

Техническое описание соединительных муфт валов



Соединительные муфты валов соединяют два вала и передают вращательные движения и крутящие моменты с ведущего вала на ведомый вал. Валы стыкуются посредством жесткой или гибкой соединительной муфты.

Соединительные муфты валов используются в самых различных областях и исполнениях: от простого привода на станках, упаковочных и текстильных машинах и до сложных позиционирующих приводов в технике автоматического управления и регулирования. По области применения их разделяют на две группы. В первую группу входят такие области применения, где первоочередной задачей является передача крутящего момента и мощность, например, в насосах, транспортных установках и смешивающих устройствах. Вторая группа — это применение в системах позиционного управления движением, которые должны обеспечивать прецизионную и позиционно точную передачу вращательных движений, например, в серводвигателях и шаговых двигателях линейных осей.

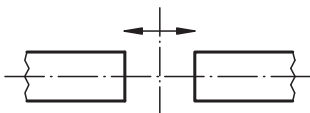
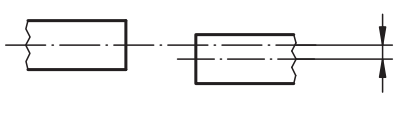
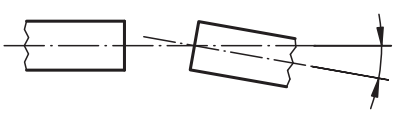
Соединительные муфты валов являются практически необслуживаемыми. Только изготовленные из полиуретана звездочки в эластомерных кулачковых муфтах подвержены износу, обусловленному старением и нагрузками. Но звездочки муфты можно легко заменить без необходимости замены полностью всей муфты. Вместе с тем типы муфт со съемными зажимными ступицами отличаются особым удобством в сервисном обслуживании.

Соединение вал-ступица с силовым замыканием обеспечивает даже без дополнительного шпоночного паза надежную беззависимую передачу крутящего момента. Низкие моменты инерции масс и высокое качество балансировки гарантируют превосходные динамические характеристики даже на высоких частотах вращения.

Угловое смещение

Соединяемые валы, как правило, имеют определенные производственные и монтажные допуски, что приводит к отклонениям от соосности между валами. Если такие отклонения от соосности не принимаются во внимание, это может привести к преждевременным повреждениям подшипников или валов и вызвать повышенные шумы при работе.

Соединительные муфты валов компании porelet способны компенсировать осевое и радиальное смещение вала, а также угловое смещение в пределах установленных границ. Беззависимость муфт при этом никак не нарушается, а на местах посадки возникают лишь незначительные реактивные силы.

Типы смещения		
		
Радиальное смещение (латеральное) Δr	Осевое смещение Δa	Угловое смещение (ангулярное) Δw
Смещения определенного типа должны использоваться соответственно только по отдельности или в случае их одновременного появления только в пропорциональном соотношении. $\sum \left[\frac{\Delta r}{\Delta r_n} * 100\% * \frac{\Delta a}{\Delta a_n} * 100\% + \frac{\Delta w}{\Delta w_n} * 100\% \right] < 100\%$		

Δa	Осевое смещение (в собранном состоянии)	Δa_n	Максимально допустимое осевое смещение (значение см. в техническом паспорте)
Δr	Радиальное смещение (в собранном состоянии)	Δr_n	Максимально допустимое радиальное смещение (значение см. в техническом паспорте)
Δw	Угловое смещение (в собранном состоянии)	Δw_n	Максимально допустимое угловое смещение (значение см. в техническом паспорте)

Жесткие муфты не компенсируют отклонения от соосности валов. Поэтому они должны использоваться только для валов с точной соосностью. Толчки и вибрации передаются без демпфирования.

Расчет параметров и значения крутящего момента

При выборе муфты следует учитывать наибольший передаваемый крутящий момент (максимальный крутящий момент) и максимально возможную частоту вращения. Значения крутящего момента указаны как номинальный крутящий момент. Параметры муфты должны быть рассчитаны так, чтобы максимальный крутящий момент не превышался ни при каком рабочем режиме.

Номинальный крутящий момент — это значение допустимой непрерывной нагрузки, которая может передаваться при продолжительном режиме работы в оптимальных условиях. Это значение может превышать временно до максимально допустимого крутящего момента. Прежде всего это относится к серводвигателям, так как в этом случае моменты ускорения и торможения могут быть значительно выше номинального момента. В граничных случаях всегда следует выбирать муфту, рассчитанную на более высокий крутящий момент.

Как правило, муфты должны быть спроектированы с расчетом на наибольший, постоянно передаваемый пиковый момент. За основу расчетов берется максимальный момент двигателя (M_{max}).

$M_N \geq 1,5 * M_{max} \quad [Nm]$	$M_N \triangleq$ номинальный крутящий момент муфты [Н·м]
	$M_{max} \triangleq$ максимальный момент двигателя [Н·м]

Для точного расчета параметров учитывать также коэффициенты снижения ударных нагрузок (1,0–2,5), частоты пусков (1,0–1,6) и температурного воздействия (1,0–2,2).

Зазор посадки

Посадка муфты в стандартном исполнении: H7. Рекомендуемый зазор посадки между цапфой вала и отверстием муфты должен составлять от 0,02 мм до 0,05 мм (напр. H7/j6).

Другие посадки и шпоночные пазы в исполнении DIN 6885 поставляются под запрос.

На жестких муфтах имеется отверстие с допуском +0,05 мм.

Монтаж

Разъемные муфты поставляются в разобранном виде. Все соединительные размеры вала и смещение вала следует проверить до монтажа. Значения должны быть в пределах указанных в таблице значений. Во время монтажа допускается превышать допустимые значения смещения вала в 3 раза.

Очистить соединяемые части. После очистки слегка смазать маслом отверстия муфты и цапфы вала (использовать масла и смазки с дисульфидом молибдена или прочие противозадирные присадки, а также антифрикционные смазки-пасты не разрешается).

Зажимные болты на муфтах с зажимным конусом должны затягиваться до указанного момента затяжки равномерно крест-накрест в несколько проходов.

Зажимные болты на муфтах с зажимными ступицами, съемными зажимными ступицами и резьбовыми шпильками должны затягиваться до указанного момента затяжки сначала с одной стороны. После закрепления с одной стороны повернуть муфту на несколько оборотов так, чтобы выровнять незакрепленную сторону, не подвергая ее воздействию дополнительных осевых сил. После этого производится затяжка со второй стороны.

Общий вид

			
	Муфты металлические сильфонные	Муфты балочные	Муфты кулачковые эластомерные
Характеристики	- абсолютно без зазора - очень высокая жесткость на кручение - точная передача угла поворота - низкий момент инерции масс - цельнометаллическое исполнение - минимальные реактивные силы на местах посадки	- абсолютно без зазора - компактная конструкция - максимальная жесткость на кручение - точная передача угла поворота - высокая термостойкость - абсолютно плавный ход - цельнометаллическое исполнение	- без зазора за счет преднатяга звездочки муфты в кулачках - с вибродемпфированием - штекерного типа (возможность сборки вслепую)
Соединительный или компенсирующий элемент	- Металлический сильфон из нержавеющей стали	- Цельнометаллическое исполнение с разрезами	- Звездочка муфты из полиуретана различной твердости по Шору
Материал ступицы	- Алюминий - Нержавеющая сталь	- Алюминий - Нержавеющая сталь	- Алюминий - Нержавеющая сталь
Зажим ступицы	- Ступицы зажимные - Ступицы зажимные, съемные - Шпильки резьбовые	- Ступицы зажимные - Ступицы зажимные, съемные	- Ступицы зажимные - Ступицы зажимные, съемные - Шпильки резьбовые - Конус зажимной
Область температур	от -30 до +120 °С	от -50 до +150 °С	от -50 до +90 °С
Макс. диапазон частоты вращения	15 000 1/мин	10 000 1/мин	47 500 1/мин



Муфты металлические сильфонные										
Группа	Изображение	Материал ступицы	Зажим ступицы	Номинальный момент (Н·м)	Диаметр вала (мм)	Макс. частота вращения (1/мин)	Без зазора	Компенсация смещений вала		
								осевые	радиальных	угловых
K1882 Муфты металлические сильфонные		Алюминий	Ступицы зажимные	18 - 500	10 - 70	12.800	✓	✓	✓	✓
K1883 Муфты металлические сильфонные		Нержавеющая сталь	Ступицы зажимные	18 - 500	10 - 70	12.800	✓	✓	✓	✓
K1884 Муфты металлические сильфонные, короткое исполнение		Алюминий	Ступицы зажимные	18 - 500	10 - 70	12.800	✓	✓	✓	✓
K1885 Муфты металлические сильфонные, короткое исполнение для высоких крутящих моментов		Алюминий	Ступицы зажимные	10 - 1.500	6 - 70	15.000	✓	✓	✓	✓
K1886 Муфты металлические сильфонные		Алюминий	Ступицы зажимные, съемные	18 - 500	10 - 70	12.800	✓	✓	✓	✓
K1887 Муфты металлические сильфонные, короткое исполнение		Алюминий	Ступицы зажимные, съемные	18 - 500	10 - 70	12.800	✓	✓	✓	✓
K1878 Муфты металлические сильфонные, миниатюрные		Алюминий	Установочный винт	0,5 - 10	3 - 24	15.000	✓	✓	✓	✓
K1879 Муфты металлические сильфонные, миниатюрные		Алюминий	Ступицы зажимные	0,5 - 10	3 - 25	15.000	✓	✓	✓	✓
K1880 Муфты металлические сильфонные, миниатюрные		Нержавеющая сталь	Ступицы зажимные	0,5 - 10	3 - 25	15.000	✓	✓	✓	✓
K1881 Муфты металлические сильфонные, миниатюрные		Алюминий	Ступицы зажимные, съемные	0,5 - 10	3 - 25	15.000	✓	✓	✓	✓

Муфты балочные										
Группа	Изображение	Материал ступицы	Зажим ступицы	Номинальный момент (Н·м)	Диаметр вала (мм)	Макс. частота вращения (1/мин)	Без зазора	Компенсация смещений вала		
								осевые	радиальных	угловых
K2037 Муфты балочные		Алюминий	Ступицы зажимные	3 - 130	3 - 35	10.000	✓	✓	✓	✓
K2038 Муфты балочные		Нержавеющая сталь	Ступицы зажимные	6 - 190	3 - 35	10.000	✓	✓	✓	✓
K2039 Муфты балочные		Алюминий	Ступицы зажимные, съемные	7 - 130	6 - 35	8000	✓	✓	✓	✓
K2040 Муфты балочные		Алюминий	Ступицы зажимные, съемные	16 - 190	26 - 35	8.000	✓	✓	✓	✓

Муфты кулачковые эластомерные										
Группа	Изображение	Материал ступицы	Зажим ступицы	Номинальный момент (Н·м)	Диаметр вала (мм)	Макс. частота вращения (1/мин)	Без зазора	Компенсация смещений вала		
								осевые	радиальных	угловых
K1888 Муфты кулачковые эластомерные		Алюминий	Конус зажимной	8 - 1050	6 - 60	25.000	✓	✓	✓	✓
K1889 Муфты кулачковые эластомерные		Алюминий	Ступицы зажимные	0,7 - 525	4 - 57	27.000	✓	✓	✓	✓
K1890 Муфты кулачковые эластомерные		Нержавеющая сталь	Ступицы зажимные	4 - 450	4 - 50	13.000	✓	✓	✓	✓
K1891 Муфты кулачковые эластомерные, короткое исполнение		Алюминий	Ступицы зажимные	0,7 - 525	3 - 57	27.000	✓	✓	✓	✓
K1892 Муфты кулачковые эластомерные		Алюминий	Ступицы зажимные, съемные	4 - 525	4 - 57	13.000	✓	✓	✓	✓
K1893 Муфты кулачковые эластомерные, короткое исполнение		Алюминий	Ступицы зажимные, съемные	4 - 525	4 - 57	13.000	✓	✓	✓	✓
K1894 Муфты кулачковые эластомерные		Алюминий	Установочный винт	0,7 - 525	2 - 60	47.500	✓	✓	✓	✓
K1895 Муфты кулачковые эластомерные		Нержавеющая сталь	Установочный винт	4 - 450	6 - 55	16.000	✓	✓	✓	✓

Муфты жесткие										
Группа	Изображение	Материал ступицы	Зажим ступицы	Номинальный момент (Н·м)	Диаметр вала (мм)	Макс. частота вращения (1/мин)	Без зазора	Компенсация смещений вала		
								осевые	радиальных	угловых
K2064 Муфты жесткие		Сталь	с разрезами	50 - 2.250	8 - 50	4.000	✓			
K2064 Муфты жесткие		Нержавеющая сталь	с разрезами	16 - 688	8 - 50	4.000	✓			
K2065 Муфты жесткие		Сталь	разъемные	50 - 2250	8 - 50	4.000	✓			
K2065 Муфты жесткие		Нержавеющая сталь	разъемные	16 - 688	8 - 50	4000	✓			