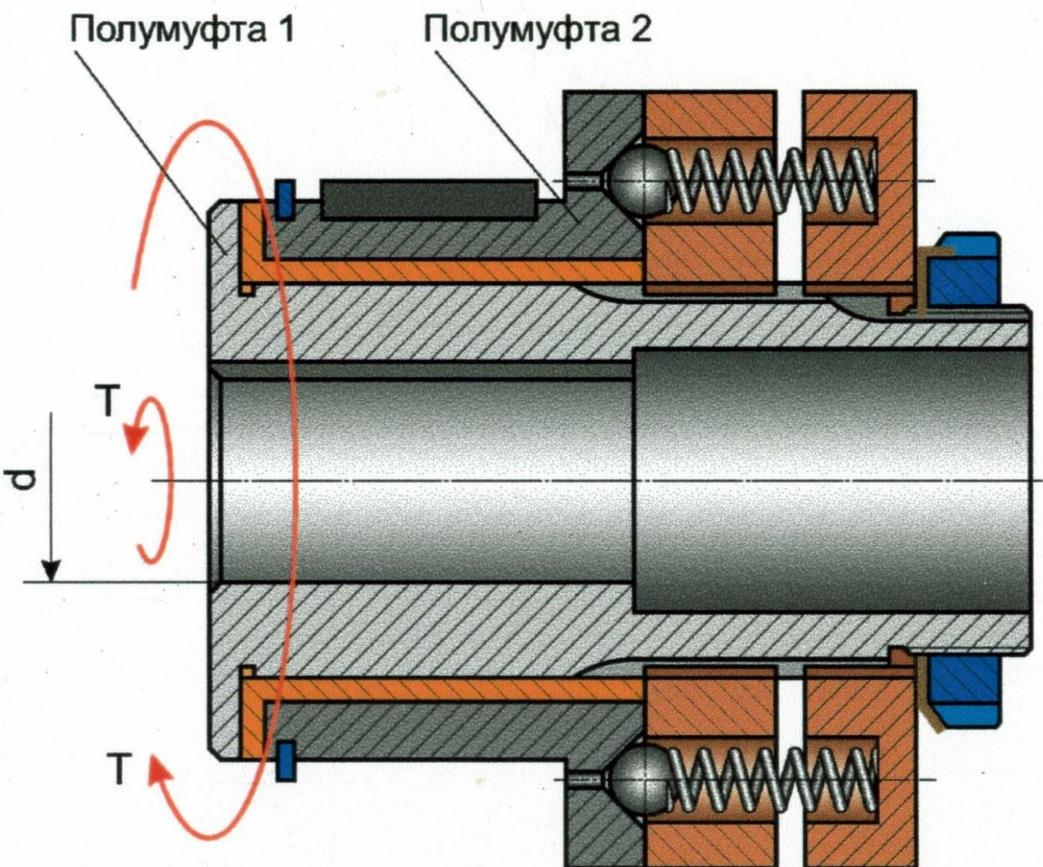
Муфты стандартизованы в диапазоне диаметров валов $d = 16 \dots 150$ мм и вращающих моментов $T = 16 \dots 16000$ Н·м.

Компенсирующая способность муфт:

радиальное смещение	0,6...5,0 мм
угловое смещение	30'

Кулачково-дисковая муфта применяется для соединения тихоходных валов (до 250 об/мин). Допустимые радиальные смещения валов — до 0,04 мм, угловое — до 30'. Недостаток этих муфт — *повышенная чувствительность к перекосам валов.* Эти муфты предназначены главным образом для компенсации относительно параллельного смещения осей валов. Полумуфты и диски рекомендуется изготавливать из стали 45Л.

МУФТА ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНАЯ ШАРИКОВАЯ



Муфты стандартизованы в диапазоне диаметров валов $d = 8 \dots 48$ мм и вращающих моментов $T = 4 \dots 400$ Н·м.

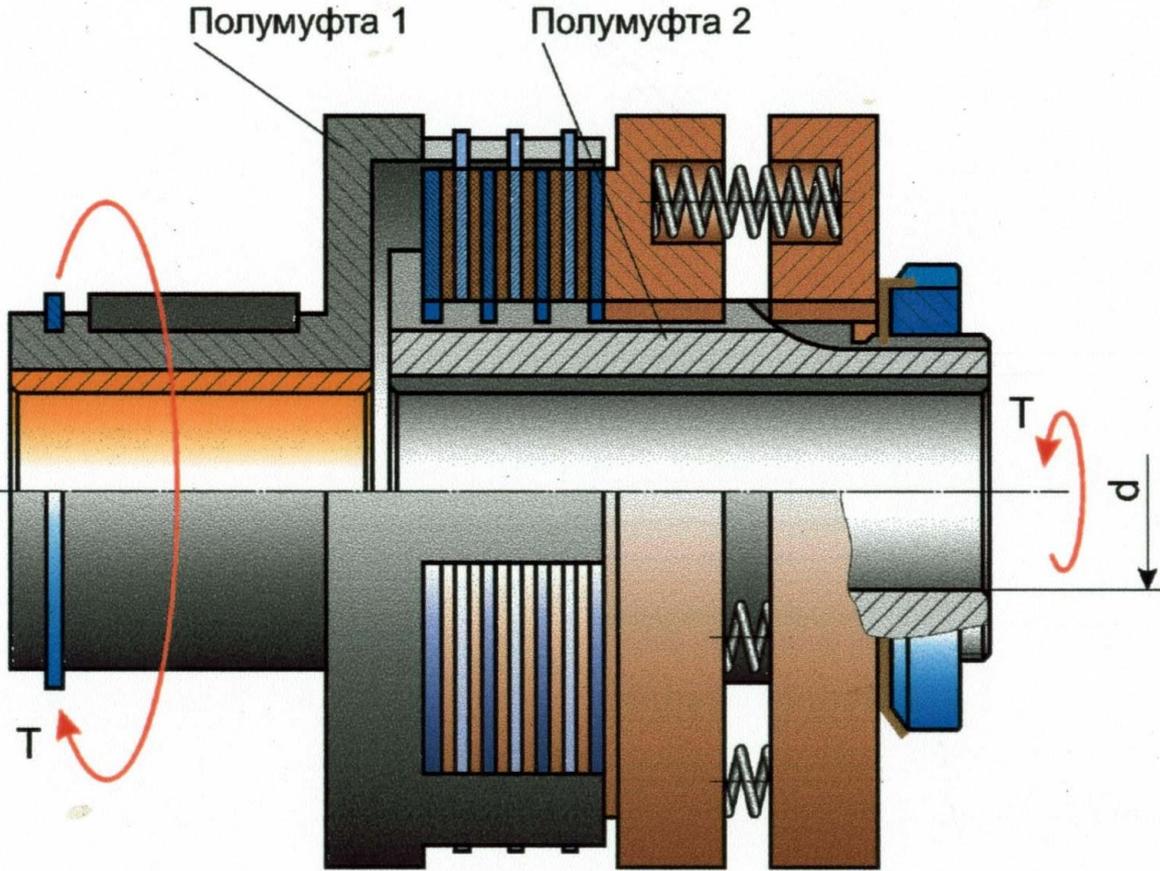
Исполнения по посадочной поверхности:

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



МУФТА ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНАЯ ФРИКЦИОННАЯ ДИСКОВАЯ

Полумуфта 1 Полумуфта 2



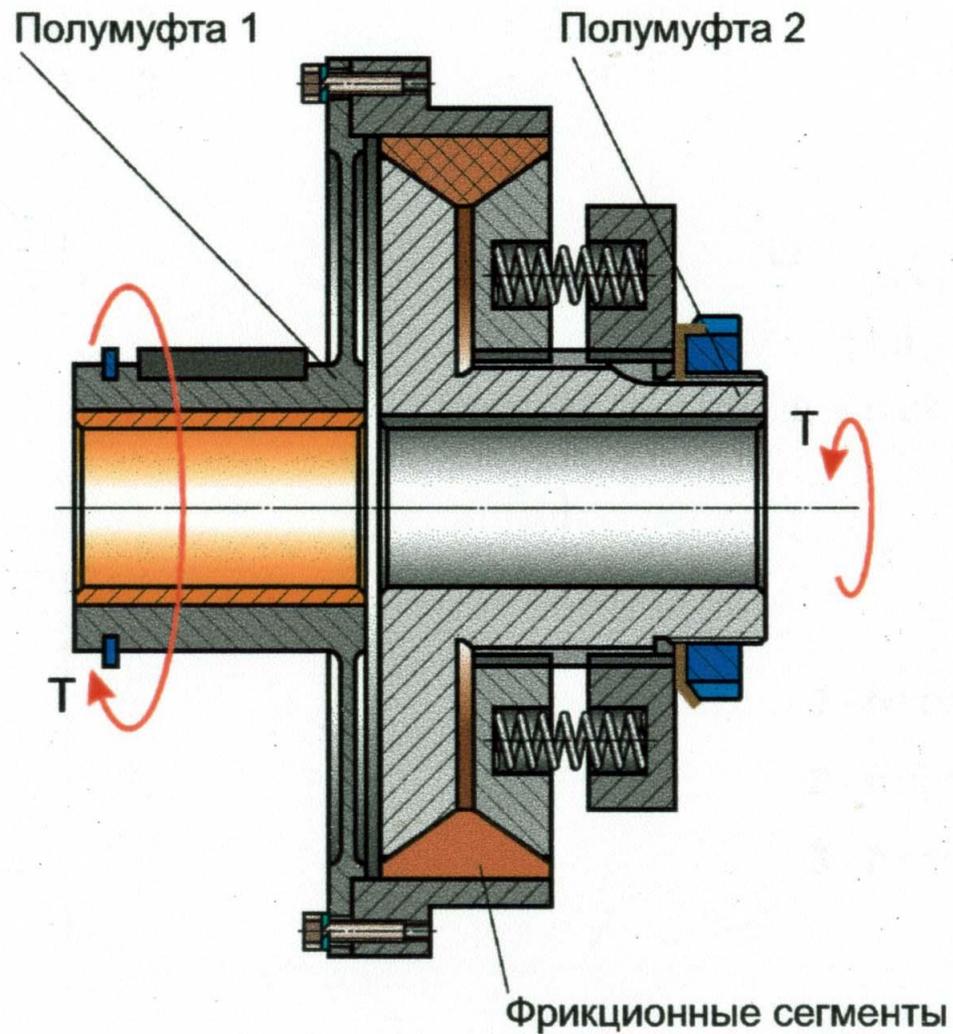
Муфты стандартизованы в диапазоне диаметров валов $d = 9...48$ мм и вращающих моментов $T = 6,3...400$ Н·м.

Исполнения по посадочной поверхности:

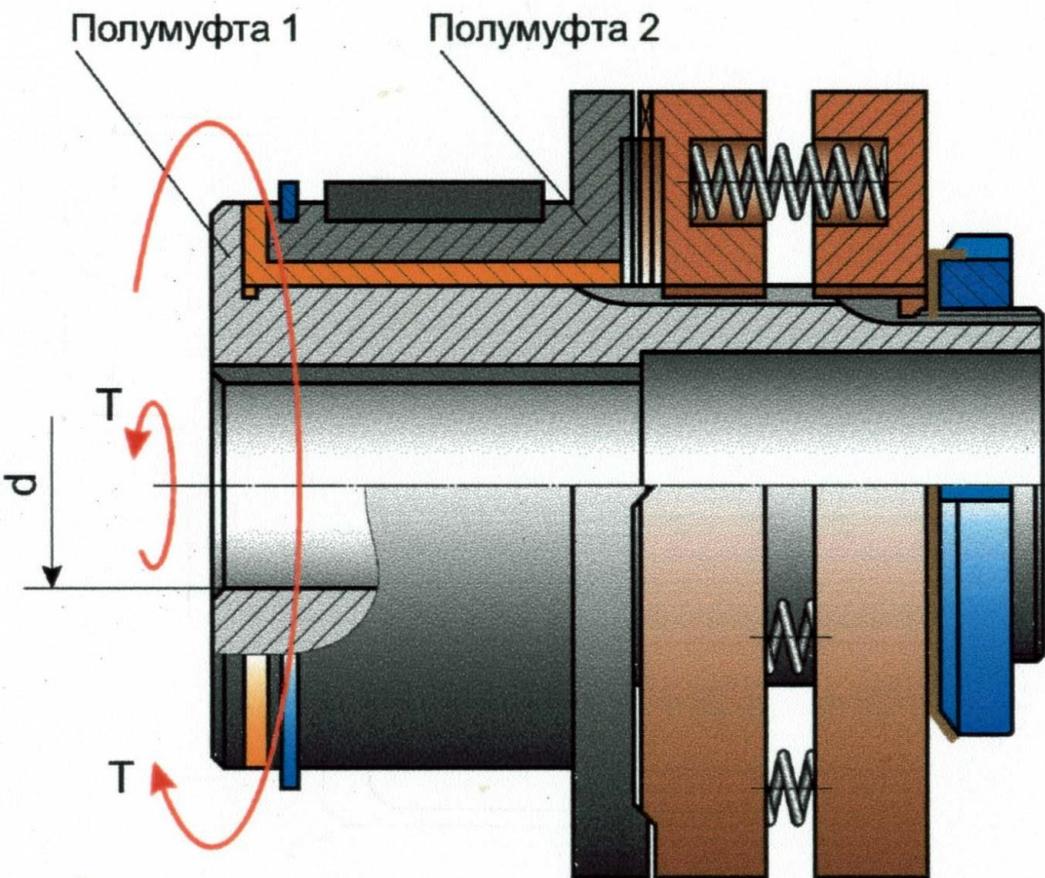
- 1 - со шпоночным соединением;
- 2 - с прямобочными шлицами;
- 3 - с эвольвентными шлицами.

Фрикционные муфты в отличие от кулачковых, допускают включение на ходу под нагрузкой. Фрикционные муфты передают вращающий момент за счет сил трения. Фрикционные муфты допускают плавное сцепление при любой скорости, что успешно используется, например, в конструкции автомобильного сцепления.

МУФТА ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНАЯ ФРИКЦИОННАЯ КОНУСНАЯ



МУФТА ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНАЯ КУЛАЧКОВАЯ

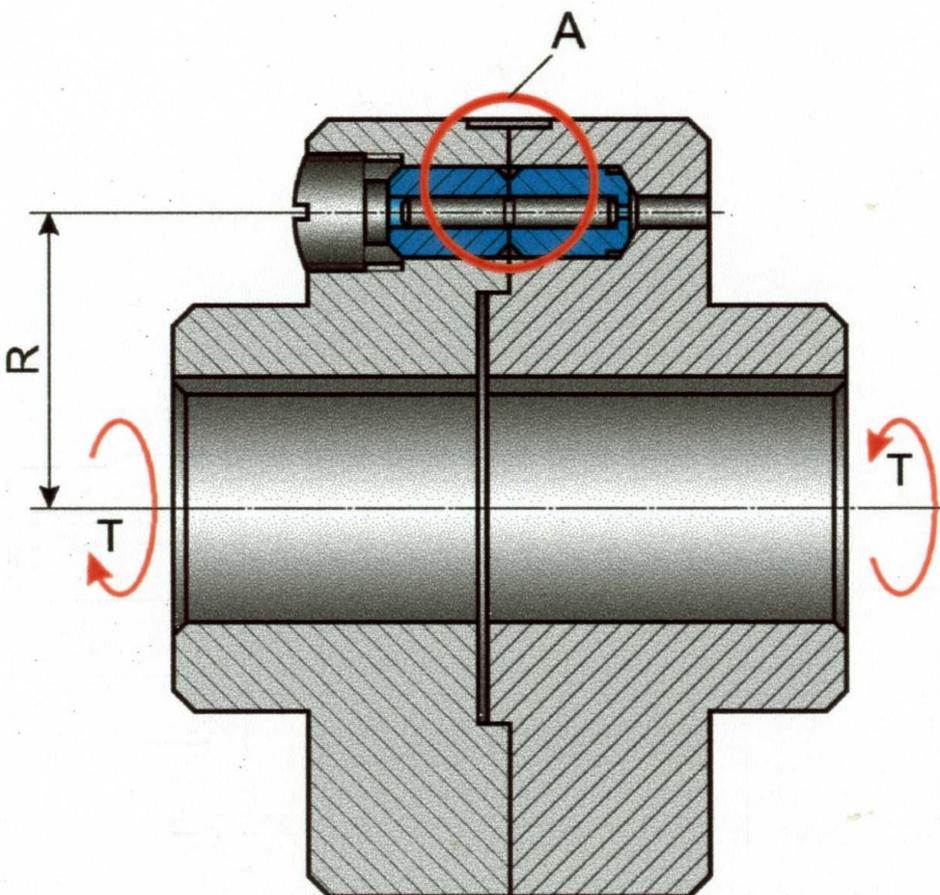


Муфты стандартизованы в диапазоне диаметров валов $d = 8..48$ мм и вращающих моментов $T = 4..400$ Н·м.

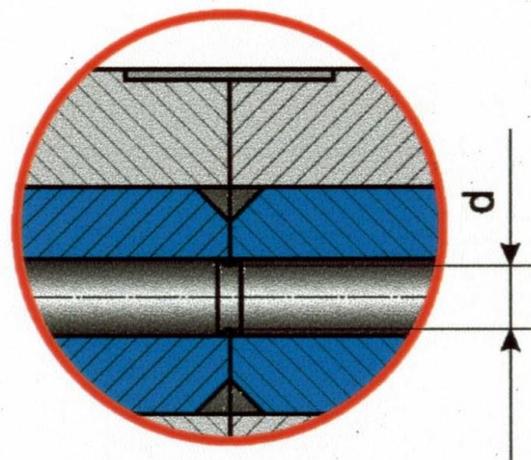
Исполнения по посадочной поверхности:

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

МУФТА ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНАЯ СО СРЕЗНЫМ ШТИФТОМ



A (Увеличено)

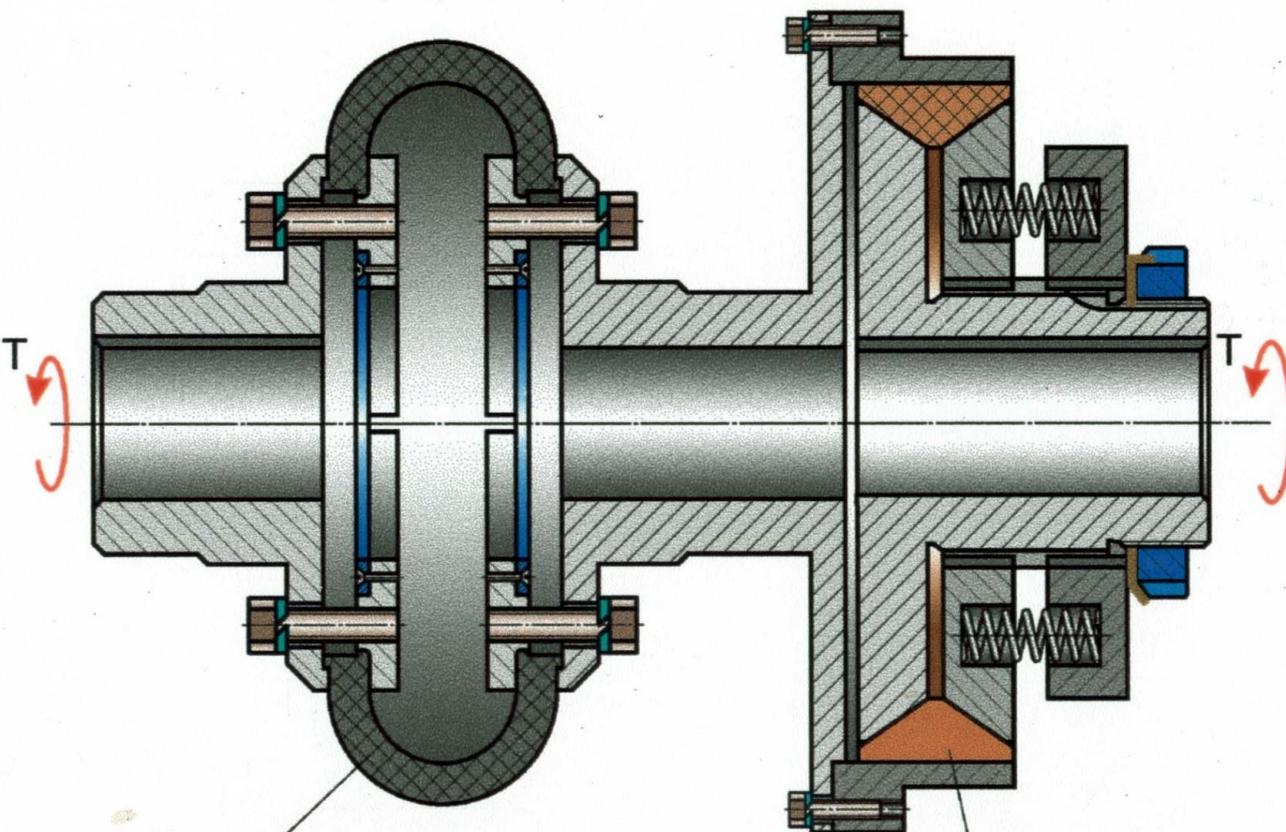


T - вращающий момент, передаваемый муфтой, Н·м;
R - радиус расположения штифта, мм;
d - диаметр штифта, мм;
 τ_v - предел прочности материала штифта на срез, МПа.

Диаметр штифта из расчета на срез:

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot 10^3 \cdot T}{\pi \cdot R \cdot \tau_v}}$$

МУФТА УПРУГО-ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНАЯ ФРИКЦИОННАЯ



Торообразная оболочка

Фрикционные сегменты

Компенсирующая способность муфт:

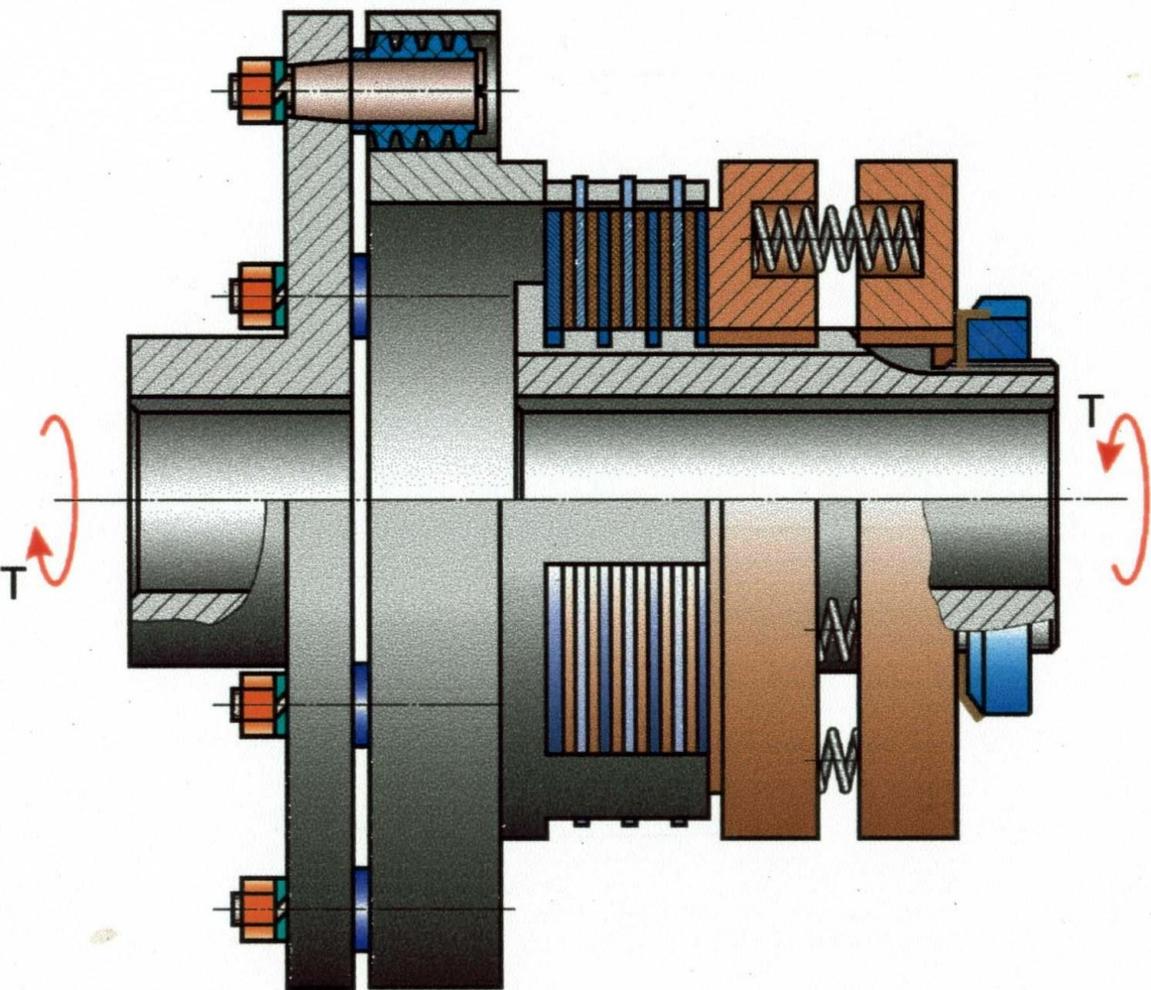
радиальное смещение 1... 5 мм

осевое смещение 1...11 мм

угловое смещение 1°00' ...1°30'



МУФТА УПРУГО-ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНАЯ ФРИКЦИОННАЯ



Компенсирующая способность муфт:

радиальное смещение 0,2...0,6 мм

осевое смещение 1,0...5,0 мм

угловое смещение $0^{\circ}30' \dots 1^{\circ}30'$

МУФТА ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНАЯ ФРИКЦИОННАЯ ДИСКОВАЯ СО ЗВЕЗДОЧКОЙ

