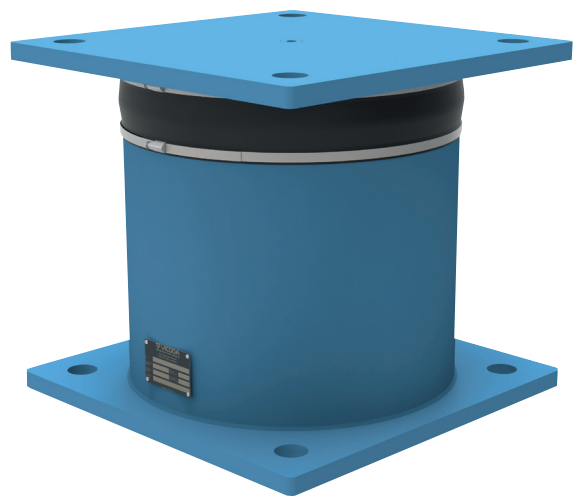


Каталог продукции

VICODA®

ВЯЗКОУПРУГИЕ ДЕМПФЕРЫ



Описание изделия

Вязкоупругие демпферы эффективно уменьшают вибрации путем преобразования кинетической энергии в тепловую, тем самым амортизируя колебания системы. Конструкция демпферов позволяет использовать их в широком диапазоне частот, при этом тип вязкоупругого демпфера выбирается в зависимости от планируемого применения. Диапазон применения демпферов варьируется от технологических линий до виброзащиты отдельных агрегатов или систем трубопроводов. Эффективная работа демпферов осуществляется в диапазоне температур окружающей среды от $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $+110\text{ }^{\circ}\text{C}$. Кроме этого, демпферы эффективно работают при сложных условиях окружающей среды (например, в условиях химических производств, в атмосфере, загрязненной пылью или солью).

Вязкоупругие демпферы и их параметры проверяются и контролируются собственной испытательной лабораторией нашего предприятия-изготовителя и независимыми испытательными лабораториями на основе стандарта безопасности КТА 3205.3, выданного Комиссией по стандартам ядерной безопасности (КТА).

Конструкция

Вязкоупругие демпферы состоят из металлического корпуса, заполненного высоковязкой рабочей средой. Поршень, соединенный с верхней присоединительной плитой может свободно перемещаться во всех направлениях в рабочей среде. Одна из присоединительных плит демпфера (верхняя или нижняя) крепится к вибрирующему агрегату, в то время как другая плита устанавливается на фиксированном упоре.

Демпферы не несут статических нагрузок.

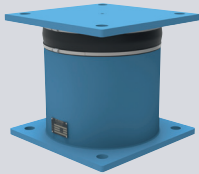
Демпферы защищены от коррозии в соответствии со стандартом ISO 12944 (C3 M).



Возможны индивидуальные решения в соответствии с дополнительными требованиями заказчика.

Характеристики изделия

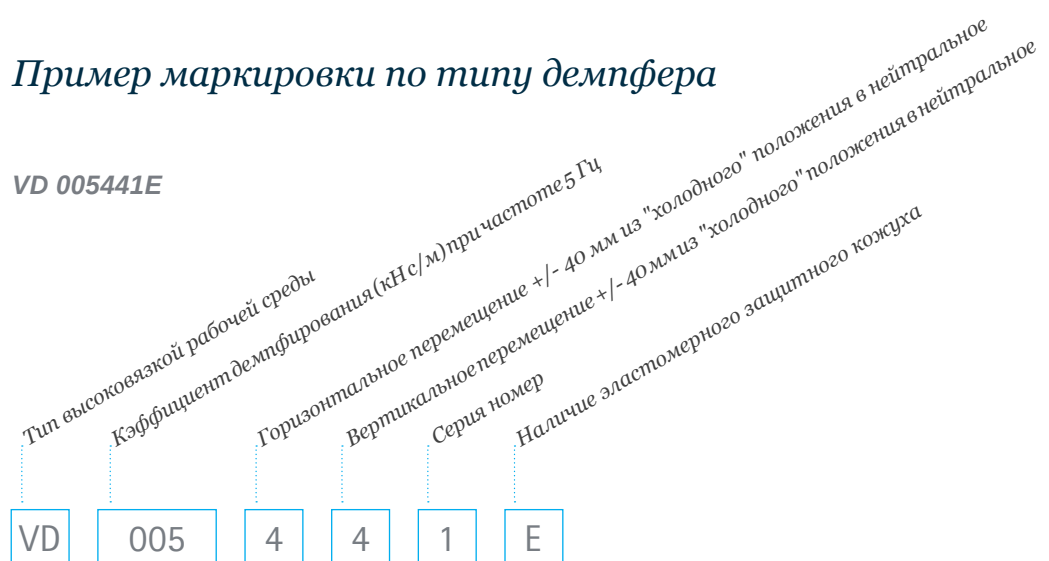
В зависимости от температурного диапазона и характеристик окружающей среды для демпферов используется три вида высоковязкой рабочей среды.

ХАРАКТЕРИСТИКИ ДЕМПФЕРОВ		
	Тип	Характеристики
	Вязкоупругий демпфер - тип VD	Рабочая вязкая среда на основе битума. Применяется для больших параметров демпфирования ($d = \text{до } 554 \text{ кН/м}$ при 5 Гц) при температурах окружающей среды от $+20^\circ\text{C}$ до $+80^\circ\text{C}$. Перепад температур $\Delta T = \text{до } 20^\circ\text{C}$.
	Вязкоупругий демпфер - тип VM	Рабочая вязкая среда на основе полибутена. Применяется для средних параметров демпфирования ($d = \text{до } 438 \text{ кН/м}$ при 5 Гц) при температурах окружающей среды от -10°C до $+40^\circ\text{C}$.
	Вязкоупругий демпфер - тип VI	Рабочая вязкая среда на основе силиконового масла. Применяется для низких параметров демпфирования при температурах окружающей среды от -30°C до $+110^\circ\text{C}$.

Номинальная нагрузка определяется как максимально допустимое динамическое демпфирующее усилие при рабочих температурах и представляет собой нагрузку, которая может восприниматься демпфером. Номинальные нагрузки указаны в технических спецификациях для каждого типоразмера демпфера и принимаются равной вектору силы. Выбор демпфера обычно осуществляется не по номинальной нагрузке, а для требуемого коэффициента демпфирования. При использовании нескольких демпферов номинальные нагрузки этих демпферов суммируются. При выборе типа вязкоупругого демпфера нужно обращать внимание на то, чтобы сила ударных нагрузок не превышала значения номинальной нагрузки демпфера.

Пример маркировки по типу демпфера

VD 005441E



Примечание: для дополнительной информации по демпферам для АЭС свяжитесь с нами.

Технические параметры и конструкция

Основные параметры, необходимые для выбора демпфера:

- Рабочая температура [°C], т. е. самая низкая и самая высокая ожидаемая температура вибрационной системы и окружающей среды;
- Резонансные частоты [Гц] колебательной системы;
- Амплитуда [мм] колебательной системы;
- Масса [кг] колебательной системы между двумя неподвижными опорами;
- Холодное/горячее перемещение [мм].

Не все перечисленные параметры являются обязательными для выбора типа демпфера.

Компания LISEGA рада оказать содействие при выборе вязкоупругих демпферов.

Упрощенный способ выбора типа демпфера

Как правило, упрощенный способ расчета для выбора демпфера, приведенный ниже, является традиционным. Тем не менее, проведя замер вибрации трубопровода на месте, LISEGA или любая другая компания, оказывающая подобные услуги, может оптимизировать выбор типа демпфера.

Необходимые данные для упрощенного способа расчета:

- Частота колебаний (резонансная частота) [f];
- Масса колебательной системы [m];
- Холодное/ горячее перемещение [мм];
- Температура окружающей среды (min/max) и вибрационной системы.

Величина демпфирования для предварительного выбора обычно принимается –40%.

Формула выглядит следующим образом:

$$\text{Коэффициент демпфирования} = \frac{40\% \cdot m \cdot 2\pi \cdot f}{1000}$$

Пример: расчет участка трубопровода с вертикальным перемещением 10 мм:

- Температура трубопровода: около 75 °C;
- Температура окружающей среды: 10 °C - 30 °C;
- Масса участка трубопровода с изоляцией между двумя неподвижными опорами: 1750 кг;
- Частота вибрации: 5 Гц.

$$\text{Коэффициент демпфирования} = \frac{0,4 \cdot 1750 \cdot 2\pi \cdot 5}{1000} = 22 \text{ кНс/м (например VM 030331E)}$$

Динамические нагрузки на конструкцию

При демпфировании возбуждающих колебаний на конструкцию передается только часть номинальной нагрузки. В случае ударного возбуждения нагрузка, действующая на конструкцию, не превышает величину номинальной нагрузки.

Следует отметить, что указанные номинальные нагрузки являются минимальными значениями, которые гарантируются в пределах указанных рабочих температур.

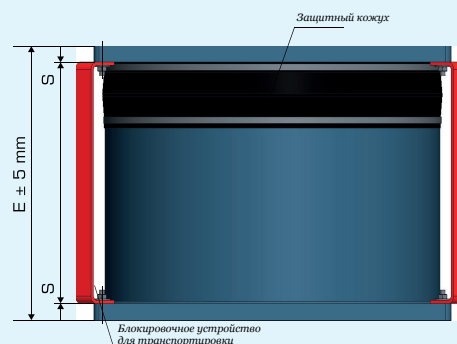
Номинальная нагрузка может многократно возрасти, если рабочая температура ниже допустимого.

F_n - номинальная нагрузка [кН]

m - масса теоретическая [кг]

VD 441E: номинальная нагрузка, размеры, масса

Тип	F_n [кН]	E [мм]	B [мм]	C [мм]	s [мм]	d [мм]	m [кг]
VD005441E	0.3	240	175	125	8	14	9
VD015441E	2.5	240	195	145	8	14	11
VD025441E	5	240	210	160	8	14	14
VD045441E	10	240	260	200	10	18	23
VD085441E	20	280	315	245	12	22	42
VD140441E	30	320	375	290	15	26	70
VD160441E	40	335	400	310	18	26	90
VD185441E	60	350	435	330	20	33	103
VD225441E	80	390	490	365	25	39	165
VD340441E	100	405	510	395	30	39	203



VD 441E: вертикальный коэффициент демпфирования [кНс/м]

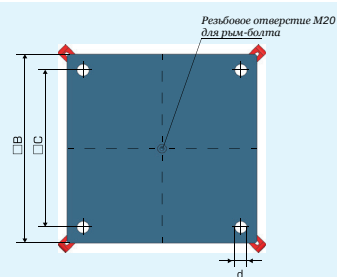
Тип	F_n [кН]	5 [Гц]	10 [Гц]	15 [Гц]	20 [Гц]	25 [Гц]	30 [Гц]	35 [Гц]
VD005441E	0.3	6.2	4.7	4.0	3.6	3.3	3.0	2.9
VD015441E	2.5	15.7	12.0	10.2	9.1	8.3	7.7	7.3
VD025441E	5	27.8	21.1	18.0	16.0	14.7	13.7	12.9
VD045441E	10	47.3	36.0	30.7	27.4	25.0	23.3	21.9
VD085441E	20	89.3	67.9	57.9	51.6	47.3	44.0	41.4
VD140441E	30	143.9	109.4	93.2	83.2	76.2	70.9	66.7
VD160441E	40	162.7	123.7	105.4	94.1	86.1	80.1	75.4
VD185441E	60	189.4	144.0	122.7	109.5	100.3	93.3	87.8
VD225441E	80	229.9	174.8	148.9	132.9	121.7	113.2	106.5
VD340441E	100	340.2	258.7	220.4	196.7	180.1	167.6	157.7

VD 441E: горизонтальный коэффициент демпфирования [кНс/м]

Тип	F_n [кН]	5 [Гц]	10 [Гц]	15 [Гц]	20 [Гц]	25 [Гц]	30 [Гц]	35 [Гц]
VD005441E	0.3	5.9	4.5	3.6	3.0	2.5	2.2	2.1
VD015441E	2.5	14.0	10.8	8.6	7.0	6.0	5.4	5.1
VD025441E	5	23.7	18.3	14.6	12.0	10.2	9.1	8.6
VD045441E	10	37.4	28.8	22.9	18.9	16.1	14.4	13.6
VD085441E	20	94.0	72.5	57.8	47.5	40.6	36.3	34.2
VD140441E	30	148.7	114.5	91.3	75.1	64.2	57.4	54.1
VD160441E	40	229.9	177.1	141.2	116.2	99.2	88.7	83.6
VD185441E	60	293.0	225.8	180.0	148.1	126.5	113.1	106.6
VD225441E	80	367.3	283.0	225.6	185.6	158.5	141.8	133.7
VD340441E	100	554.1	427.0	340.4	280.0	239.2	214.0	201.7

VM 331E: номинальная нагрузка, размеры, масса

Тип	F_n [кН]	E [мм]	B [мм]	C [мм]	s [мм]	d [мм]	m [кг]
VM010331E	5	270	220	150	10	18	17
VM020331E	10	270	260	190	10	18	26
VM030331E	15	290	310	230	20	24	50
VM055331E	25	290	390	300	20	28	87
VM100331E	40	300	500	390	25	42	157
VM175331E	50	380	540	430	30	42	243



VM 331E вертикальный коэффициент демпфирования [кНс/м]

Тип	F_n [кН]	5 [Гц]	10 [Гц]	15 [Гц]	20 [Гц]	25 [Гц]	30 [Гц]	35 [Гц]
VM010331E	5	10.2	7.7	6.6	5.9	5.4	5.0	4.7
VM020331E	10	19.5	14.9	12.7	11.4	10.4	9.7	9.1
VM030331E	15	29.7	22.7	19.4	17.3	15.8	14.8	13.9
VM055331E	25	54.9	41.9	35.8	32.0	29.3	27.3	25.7
VM100331E	40	103.1	78.7	67.2	60.0	55.0	51.2	48.3
VM175331E	50	174.8	133.4	113.8	101.8	93.3	86.9	81.8

VM 331E горизонтальный коэффициент демпфирования [кНс/м]

Тип	F_n [кН]	5 [Гц]	10 [Гц]	15 [Гц]	20 [Гц]	25 [Гц]	30 [Гц]	35 [Гц]
VM010331E	5	11.6	8.7	7.3	6.5	5.9	5.5	5.2
VM020331E	10	24.0	18.1	15.3	13.6	12.4	11.5	10.8
VM030331E	15	41.0	30.8	26.1	23.2	21.1	19.6	18.4
VM055331E	25	100.0	75.3	63.7	56.6	51.7	47.9	45.0
VM100331E	40	217.3	163.5	138.5	123.1	112.3	104.2	97.8
VM175331E	50	436.3	329.9	279.4	248.3	226.6	210.2	197.4

VM 551E: номинальная нагрузка, размеры, масса

Тип	F _n [кН]	E [мм]	B [мм]	C [мм]	s [мм]	d [мм]	m [кг]
VM010551E	5	390	235	180	10	18	28
VM020551E	10	390	300	230	10	24	42
VM030551E	15	410	360	270	20	28	85
VM055551E	25	410	430	340	20	28	125
VM100551E	40	490	540	420	25	42	216
VM175551E	50	500	650	540	30	42	393

VM 551E: вертикальный коэффициент демпфирования [кНс/м]

Тип	F _n [кН]	5 [Гц]	10 [Гц]	15 [Гц]	20 [Гц]	25 [Гц]	30 [Гц]	35 [Гц]
VM010551E	5	10.2	7.7	6.6	5.9	5.4	5.0	4.7
VM020551E	10	19.5	14.9	12.7	11.4	10.4	9.7	9.1
VM030551E	15	29.7	22.7	19.4	17.3	15.8	14.8	13.9
VM055551E	25	54.9	41.9	35.8	32.0	29.3	27.3	25.7
VM100551E	40	103.1	78.7	67.2	60.0	55.0	51.2	48.3
VM175551E	50	174.8	133.4	113.8	101.8	93.3	86.9	81.8

VM 551E: горизонтальный коэффициент демпфирования [кНс/м]

Тип	F _n [кН]	5 [Гц]	10 [Гц]	15 [Гц]	20 [Гц]	25 [Гц]	30 [Гц]	35 [Гц]
VM010551E	5	11.6	8.7	7.3	6.5	5.9	5.5	5.2
VM020551E	10	24.0	18.1	15.3	13.6	12.4	11.5	10.8
VM030551E	15	41.0	30.8	26.1	23.2	21.1	19.6	18.4
VM055551E	25	100.0	75.3	63.7	56.6	51.7	47.9	45.0
VM100551E	40	217.3	163.5	138.5	123.1	112.3	104.2	97.8
VM175551E	50	438.3	329.9	279.4	248.3	226.6	210.2	197.4

VM 771E: номинальная нагрузка, размеры, масса

Тип	F _n [кН]	E [мм]	B [мм]	C [мм]	s [мм]	d [мм]	m [кг]
VM010771E	5	440	300	220	10	24	43
VM020771E	10	444	355	270	12	28	62
VM030771E	15	460	430	340	20	28	127
VM055771E	25	460	540	430	20	28	186
VM100771E	40	480	710	580	30	42	395
VM175771E	50	590	790	650	30	42	555

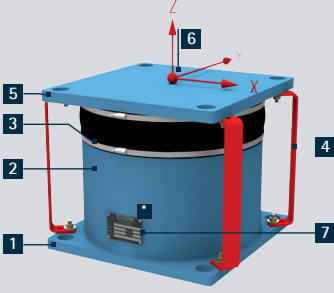
VM 771E: вертикальный коэффициент демпфирования [кНс/м]

Тип	F _n [кН]	5 [Гц]	10 [Гц]	15 [Гц]	20 [Гц]	25 [Гц]	30 [Гц]	35 [Гц]
VM010771E	5	10.2	7.7	6.6	5.9	5.4	5.0	4.7
VM020771E	10	19.5	14.9	12.7	11.4	10.4	9.7	9.1
VM030771E	15	29.7	22.7	19.4	17.3	15.8	14.8	13.9
VM055771E	25	54.9	41.9	35.8	32.0	29.3	27.3	25.7
VM100771E	40	103.1	78.7	67.2	60.0	55.0	51.2	48.3
VM175771E	50	174.8	133.4	113.8	101.8	93.3	86.9	81.8

VM 771E: горизонтальный коэффициент демпфирования [кНс/м]

Тип	F _n [кН]	5 [Гц]	10 [Гц]	15 [Гц]	20 [Гц]	25 [Гц]	30 [Гц]	35 [Гц]
VM010771E	5	11.6	8.7	7.3	6.5	5.9	5.5	5.2
VM020771E	10	24.0	18.1	15.3	13.6	12.4	11.5	10.8
VM030771E	15	41.0	30.8	26.1	23.2	21.1	19.6	18.4
VM055771E	25	100.0	75.3	63.7	56.6	51.7	47.9	45.0
VM100771E	40	217.3	163.5	138.5	123.1	112.3	104.2	97.8
VM175771E	50	436.3	329.9	279.4	248.3	226.6	210.2	197.4

КРАТКОЕ РУКОВОДСТВО ПО МОНТАЖУ ДЕМПФЕРОВ ТИПОВ VD, VM, и VI

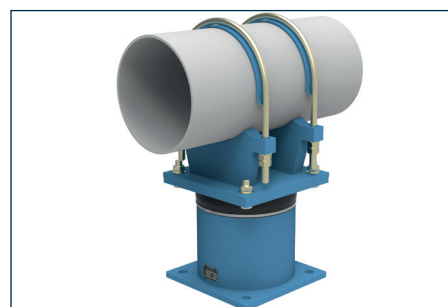
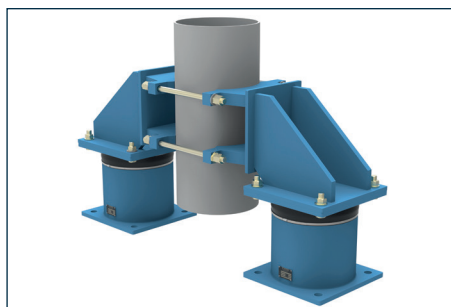
	Процедура	Описание
 1 Нижняя присоединительная плита 2 Корпус 3 Защитный кожух 4 Транспортная блокировка 5 Верхняя присоединительная плита 6 Отверстие для рым-болта 7 Заводская табличка	1. Поставка	Вязкоупругие демпферы можно поставить заранее предустановленными в «холодное положение» (смещенное положение). Фиксация смещения верхней присоединительной плиты относительно нижней обеспечивается блокирующими транспортировочными креплениями. Без дополнительных требований демпферы поставляются заблокированными в позиции ($x = 0$; $y = 0$; $z = 0$).
	2. Монтаж	Верхняя и нижняя присоединительные плиты крепятся к трубопроводу и неподвижной конструкции хомутами. Примеры монтажа приведены ниже. После монтажа все транспортировочные крепления должны быть демонтированы.
	3. Пуск	Во время пуска положение верхней присоединительной плиты относительно нижней переходит в расчётное положение «горячей нагрузки». В этом случае положение поршня из смещенного положения приблизительно выравнивается по центру.

Контроль и техническое обслуживание

Вязкоупругие демпферы не требуют технического обслуживания!

Визуальный контроль рекомендуется проводить один раз в год во время плановых проверок и технического обслуживания оборудования.

Примеры монтажа





LISEGA SE
Московское представительство

119002, Россия, Москва
Смоленский бульвар, д. 24, стр. 2

Tel: +7 (499) 248 74 78

alexander.lositsky@ru.lisega.com
www.lisega.com