



ОПОРНЫЕ ЧАСТИ, ДЕФОРМАЦИОННЫЕ ШВЫ & СИСТЕМЫ СЕЙСМОИЗОЛЯЦИИ



LIUZHOU OVM MACHINERY CO., LTD.
No.1, Yanghui Road, Yanghe New Industrial Area,
Liuzhou, Guangxi 545005, P.R.China
Tel: +86 772 3116402 Fax: +86 772 3118665
www.ovm.cn
www.ovmrussia.ru



Содержание данной брошюры может быть пересмотрено и изменено без дополнительного уведомления.

LIUZHOU OVM MACHINERY CO., LTD.

www.ovm.cn
www.ovmrussia.ru

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	01
СЕРТИФИКАЦИЯ	02
ОПОРНЫЕ ЧАСТИ	
ЭЛАСТОМЕРНЫЕ ОПОРНЫЕ ЧАСТИ	03
ОПОРНЫЕ ЧАСТИ СТАКАННОГО ТИПА	12
СФЕРИЧЕСКИЕ ОПОРНЫЕ ЧАСТИ	23
РЕЗИНОМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ОПОРНЫЕ ЧАСТИ С СВИНЦОВЫМ СЕРДЕЧНИКОМ	34
ДЕФОРМАЦИОННЫЕ ШВЫ	
ДЕФОРМАЦИОННЫЕ ШВЫ С РЕЗИНОВЫМ КОМПЕНСАТОРОМ	40
МОДУЛЬНЫЕ ДЕФОРМАЦИОННЫЕ ШВЫ	41
ГРЕБЕНЧАТЫЕ ДЕФОРМАЦИОННЫЕ ШВЫ	47
РЕЗИНОВЫЕ ДЕФОРМАЦИОННЫЕ ШВЫ	52
АНТИСЕЙСМИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА	
ВЯЗКОСТНЫЙ ДЕМПФЕР	56
РЕГУЛИРУЕМЫЙ МАГНИТОРОЛИЧЕСКИЙ ДЕМПФЕР С ПОСТОЯННЫМ МАГНИТОМ	56
ВИХРЕТОКОВЫЙ ДЕМПФЕР С НАСТРАИВАЕМОЙ МАССОЙ	57
ПРИМЕНЕНИЕ	58



ВВЕДЕНИЕ

Благодаря более чем 60-летнему опыту работы компания OVM является ведущим поставщиком продукции и специализированным подрядчиком в Китае в области преднатяжения и других специальных строительных технологий. Компания OVM специализируется на исследованиях и разработках, производстве, продаже и обслуживании опорных частей для мостов и зданий, деформационных швов, сейсмических устройств и другой сопутствующей продукции. Годовая производственная мощность компании составляет 700 000 опорных частей, 200 000 антисейсмических устройств, 20 000 сферических опорных частей и 120 000 метров деформационных швов. Вся продукция соответствует общепринятым спецификациям AASHTO, EN, BS или может быть разработана по индивидуальным требованиям проекта.

Кроме того, компания распространила свою сеть маркетинга и обслуживания на крупные и средние города Китая, включая Гонконг, а также открыла филиалы во Индонезии, Малайзии, Индии и т.д.



Сертификаты CE



Эластомерная опорная часть

Опорная часть
стаканного типа

Сферическая
опорная часть

Опорная часть с
свинцовым сердечником
(LRB)

Резинометаллические опорные
части (HDRB)

Сертификаты менеджмента



Качество, охрана труда и техника безопасности, система экологического менеджмента

Сертификаты независимых лабораторий



СЕРТИФИКАТ АККРЕДИТАЦИИ ЛАБОРАТОРИИ CNAS



ЛАБОРАТОРИЯ USL CTL



ЛАБОРАТОРИЯ ITALY
POLITECNICO DI MILANO

ОПОРНЫЕ ЧАСТИ ЭЛАСТОМЕРНЫЕ ОПОРНЫЕ ЧАСТИ

Ламинированная эластомерная опорная часть представляет собой вулканизированную эластомерную резину с внутренними усиленными стальными пластинами. Эта опорная часть является своего рода соединением между верхней и нижней частью конструкции.

Характеристика:

- Достаточная вертикальная жесткость для поддержки и передачи нагрузок;
- Хорошая гибкость для вращения в любом направлении;
- Внимательная деформация сдвига для удовлетворения горизонтального движения;
- Отличные анти-вibrационные показатели для снижения воздействия динамических нагрузок.

Эластомерная опорная часть также может быть скреплена с пластины PTFE для обеспечения большого горизонтального перемещения в одном или двух направлениях.

Физические свойства резины (согласно стандарту AASHTO)

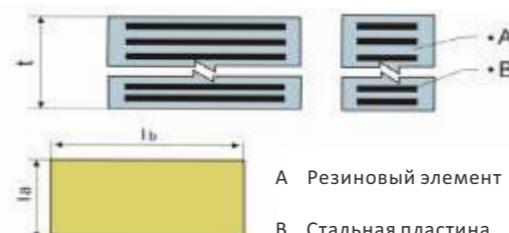
Наименование	Ед.изм	Методы испытаний	Значение (NR)	Значение (CR)
Твердость	(Shore A Durometer)	ASTM D2240	50±5 60±5 70±5	50±5 60±5 70±5
Прочность на разрыв	(МПа)	ASTM D412	≥15.5	≥15.5
Удлинение при разрыве	(%)	ASTM D412	≥400 ≥350 ≥300	≥450 ≥400 ≥300
Хрупкость при низких температурах	(°C)	ASTM D746	≤ -40	≤ -40
Постоянная деформация при непрерывном сжатии 70°C×22ч	(%)	ASTM D395 (Method B)	≤35	≤25
Озоностойкость старения 25pphm 20% удлинения, 38±1°C×48ч	—	ASTM D1149	Без трещин	Без трещин
Испытание на старение в горячей воздушной печи 70°C×168ч	Диапазон изменения твердости	(Шор А Дюрометр)	≤15	≤10
	Изменение прочности при растяжении	(%)	≥-15	≥-25
	Изменение удлинения при разрыве	(%)	≥-40	≥-25

Физические свойства резины (согласно стандарту Bs5400)

Наименование	Ед.изм	Методы испытаний	Значение (NR)			Значение (CR)			
Твердость	(IRHD)	BS903:Part A26	45~55	56~65	66~75	45~55	56~65	66~75	
Прочность на разрыв	(M П а)	BS903:Part A2	>15.5			>15.5			
Удлинение при разрыве	(%)	BS903:Part A2	>450	>400	>300	>400	>350	>300	
Прочность при отслаивании резины, приклеенной к стальной пластине	(N/мм)	BS903:Part A21	>7			>7			
Хрупкость при низких темп.	(°C)	BS903:Part A25	≤ -25			≤ -25			
Постоянная деформация при постоянном сжатии NR: 70±1°C×224; CR: 100±1°C×224	(%)	Bs903: Part A6	≤30			≤35			
Озоностойкость старения 25pphm 20% удлинения 30±1°C×96ч	—	BS903:Part A43	Без трещин		Без трещин				
Испытание на старение в горячей воздушной печи NR: 70±1°C×7 дней CR: 100±1°C×3 дня	Диапазон изменения твердости Изменение прочности на разрыв Изменение удлинения при разрыве	(IRHD) (%) (%)	Bs903: Part A19	< +10		< +15			
				< 15		< 15			
				< 20		< 40			

Физические свойства резины (в соответствии со стандартом En1337)

Наименование	Ед.изм	Методы испытаний	Значение (NR)			Значение (CR)		
Модуль G	(МПа)	—	0.7	0.9	1.15	0.7	0.9	1.15
Прочность на разрыв (МПа)	(МПа)	ISO 37 Тип 2	≥16	≥16	≥16	≥16	≥16	≥16
Образец для испытаний Элемент опорной части			≥14	≥14	≥14	≥14	≥14	≥14
Минимальное удлинение при разрыве	(%)	ISO 34-1 (Метод А)	450	425	300	450	425	300
Образец для испытаний Элемент опорной части			400	375	250	400	375	250
Минимальное сопротивление разрыву	(кН/м)	ISO 34-1 (Метод А)	≥5	≥8	≥10	≥7	≥10	≥12
Сжатие 24ч:70°C	(%)	ISO 815 ф29×12.5mm Spacer:9.38-25%	≤30			≤15		
Устойчивость к озону: растяжение 30%-96h, 40°C±2°C NR 25pphm CR 100pphm	—	ISO 1431-1	Без трещин			Без трещин		
Испытание на старение в горячей воздушной печи	Диапазон изменения твердости Изменение прочности при разрыве	(IRHD) (%)	-5~+10			±5		
NR 7d,70°C CR 3d,100°C	Изменение удлинения при разрыве	(%)	±15			±15		
			±25			±25		

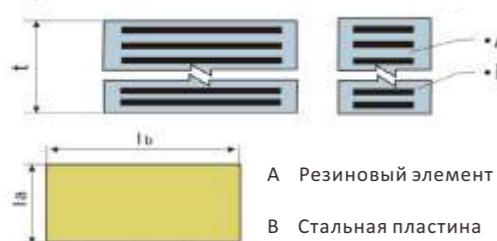
Технические характеристики прямоугольной опорной части GJZ (AASHTO)


L_a: Общая ширина
L_b: Общая длина
T: Общая толщина
A_m: Max горизонтальное смещение
W: Масса
V: Значение вертикальной нагрузки
R: Поворот

Технические характеристики прямоугольной опорной части GJZ (EN1337-3)

La x Lb (мм)	Тип GJZ(GBZJ)		W(кг)		V(кН)	R(rad)
	T(мм)	A _m (мм)	NR	CR		
100 x 150	14	3.5	0.57	0.63	150	0.002
	21	7.0	0.86	0.95		0.003
	28	10.5	1.15	1.27		0.004
100 x 200	14	3.5	0.77	0.85	200	0.002
	21	7.0	1.16	1.28		0.004
	28	10.5	1.54	1.70		0.006
150 x 150	21	7.0	1.32	1.45	230	0.002
	28	10.5	1.76	1.94		0.004
	35	14.0	2.20	2.42		0.006
150 x 200	42	17.5	2.63	2.90	310	0.007
	21	7.0	1.78	1.95		0.002
	28	10.5	2.37	2.61		0.004
150 x 250	35	14.0	2.96	3.26	400	0.005
	42	17.5	3.55	3.91		0.007
	28	10.5	2.98	3.27		0.004
150 x 300	35	14.0	3.72	4.09	480	0.005
	42	17.5	4.47	4.91		0.007
	28	10.5	3.59	3.94		0.004
200 x 200	35	14.0	4.48	4.93	430	0.005
	42	17.5	5.38	5.91		0.007
	35	14.0	3.99	4.38		0.003
200 x 250	42	17.5	4.78	5.26	540	0.004
	49	21.0	5.58	6.13		0.005
	56	24.5	6.38	7.01		0.006
200 x 300	42	17.5	6.02	6.61	720	0.004
	49	21.0	7.02	7.71		0.005
	56	24.5	8.03	8.81		0.006
200 x 350	30	11.2	5.34	5.84	840	0.002
	41	16.8	7.19	7.87		0.003
	52	22.4	9.03	9.91		0.004
	30	11.2	6.25	6.83		0.002
	41	16.8	8.41	9.21		0.003
	52	22.4	10.57	11.59		0.004

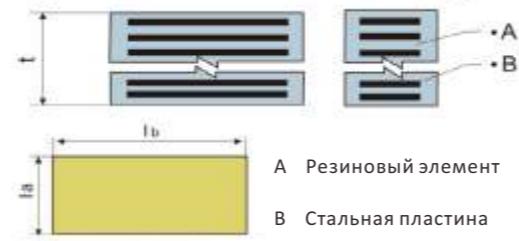
Технические характеристики прямоугольной опорной части GJZ (AASHTO)



L_a: Общая ширина
L_b: Общая длина
T: Общая толщина
A_m: Max горизонтальное смещение
W: Масса
V: Значение вертикальной нагрузки
R: Поворот

L _a x L _b (мм)	Тип GJZ(GBZJ)		W(кг)		V(кН)	R(rad)
	T(мм)	A _m (мм)	NR	CR		
200 x 400	30	11.2	7.16	7.82	960	0.003
	41	16.8	9.63	10.54		0.004
	52	22.4	12.11	13.27		0.005
250 x 250	41	16.8	7.50	8.21	750	0.003
	52	22.4	9.43	10.34		0.004
	63	28.0	11.36	12.46		0.005
	74	33.6	13.29	14.58		0.006
250 x 300	41	16.8	9.04	9.89	900	0.003
	52	22.4	11.37	12.45		0.004
	63	28.0	13.69	15.01		0.005
	74	33.6	16.01	17.57		0.007
250 x 350	41	16.8	10.58	11.57	1050	0.003
	52	22.4	13.30	14.56		0.005
	63	28.0	16.02	17.56		0.007
	74	33.6	18.74	20.55		0.008
250 x 400	41	16.8	12.12	13.25	1200	0.003
	52	22.4	15.23	16.68		0.005
	63	28.0	18.35	20.10		0.007
	74	33.6	21.46	23.53		0.008
250 x 450	41	16.8	13.66	14.93	1350	0.003
	52	22.4	17.17	18.79		0.005
	63	28.0	20.68	22.65		0.007
	74	33.6	24.19	26.51		0.008
250 x 500	41	16.8	15.20	16.61	1500	0.003
	52	22.4	19.10	20.90		0.005
	63	28.0	23.01	25.20		0.007
	74	33.6	26.91	29.49		0.008
300 x 300	52	22.4	13.70	15.00	1080	0.003
	63	28.0	16.50	18.08		0.004
	74	33.6	19.30	21.16		0.005
	85	39.2	22.10	24.24		0.006
300 x 350	52	22.4	16.03	17.54	1260	0.003
	63	28.0	19.30	21.14		0.004
	74	33.6	22.58	24.75		0.005
	85	39.2	25.86	28.35		0.006
300 x 400	52	22.4	18.36	20.09	1440	0.003
	63	28.0	22.11	24.21		0.004
	74	33.6	25.86	28.34		0.005
	85	39.2	29.62	32.46		0.006
300 x 450	63	28.0	24.92	27.28	1620	0.004
	74	33.6	29.15	31.93		0.005
	85	39.2	33.38	36.57		0.006
300 x 500	54	23.1	24.32	26.53	1800	0.003
	69	30.8	30.64	33.50		0.005
	84	38.5	36.97	40.46		0.007
300 x 550	54	23.1	26.78	29.21	1980	0.004
	69	30.8	33.75	36.88		0.006
	84	38.5	40.72	44.55		0.007

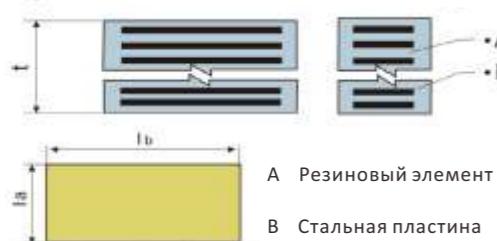
Технические характеристики прямоугольной опорной части GJZ (AASHTO)



L_a: Общая ширина
L_b: Общая длина
T: Общая толщина
A_m: Max горизонтальное смещение
W: Масса
V: Значение вертикальной нагрузки
R: Поворот

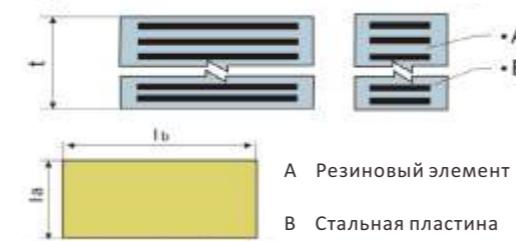
L _a x L _b (мм)	Тип GJZ(GBZJ)		W(кг)		V(кН)	R(rad)
	T(мм)	A _m (мм)	NR	CR		
300 x 600	54	23.1	29.24	31.89	2160	0.004
	69	30.8	36.85	40.27		0.006
	84	38.5	44.46	48.65		0.007
350 x 350	63	28.0	22.59	24.73	1470	0.003
	74	33.6	26.42	28.95		0.004
	85	39.2	30.26	33.16		0.005
	96	44.8	34.09	37.37		0.006
350 x 400	54	23.1	22.69	24.76	1680	0.003
	69	30.8	28.60	31.26		0.004
	84	38.5	34.50	37.76		0.005
	99	46.2	40.41	44.26		0.006
350 x 450	54	23.1	25.57	27.90	1890	0.003
	69	30.8	32.23	35.22		0.004
	84	38.5	38.88	42.55		0.005
	99	46.2	45.54	49.87		0.006
350 x 500	54	23.1	28.46	31.03	2100	0.003
	69	30.8	35.86	39.18		0.004
	84	38.5	43.27	47.33		0.005
	99	46.2	50.67	55.48		0.006
350 x 550	54	23.1	31.34	34.17	2310	0.003
	69	30.8	39.49	43.14		0.004
	84	38.5	47.65	52.12		0.005
	99	46.2	55.80	61.09		0.006
350 x 600	54	23.1	34.22	37.31	2520	0.003
	69	30.8	43.12	47.11		0.004
	84	38.5	52.03	56.90		0.005
	99	46.2	60.93	66.70		0.006
400 x 400	54	23.1	25.99	28.35	1920	0.002
	69	30.8	32.76	35.80		0.003
	84	38.5	39.52	43.24		0.004
	99	46.2	46.29	50.69		0.005
400 x 450	69	30.8	36.92	40.33	2160	0.003
	84	38.5	44.54	48.72		0.004
	99	46.2	52.16	57.11		0.005
	114					

Технические характеристики прямоугольной опорной части GJZ (AASHTO)



L _a x L _b (мм)	Тип GJZ(GBZJ)		W(кг)		V(кН)	R(rad)
	T(мм)	A _m (мм)	NR	CR		
400 x 600	84	38.5	59.60	65.16	2880	0.004
	99	46.2	69.80	76.38		0.005
400 x 650	69	30.8	53.56	58.48	3120	0.003
	84	38.5	64.62	70.64		0.004
450 x 450	99	46.2	75.68	82.80	2430	0.005
	69	30.8	41.61	45.44		0.002
450 x 500	84	38.5	50.20	54.90	2700	0.003
	99	46.2	58.79	64.35		0.004
450 x 550	114	53.9	67.38	73.80	2970	0.005
	84	38.5	55.85	61.07		0.003
450 x 600	99	46.2	65.41	71.58	3240	0.004
	114	53.9	74.97	82.10		0.005
450 x 650	84	38.5	61.51	67.24	3510	0.003
	99	46.2	72.04	78.82		0.004
500 x 500	114	53.9	82.56	90.40	3000	0.005
	70	31.5	55.97	61.18		0.003
500 x 550	90	42	70.72	77.48	3300	0.004
	110	52.5	85.46	93.78		0.006
500 x 600	70	31.5	60.69	66.33	3600	0.003
	90	42	76.67	84.00		0.005
500 x 650	110	52.5	92.65	101.67	3900	0.006
	70	31.5	51.79	56.62		0.003
500 x 700	90	42	65.43	71.70	4200	0.004
	110	52.5	79.07	86.79		0.005
550 x 550	130	63	92.71	101.87		0.006
	70	31.5	57.04	62.34	3630	0.003
550 x 600	90	42	72.06	78.95		0.004
	110	52.5	87.08	95.56		0.005
550 x 650	130	63	102.10	112.17		0.006
	70	31.5	62.28	68.06	3900	0.003
550 x 700	90	42	78.68	86.20		0.004
	110	52.5	95.09	104.33		0.005
550 x 800	130	63	111.49	122.46		0.006
	70	31.5	67.53	73.79	4200	0.003
550 x 850	90	42	85.31	93.44		0.004
	110	52.5	103.09	113.10		0.005
550 x 900	130	63	120.88	132.76		0.006
	70	31.5	72.77	79.51	3630	0.003
550 x 950	90	42	91.93	100.69		0.004
	110	52.5	111.10	121.87		0.005
550 x 1000	130	63	130.26	143.06		0.006
	90	42	79.35	86.93		0.003
550 x 1050	110	52.5	95.90	105.22		0.004

Технические характеристики прямоугольной опорной части GJZ (AASHTO)



L _a x L _b (мм)	Тип GJZ(GBZJ)		W(кг)		V(кН)	R(rad)
	T(мм)	A _m (мм)	NR	CR		
550 x 550	130	63	112.44	123.50	3630	0.005
	150	73.5	128.98	141.79		0.006
550 x 600	90	42	86.65	94.91	3960	0.003
	110	52.5	104.71	114.88		0.004
550 x 650	130	63	122.78	134.84		0.005
	150	73.5	140.84	154.81		0.006
600 x 600	90	42	93.95	102.89		0.003
	110	52.5	113.53	124.53		0.004
600 x 650	130	63	133.11	146.18	4290	0.005
	150	73.5	152.70	167.82		0.006
600 x 700	90	42	102.59	112.34	4320	0.003
	110	52.5	123.97	135.97		0.004
600 x 750	130	63	145.35	159.60		0.005
	150	73.5	166.74	183.23		0.006
650 x 650	110	52.5	133.60	146.51	4680	0.004
	130	63	156.64	171.97		0.005
650 x 700	150	73.5	179.68	197.44		0.006
	110	52.5	143.23	157.06	5400	0.004
650 x 750	130	63	167.93	184.35		0.005
	150	73.5	192.63	211.65		0.006
650 x 800	110	52.5	134.41	147.40	5070	0.003
	130	63	157.59	173.02		0.004
650 x 850	150	73.5	180.77	198.63		0.005
	170	84	203.96	224.25		0.006
650 x 900	102	50.4	125.92	139.37	5460	0.003
	125	63	152.42	169.00		0.004
650 x 950	148	75.6	178.92	198.64		0.005
	171	88.2	205.42	228.27		0.006
650 x 1000	102	50.4	135.00	149.39	5850	0.003
	125	63	163.40	181.16		0.004
650 x 1050	148	75.6	191.81	212.93		0.005
	171	88.2	220.21	244.69		0.006
700 x 700	102	50.4	135.70	150.17	5880	0

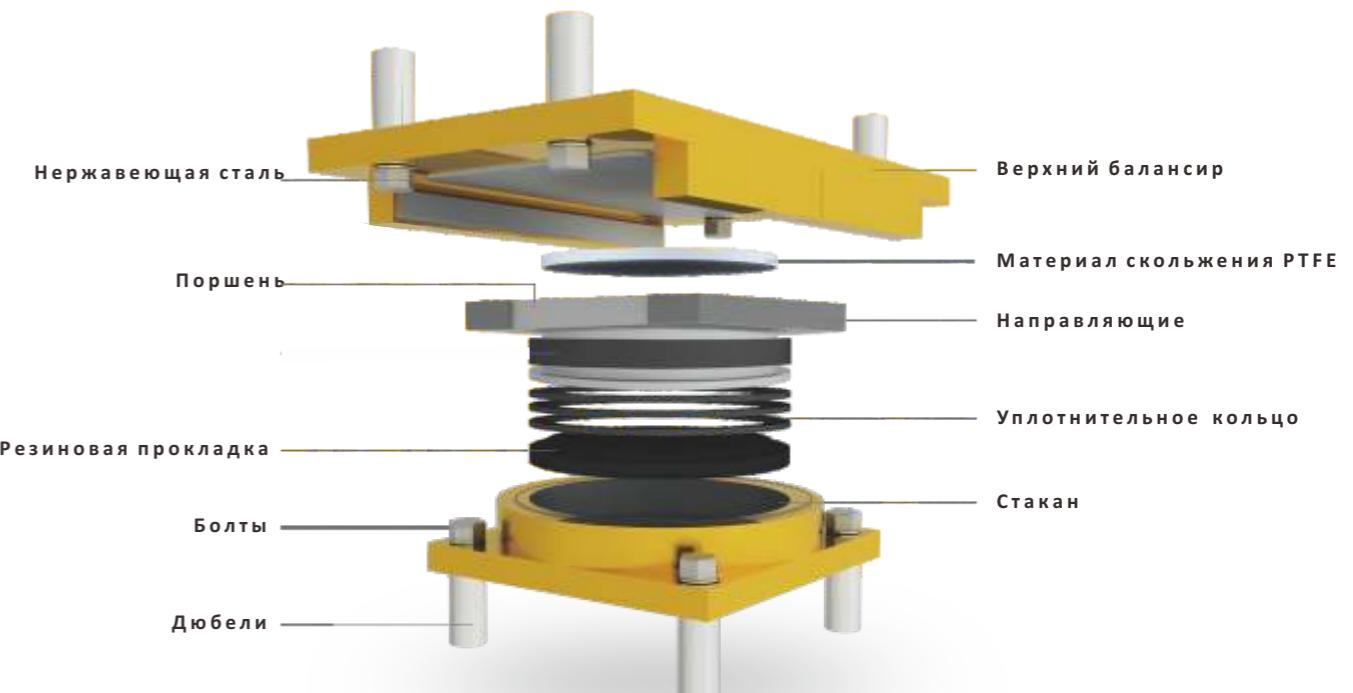
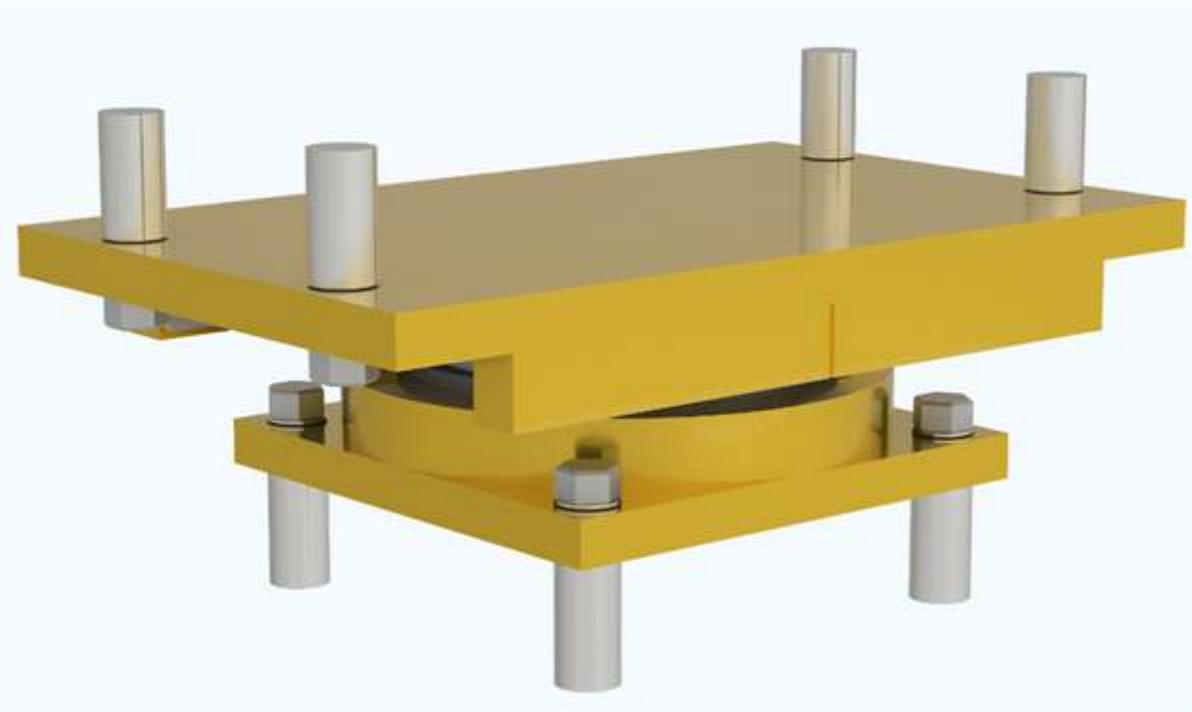
Технические характеристики опорной части с круговым ламинированием GYZ(EN1337-3)

D(мм)	Тип GJZ(GBZJ)		W(кг)		V(кН)	R(rad)
	T(мм)	Aм(мм)	NR	CR		
150	21	7	1.03	1.14	185	0.003
	28	10.5	1.38	1.52		0.005
	35	14	1.72	1.90		0.007
	42	17.5	2.07	2.28		0.008
200	35	14	3.13	3.44	340	0.004
	42	17.5	3.76	4.13		0.005
	49	21	4.38	4.82		0.006
	56	24.5	5.01	5.51		0.007
250	41	16.8	5.89	6.45	589	0.004
	52	22.4	7.41	8.12		0.005
	63	28	8.92	9.79		0.006
	74	33.6	10.44	11.45		0.007
300	52	22.4	10.76	11.78	848	0.004
	63	28	12.96	14.20		0.005
	74	33.6	15.16	16.62		0.006
	85	39.2	17.35	19.03		0.007
350	63	28	17.74	19.43	1155	0.004
	74	33.6	20.75	22.73		0.005
	85	39.2	23.76	26.04		0.006
	96	44.8	26.77	29.35		0.007
400	54	23.1	20.41	22.27	1508	0.003
	69	30.8	25.73	28.11		0.004
	84	38.5	31.04	33.96		0.005
	99	46.2	36.35	39.81		0.006
450	69	30.8	32.68	35.69	1909	0.004
	84	38.5	39.43	43.12		0.005
	99	46.2	46.17	50.54		0.006
	114	53.9	52.92	57.96		0.007
500	70	31.5	40.68	44.47	2356	0.003
	90	42	51.39	56.31		0.004
	110	52.5	62.10	68.16		0.005
	130	63	72.82	80.01		0.006
550	90	42	62.32	68.27	2851	0.004
	110	52.5	75.32	82.64		0.005
	130	63	88.31	97.00		0.006
	150	73.5	101.30	111.36		0.007
600	90	42	74.31	81.39	3393	0.004
	110	52.5	89.80	98.51		0.005

D(мм)	Тип GJZ(GBZJ)		W(кг)		V(кН)	R(rad)
	T(мм)	Aм(мм)	NR	CR		
600	130	63	105.29	115.63	3393	0.006
	150	73.5	120.78	132.75		0.007
650	110	52.5	105.56	115.77	3982	0.004
	130	63	123.77	135.89		0.005
700	150	73.5	141.98	156.00	4618	0.006
	170	84	160.19	176.12		0.007
750	102	50.4	106.58	117.94	5301	0.004
	125	63	129.01	143.02		0.005
800	148	75.6	151.43	168.10	6032	0.006
	171	88.2	173.86	193.18		0.007
125	63	148.26	164.34	5301	0.004	
	148	75.6	174.03	193.16	0.005	
171	88.2	199.81	221.98	6032	0.006	
	194	100.8	225.58	250.79	0.007	
125	63	168.86	187.14	6032	0.004	
	148	75.6	198.21	219.96	0.005	
171	88.2	227.56	252.77	6032	0.006	
	194	100.8	256.91	285.58	0.007	

ОПОРНЫЕ ЧАСТИ СТАКАННОГО ТИПА

1.1 Опорные части стаканного типа разработаны в соответствии с требованиями заказчика, в строгом соответствии с стандартами EN 1337-5, AASHTO, BS5400. Опорная часть стаканного типа компании OVM прошла сертификацию CE.



ТИПЫ ОПОРНЫХ ЧАСТЕЙ СТАКАННОГО ТИПА

1.2 Функциональность и преимущества

Функциональность:

Удовлетворяют требованиям вертикальных нагрузок;
Возможность горизонтального перемещения и вращения.

Преимущества:

Направляющие с обеих сторон, плавное скольжение

Когда пролетное строение мостовой конструкции изгибается в сторону, поршень может быть приведен в движение для небольшого поворота, чтобы избежать боковых ограничений опорной части.

Оптимизированная конструкция, экономичность и практичность

При одинаковой грузоподъемности опорная часть легче, а экономические показатели выше.

Превосходное качество, быстрая доставка

Высококачественное сырье, отточенная технология производства, строгий контроль качества - эти три звена всегда обеспечивают высокое качество поставляемой продукции.

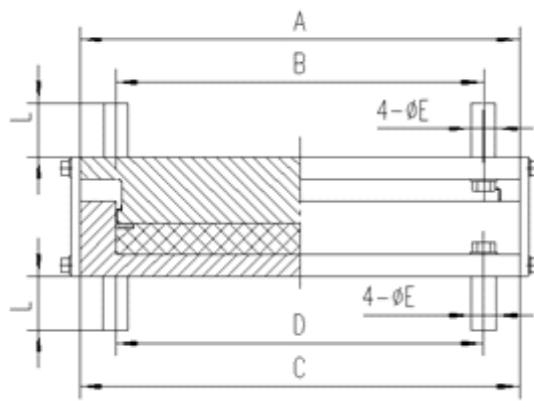
Широкое применение, удобство установки

Широкий диапазон температурного применения, может использоваться в холодных и высокотемпературных районах; Хорошая коррозионная стойкость, может использоваться в прибрежных районах; Удобный монтаж и конструкция, последующее обслуживание и замена экономически удобны.

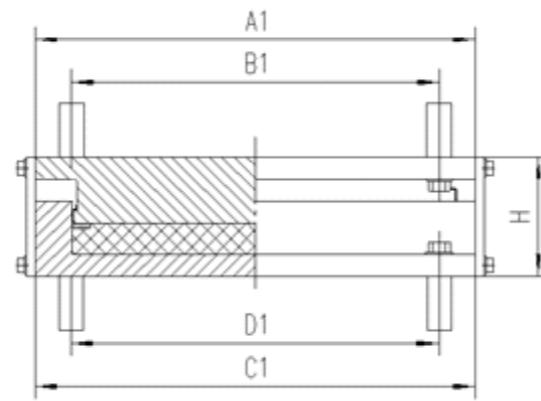
Неподвижная	EPZ1~50 -GD(EN) GPZ1~50 -GD(ASTM)			Ограничение горизонтальных перемещений во всех направлениях
Односторонне подвижная	EPZ1~50 -DX(EN) GPZ1~50 -DX(ASTM)			Ограничение перемещений в одном направлении и возможность перемещения в других направлениях
Всесторонне подвижная	EPZ1~50 -SX(EN) GPZ1~50 -SX(ASTM)			Данный тип допускает горизонтальные перемещения в любых направлениях

ПЕРЕЧЕНЬ РАЗМЕРОВ НЕПОДВИЖНАЯ ОПОРНАЯ ЧАСТЬ

Поперечное направление



Продольное направление


Примечание:

Опорная часть стаканного типа может быть спроектирована в соответствии с EN 1337-5, AASHTO LRFD, Bs5400.

Вертикальная нагрузка до 60000кН по Второй группе предельных состояний (SLS - Serviceability State Limit). Также можем изготовить опорную часть в соответствии с требованиями заказчика.

Горизонтальная нагрузка по Второй группе предельных состояний (SLS) составляет 10% от вертикальной нагрузки, мы также можем спроектировать горизонтальную нагрузку до 20%-40% от вертикальной нагрузки или выше по желанию заказчика. Вращение составляет 0.02rad.

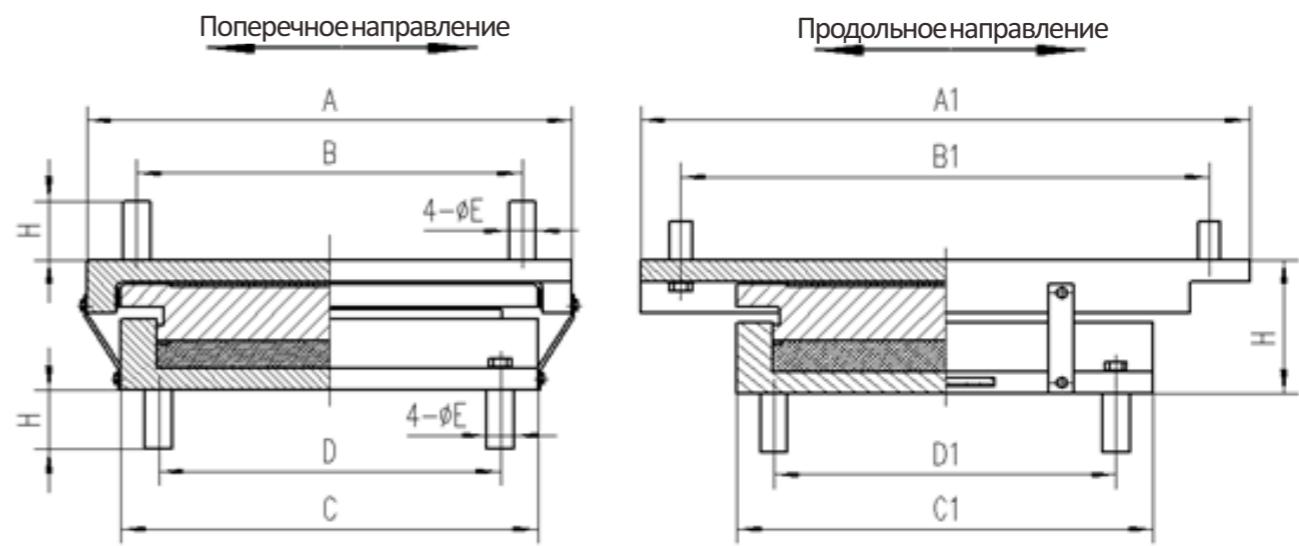
Все технические параметры могут быть разработаны в соответствии с требованиями заказчика

Тип	Верт. нагрузка (кН)	Гориз. нагрузка (кН)	A1	A	B1	B	C1	C	D1	D	H	ØE×L	Масса (кг)
EPZ1GD	1000	100	275	275	230	230	275	275	230	230	81	Ø20×100	35
EPZ1.5GD	1500	150	330	330	275	275	330	330	275	275	84	Ø25×150	54
EPZ2GD	2000	200	375	375	310	310	375	375	310	310	91	Ø30×150	75
EPZ2.5GD	2500	250	390	390	320	320	390	390	320	320	101	Ø35×150	89
EPZ3GD	3000	300	425	425	350	350	425	425	350	350	101	Ø35×200	107
EPZ3.5GD	3500	350	460	460	380	380	460	460	380	380	107	Ø35×200	134

Тип	Верт. нагрузка (кН)	Гориз. нагрузка (кН)	A1	A	B1	B	C1	C	D1	D	H	ØE×L	Масса (кг)
EPZ4GD	4000	400	495	495	410	410	495	495	410	410	116	Ø40×200	166
EPZ5GD	5000	500	545	545	450	450	545	545	450	450	130	Ø40×250	229
EPZ6GD	6000	600	600	600	495	495	600	600	495	495	140	Ø45×250	293
EPZ7GD	7000	700	650	650	535	535	650	650	535	535	145	Ø50×300	361
EPZ8GD	8000	800	695	695	570	570	695	695	570	570	159	Ø50×300	451
EPZ9GD	9000	900	735	735	605	605	735	735	605	605	168	Ø55×300	528
EPZ10GD	10000	1000	780	780	640	640	780	780	640	640	171	Ø55×350	607
EPZ12.5GD	12500	1250	860	860	710	710	860	860	710	710	195	Ø65×350	844
EPZ15GD	15000	1500	945	945	775	775	945	945	775	775	217	Ø70×400	1136
EPZ17.5GD	17500	1750	1025	1025	845	845	1025	1025	845	845	224	Ø75×450	1381
EPZ20GD	20000	2000	1095	1095	900	900	1095	1095	900	900	245	Ø80×500	1734
EPZ22.5GD	22500	2250	1155	1155	950	950	1155	1155	950	950	266	Ø85×500	2087
EPZ25GD	25000	2500	1215	1215	1000	1000	1215	1215	1000	1000	271	Ø85×550	2347
EPZ27.5GD	27500	2750	1275	1275	1050	1050	1275	1275	1050	1050	292	Ø90×600	2797
EPZ30GD	30000	3000	1335	1335	1095	1095	1335	1335	1095	1095	298	Ø100×550	3114
EPZ32.5GD	32500	3250	1390	1390	1140	1140	1390	1390	1140	1140	312	Ø100×600	3553
EPZ35GD	35000	3500	1440	1440	1185	1185	1440	1440	1185	1185	322	Ø105×650	3931
EPZ37.5GD	37500	3750	1485	1485	1220	1220	1485	1485	1220	1220	326	Ø105×650	4205
EPZ40GD	40000	4000	1545	1545	1270	1270	1545	1545	1270	1270	346	Ø110×700	4844
EPZ45GD	45000	4500	1625	1625	1335	1335	1625	1625	1335	1335	369	Ø120×700	5732
EPZ50GD	50000	5000	1720	1720	1415	1415	1720	1720	1415	1415	382	Ø125×750	6598

ОДНОСТОРОННЕ ПОДВИЖНАЯ ОПОРНАЯ ЧАСТЬ

Тип	Верт. нагрузка (кН)	Гориз. нагрузка (кН)	A	B	C1	C	D1	D	A1	B1	H	$\emptyset E \times L$	Масса (кг)
GPZ1GD	1000	100	270	225	270	270	225	225	270	225	90	$\emptyset 20 \times 100$	40
GPZ1.5GD	1500	150	330	275	330	330	275	275	330	275	100	$\emptyset 30 \times 100$	65
GPZ2GD	2000	200	375	310	375	375	310	310	375	310	105	$\emptyset 35 \times 150$	90
GPZ2.5GD	2500	250	420	345	420	420	345	345	420	345	115	$\emptyset 35 \times 150$	122
GPZ3GD	3000	300	465	385	465	465	385	385	465	385	125	$\emptyset 40 \times 150$	160
GPZ3.5GD	3500	350	495	410	495	495	410	410	495	410	135	$\emptyset 40 \times 200$	199
GPZ4GD	4000	400	530	435	530	530	435	435	530	435	136	$\emptyset 40 \times 200$	228
GPZ5GD	5000	500	595	490	595	595	490	490	595	490	157	$\emptyset 45 \times 250$	334
GPZ6GD	6000	600	650	535	650	650	535	535	650	535	162	$\emptyset 50 \times 250$	410
GPZ7GD	7000	700	700	575	700	700	575	575	700	575	182	$\emptyset 55 \times 250$	531
GPZ8GD	8000	800	760	625	760	760	625	625	760	625	185	$\emptyset 55 \times 300$	638
GPZ9GD	9000	900	795	655	795	795	655	655	795	655	204	$\emptyset 60 \times 300$	770
GPZ10GD	10000	1000	840	690	840	840	690	690	840	690	209	$\emptyset 65 \times 300$	879
GPZ12.5GD	12500	1250	935	770	935	935	770	770	935	770	232	$\emptyset 70 \times 350$	1212
GPZ15GD	15000	1500	1025	845	1025	1025	845	845	1025	845	255	$\emptyset 80 \times 350$	1597
GPZ17.5GD	17500	1750	1110	915	1110	1110	915	915	1110	915	277	$\emptyset 85 \times 400$	2032
GPZ20GD	20000	2000	1190	980	1190	1190	980	980	1190	980	299	$\emptyset 90 \times 450$	2521
GPZ22.5GD	22500	2250	1260	1035	1260	1260	1035	1035	1260	1035	303	$\emptyset 90 \times 500$	2869
GPZ25GD	25000	2500	1335	1095	1335	1335	1095	1095	1335	1095	320	$\emptyset 100 \times 500$	3414
GPZ27.5GD	27500	2750	1395	1145	1395	1395	1145	1145	1395	1145	341	$\emptyset 105 \times 500$	3949
GPZ30GD	30000	3000	1455	1195	1455	1455	1195	1195	1455	1195	348	$\emptyset 105 \times 550$	4389
GPZ32.5GD	32500	3250	1515	1245	1515	1515	1245	1245	1515	1245	366	$\emptyset 110 \times 550$	4994
GPZ35GD	35000	3500	1570	1290	1570	1570	1290	1290	1570	1290	386	$\emptyset 120 \times 550$	5663
GPZ37.5GD	37500	3750	1630	1340	1630	1630	1340	1340	1630	1340	390	$\emptyset 120 \times 600$	6181
GPZ40GD	40000	4000	1685	1385	1685	1685	1385	1385	1685	1385	410	$\emptyset 125 \times 600$	6915
GPZ45GD	45000	4500	1780	1460	1780	1780	1460	1460	1780	1460	429	$\emptyset 130 \times 650$	8088
GPZ50GD	50000	5000	1865	1530	1865	1865	1530	1530	1865	1530	453	$\emptyset 140 \times 650$	9380


Примечание:

Опорная часть стаканного типа проектируется в соответствии с EN 1337-5, AASHTO LRFD, BS5400.

A1,B1 в таблице параметров применимо к перемещениям $\pm 150\text{мм}$, если необходимы перемещения $\pm 100\text{мм}$, ± 200 , необходимо уменьшить или увеличить значение A1,B1 в соответствии.

Например:

Для перемещения $\pm 100\text{мм}$: A1-100, B1-100;

Для перемещения $\pm 200\text{мм}$: A1+100, B1+100;

Для перемещения $\pm 250\text{мм}$: A1+200, B1+200;

.....

Вертикальная нагрузка до 60000кН по Второй группе предельных состояний (SLS).

Также могут быть изготовлены опорные части в соответствии с требованиями заказчика.

Горизонтальная нагрузка по Второй группе предельных состояний (SLS) составляет 10% от вертикальной нагрузки, также могут быть спроектированы с горизонтальной нагрузкой до 20%-40% от вертикальной нагрузки или выше по желанию заказчика.

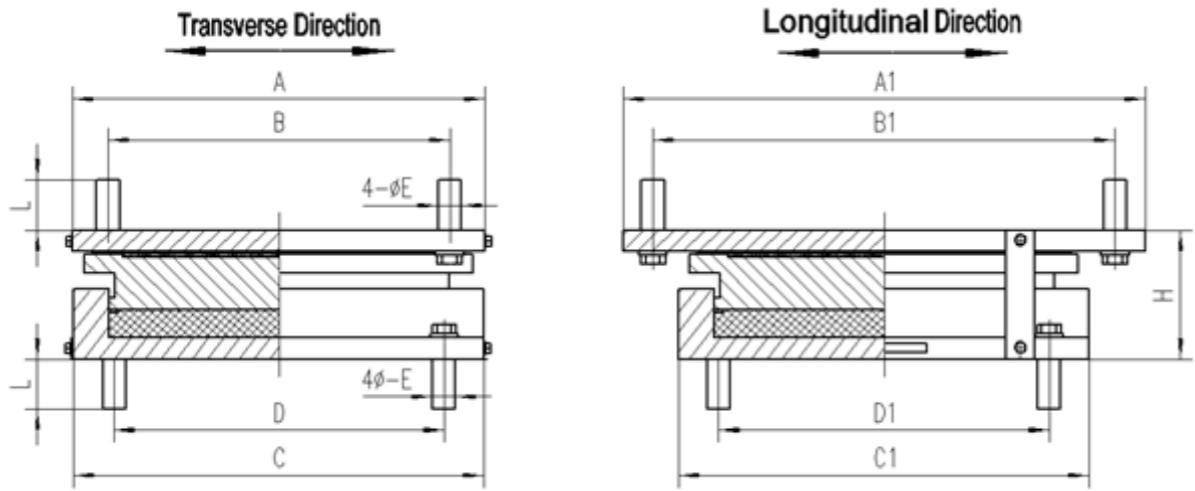
Поворот составляет 0.02rad.

Все технические параметры могут быть разработаны в соответствии с требованиями заказчика

ОДНОСТОРОННЕ ПОДВИЖНАЯ ОПОРНАЯ ЧАСТЬ

Тип	Верт. нагрузка SLS-(кН)	Гориз. нагрузка SLS-(кН)	A	B	C1	C	D1	D	A1	B1	H	ØE×L	Масса (кг)
EPZ1DX	1000	100	276	200	275	275	230	230	600	560	92	Ø20×100	54
EPZ1.5DX	1500	150	331	245	330	330	275	275	660	615	93	Ø25×150	77
EPZ2DX	2000	200	376	280	280	375	310	310	710	660	100	Ø30×150	101
EPZ2.5DX	2500	250	391	280	280	390	320	320	735	675	107	Ø35×150	116
EPZ3DX	3000	300	421	310	310	425	350	350	765	705	107	Ø35×200	136
EPZ3.5DX	3500	350	456	340	340	460	380	380	795	735	113	Ø35×200	170
EPZ4DX	4000	400	486	355	355	495	410	410	850	775	120	Ø40×200	203
EPZ5DX	5000	500	536	395	395	545	450	450	890	815	144	Ø40×250	296
EPZ6DX	6000	600	591	435	435	600	495	495	955	870	146	Ø45×250	358
EPZ7DX	7000	700	636	470	470	650	535	535	1005	915	149	Ø50×300	427
EPZ8DX	8000	800	676	510	510	695	570	570	1045	955	163	Ø50×300	529
EPZ9DX	9000	900	711	530	530	735	605	605	1095	995	170	Ø55×300	607
EPZ10DX	10000	1000	751	570	570	780	640	640	1135	1035	173	Ø55×350	689
EPZ12.5DX	12500	1250	836	620	620	860	710	710	1235	1115	199	Ø65×350	969
EPZ15DX	15000	1500	911	680	680	945	775	775	1320	1190	219	Ø70×400	1276
EPZ17.5DX	17500	1750	986	745	745	1025	845	845	1400	1265	224	Ø75×450	1524
EPZ20DX	20000	2000	1046	795	795	1095	900	900	1480	1335	244	Ø80×500	1894
EPZ22.5DX	22500	2250	1111	830	830	1155	950	950	1550	1390	267	Ø85×500	2310
EPZ25DX	25000	2500	1161	880	880	1215	1000	1000	1600	1440	272	Ø85×550	2572
EPZ27.5DX	27500	2750	1216	920	920	1275	1050	1050	1670	1500	290	Ø90×600	3036
EPZ30DX	30000	3000	1271	960	960	1335	1095	1095	1735	1555	294	Ø100×550	3346
EPZ32.5DX	32500	3250	1331	1010	1010	1390	1140	1140	1785	1605	313	Ø100×600	3879
EPZ35DX	35000	3500	1371	1035	1035	1440	1185	1185	1850	1655	320	Ø105×650	4249
EPZ37.5DX	37500	3750	1416	1075	1075	1485	1220	1220	1890	1695	325	Ø105×650	4532
EPZ40DX	40000	4000	1466	1115	1115	1545	1270	1270	1960	1755	342	Ø110×700	5176
EPZ45DX	45000	4500	1551	1170	1170	1625	1335	1335	2050	1830	367	Ø120×700	6180
EPZ50DX	50000	5000	1636	1240	1240	1720	1415	1415	2155	1925	378	Ø125×750	7044

Тип	Верт. нагрузка SLS-(кН)	Гориз. нагрузка SLS-(кН)	A	B	C1	C	D1	D	A1	B1	H	ØE×L	Масса (кг)
GPZ1DX	1000	100	285	205	270	270	225	225	600	560	102	Ø20×100	63
GPZ1.5DX	1500	150	340	245	330	330	275	275	670	620	109	Ø30×100	94
GPZ2DX	2000	200	385	270	375	375	310	310	725	665	112	Ø35×150	123
GPZ2.5DX	2500	250	430	310	420	420	345	345	765	705	122	Ø35×150	164
GPZ3DX	3000	300	470	340	465	465	385	385	830	755	129	Ø40×150	206
GPZ3.5DX	3500	350	500	365	495	495	410	410	855	780	139	Ø40×200	255
GPZ4DX	4000	400	530	395	530	530	435	435	885	810	142	Ø40×200	289
GPZ5DX	5000	500	590	440	595	595	490	490	955	870	159	Ø45×250	404
GPZ6DX	6000	600	645	475	650	650	535	535	1010	920	171	Ø50×250	508
GPZ7DX	7000	700	695	515	700	700	575	575	1075	975	185	Ø55×250	636
GPZ8DX	8000	800	745	565	760	760	625	625	1125	1025	192	Ø55×300	758
GPZ9DX	9000	900	780	585	795	795	655	655	1170	1060	206	Ø60×300	895
GPZ10DX	10000	1000	825	615	840	840	690	690	1225	1105	212	Ø65×300	1020
GPZ12.5DX	12500	1250	915	685	935	935	770	770	1320	1190	238	Ø70×350	1403
GPZ15DX	15000	1500	1000	750	1025	1025	845	845	1430	1285	258	Ø80×350	1819
GPZ17.5DX	17500	1750	1075	805	1110	1110	915	915	1520	1360	276	Ø85×400	2263
GPZ20DX	20000	2000	1150	865	1190	1190	980	980	1610	1440	294	Ø90×450	2767
GPZ22.5DX	22500	2250	1225	925	1260	1260	1035	1035	1670	1500	312	Ø90×500	3244
GPZ25DX	25000	2500	1295	980	1335	1335	1095	1095	1755	1575	327	Ø100×500	3824
GPZ27.5DX	27500	2750	1350	1020	1395	1395	1145	1145	1830	1635	342	Ø105×500	4360
GPZ30DX	30000	3000	1405	1070	1455	1455	1195	1195	1880	1685	354	Ø105×550	4852
GPZ32.5DX	32500	3250	1455	1110	1515	1515	1245	1245	1950	1745	369	Ø110×550	5468
GPZ35DX	35000	3500	1520	1145	1570	1570	1290	1290	2020	1800	387	Ø120×550	6212
GPZ37.5DX	37500	3750	1570	1195	1630	1630	1340	1340	2070	1850	396	Ø120×600	6794
GPZ40DX	40000	4000	1625	1235	1685								

ВСЕСТОРОННЕ ПОДВИЖНАЯ ОПОРНАЯ ЧАСТЬ

Примечание:

Опорная часть стаканного типа может быть спроектирована в соответствии с EN 1337-5, AASHTO LRFD, BS5400.

A1,B1 в таблице параметров применимо к перемещениям $\pm 150\text{мм}$, если необходимы перемещения $\pm 100\text{мм}$, ± 200 , необходимо уменьшить или увеличить значение A1,B1 в соответствии.

Например:

Для перемещения $\pm 100\text{мм}$: A1-100, B1-100;

Для перемещения $\pm 200\text{мм}$: A1+100, B1+100;

Для перемещения $\pm 250\text{мм}$: A1+200, B1+200;

.....

Поперечное перемещение составляет 50 мм;

Вертикальная нагрузка до 60000кН по Второй группе предельных состояний (SLS). Поворот составляет 0.02rad.

Также могут быть изготовлены опорные части в соответствии с требованиями заказчика.

Все технические параметры могут быть разработаны в соответствии с требованиями заказчика

Тип	Верт. нагрузка SLS(кН)	A	B	C1	C	D1	D	A1	B1	H	$\emptyset E \times L$	Масса (кг)
EPZ1SX	1000	300	220	265	265	215	215	570	530	77	$\emptyset 20 \times 100$	45
EPZ1.5SX	1500	340	275	320	320	260	260	610	570	79	$\emptyset 20 \times 100$	60
EPZ2SX	2000	375	320	365	365	295	295	645	605	84	$\emptyset 20 \times 100$	76

Тип	Верт. нагрузка SLS(кН)	A	B	C1	C	D1	D	A1	B1	H	$\emptyset E \times L$	Масса (кг)
EPZ2.5SX	2500	405	335	380	380	310	310	675	635	84	$\emptyset 20 \times 150$	85
EPZ3SX	3000	435	360	410	410	335	335	715	670	88	$\emptyset 25 \times 150$	101
EPZ3.5SX	3500	460	395	445	445	360	360	740	695	99	$\emptyset 25 \times 150$	134
EPZ4SX	4000	485	425	480	480	390	390	775	725	103	$\emptyset 30 \times 150$	157
EPZ5SX	5000	525	455	525	525	430	430	830	770	118	$\emptyset 35 \times 150$	219
EPZ6SX	6000	585	515	585	585	475	475	870	810	123	$\emptyset 35 \times 200$	272
EPZ7SX	7000	630	560	630	630	515	515	910	850	129	$\emptyset 35 \times 200$	320
EPZ8SX	8000	675	595	675	675	550	550	965	890	144	$\emptyset 40 \times 200$	418
EPZ9SX	9000	710	630	710	710	580	580	1000	925	147	$\emptyset 40 \times 250$	469
EPZ10SX	10000	755	675	755	755	615	615	1030	955	151	$\emptyset 40 \times 250$	530
EPZ12.5SX	12500	835	745	835	835	680	680	1115	1030	170	$\emptyset 45 \times 300$	738
EPZ15SX	15000	915	815	915	915	750	750	1185	1095	189	$\emptyset 50 \times 300$	978
EPZ17.5SX	17500	990	880	990	990	810	810	1265	1165	196	$\emptyset 55 \times 300$	1166
EPZ20SX	20000	1060	950	1060	1060	865	865	1315	1215	213	$\emptyset 55 \times 350$	1454
EPZ22.5SX	22500	1120	1005	1120	1120	915	915	1380	1270	230	$\emptyset 60 \times 350$	1767
EPZ25SX	25000	1175	1050	1175	1175	960	960	1445	1325	235	$\emptyset 65 \times 350$	1971
EPZ27.5SX	27500	1230	1105	1230	1230	1005	1005	1490	1370	250	$\emptyset 65 \times 400$	2308
EPZ30SX	30000	1290	1155	1290	1290	1055	1055	1560	1430	256	$\emptyset 70 \times 400$	2578
EPZ32.5SX	32500	1345	1210	1345	1345	1100	1100	1605	1475	271	$\emptyset 70 \times 450$	2979
EPZ35SX	35000	1390	1245	1390	1390	1135	1135	1655	1520	276	$\emptyset 75 \times 450$	3220
EPZ37.5SX	37500	1435	1290	1435	1435	1175	1175	1695	1560	279	$\emptyset 75 \times 500$	3443
EPZ40SX	40000	1495	1340	1495	1495	1225	1225	1770	1625	295	$\emptyset 80 \times 500$	3986
EPZ45SX	45000	1575	1410	1575	1575	1290	1290	1865	1705	312	$\emptyset 85 \times 500$	4705
EPZ50SX	50000	1665	1500	1665	1665	1365	1365	1940	1780	321	$\emptyset 85 \times 550$	5304

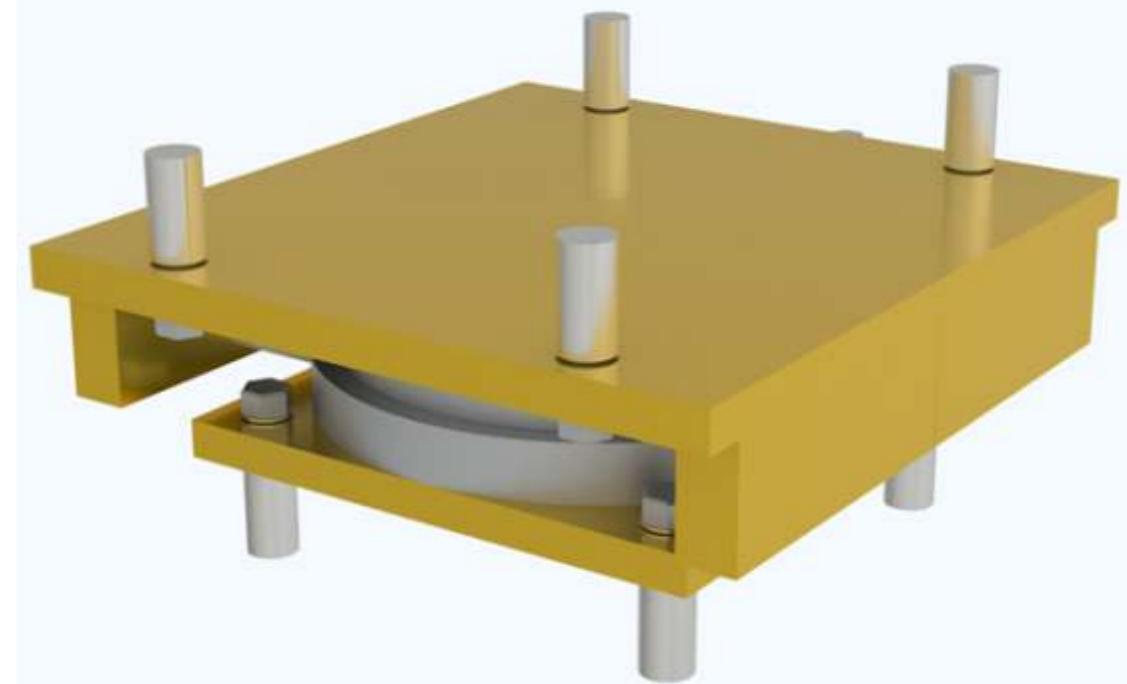
ВСЕСТОРОННЕ ПОДВИЖНАЯ ОПОРНАЯ ЧАСТЬ

Тип	Верт. нагрузка SLS(кН)	A	B	C1	C	D1	D	A1	B1	H	$\varnothing E \times L$	Масса (кг)
GPZ1SX	1000	320	225	270	270	220	220	605	565	92	$\varnothing 20 \times 100$	61
GPZ1.5SX	1500	370	275	320	320	260	260	655	615	98	$\varnothing 20 \times 100$	83
GPZ2SX	2000	410	320	365	365	295	295	695	655	105	$\varnothing 20 \times 100$	105
GPZ2.5SX	2500	440	360	410	410	335	335	720	675	110	$\varnothing 25 \times 100$	139
GPZ3SX	3000	480	400	455	455	370	370	770	720	118	$\varnothing 30 \times 100$	176
GPZ3.5SX	3500	505	430	485	485	395	395	795	745	129	$\varnothing 30 \times 150$	220
GPZ4SX	4000	530	445	515	515	420	420	835	775	136	$\varnothing 35 \times 150$	256
GPZ5SX	5000	580	510	580	580	475	475	885	825	153	$\varnothing 35 \times 150$	351
GPZ6SX	6000	630	550	630	630	515	515	955	880	163	$\varnothing 40 \times 150$	434
GPZ7SX	7000	680	600	680	680	555	555	995	920	177	$\varnothing 40 \times 200$	548
GPZ8SX	8000	735	655	735	735	600	600	1040	965	188	$\varnothing 40 \times 200$	658
GPZ9SX	9000	770	680	770	770	630	630	1090	1005	199	$\varnothing 45 \times 200$	778
GPZ10SX	10000	815	725	815	815	665	665	1120	1035	209	$\varnothing 45 \times 250$	897
GPZ12.5SX	12500	905	805	905	905	740	740	1210	1120	230	$\varnothing 50 \times 250$	1206
GPZ15SX	15000	995	885	995	995	815	815	1305	1205	252	$\varnothing 55 \times 250$	1585
GPZ17.5SX	17500	1075	960	1075	1075	880	880	1385	1275	273	$\varnothing 60 \times 300$	1995
GPZ20SX	20000	1155	1030	1155	1155	945	945	1460	1340	294	$\varnothing 65 \times 300$	2465
GPZ22.5SX	22500	1220	1085	1220	1220	1000	1000	1530	1400	306	$\varnothing 70 \times 300$	2835
GPZ25SX	25000	1300	1165	1300	1300	1065	1065	1590	1460	326	$\varnothing 70 \times 350$	3401
GPZ27.5SX	27500	1355	1210	1355	1355	1110	1110	1650	1515	342	$\varnothing 75 \times 350$	3885
GPZ30SX	30000	1410	1255	1410	1410	1155	1155	1720	1575	353	$\varnothing 80 \times 350$	4321
GPZ32.5SX	32500	1470	1315	1470	1470	1205	1205	1765	1620	368	$\varnothing 80 \times 400$	4898
GPZ35SX	35000	1525	1360	1525	1525	1250	1250	1830	1670	385	$\varnothing 85 \times 400$	5515
GPZ37.5SX	37500	1580	1415	1580	1580	1295	1295	1880	1720	395	$\varnothing 85 \times 400$	6029
GPZ40SX	40000	1635	1460	1635	1635	1340	1340	1945	1775	411	$\varnothing 90 \times 450$	6750
GPZ45SX	45000	1730	1555	1730	1730	1415	1415	2015	1845	434	$\varnothing 90 \times 500$	7913
GPZ50SX	50000	1810	1620	1810	1810	1480	1480	2105	1925	453	$\varnothing 100 \times 500$	9077

СФЕРИЧЕСКИЕ ОПОРНЫЕ ЧАСТИ

Сферические опорные части разрабатываются в соответствии с требованиями заказчика, а так же в строгом соответствии с EN 1337-7, AASHTO, Bs5400.

Сферическая опорная часть OVM имеет сертификацию CE.


Функционал и преимущества
Функционал:

Сферическая опорная часть не только обладает большой грузоподъемностью, большим перемещением, но и подходит для большого угла поворота 0,05 рад или более во всех направлениях. Широко используется в различных пролетах и различных типах мостов, особенно в мостах больших пролетов и со сложными конструктивными решениями.

Преимущества:
- Развитая технология и экономическая эффективность

Учитывая весьма развитую технологию, эксплуатационные характеристики сферических опорных частей проверены крупными проектами в Китае и за рубежом в течение многих лет, при этом имея конкурентоспособную цену.

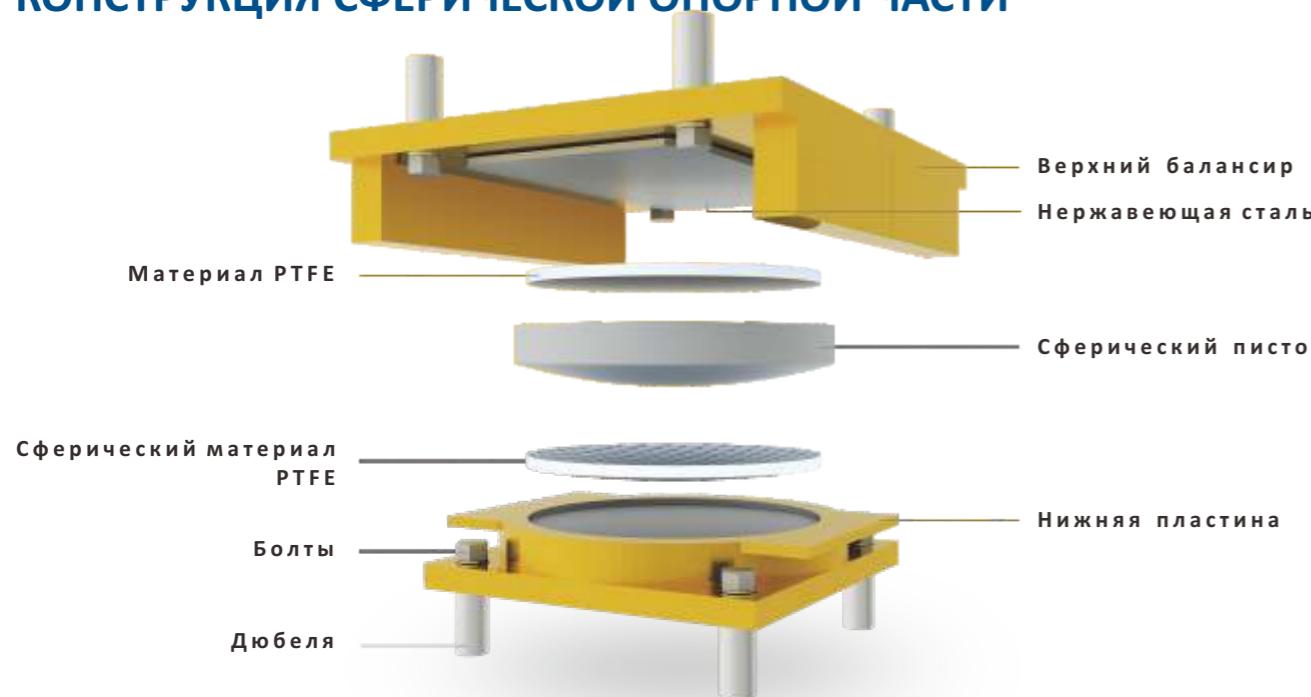
- Полноценный функционал и широкий спектр применения

Сферическая опорная часть объединяет в себе такие характеристики, как большая несущая способность, большое горизонтальное перемещение, и поворот во всех направлениях, особенно подходит для мостов с большим пролетом, широких мостов, мостов в кривой, рамповых мостов и других конструкций.

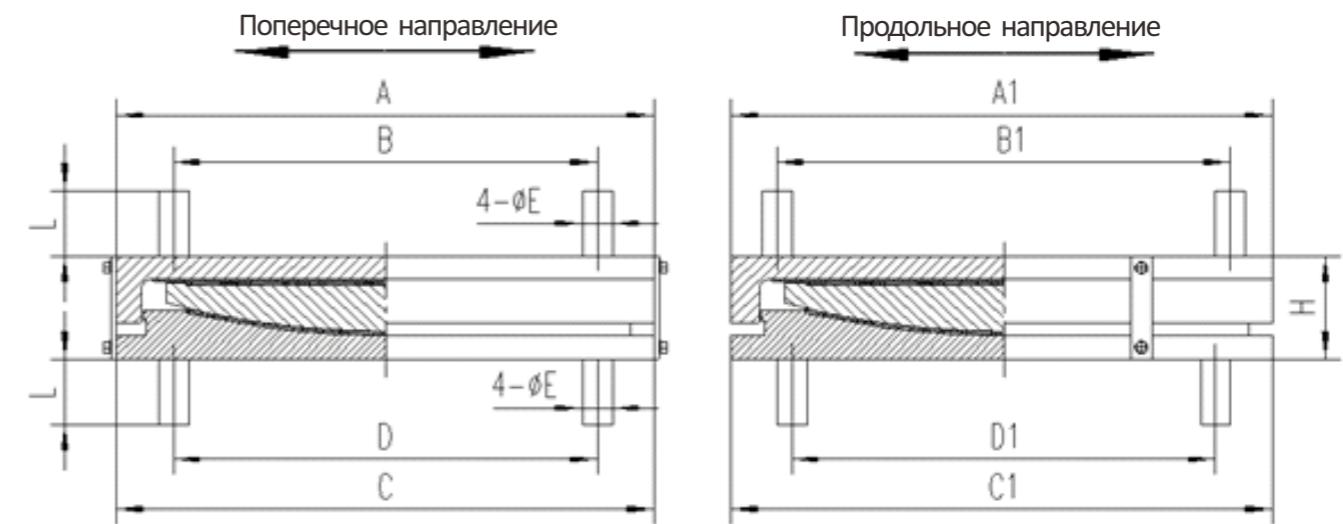
- Отличное качество и быстрая доставка

Высококачественное сырье, высокоэффективный производственный процесс и строгий контроль качества всегда обеспечивают высокое качество продукции.

КОНСТРУКЦИЯ СФЕРИЧЕСКОЙ ОПОРНОЙ ЧАСТИ



ПЕРЕЧЕНЬ РАЗМЕРОВ НЕПОДВИЖНАЯ ОПОРНАЯ ЧАСТЬ



ТИПЫ СФЕРИЧЕСКИХ ОПОРНЫХ ЧАСТЕЙ

Неподвижная	EQZ1~50-GD(EN) QZ1~50-GD(ASTM)			Ограничение горизонтальных перемещений во всех направлениях
Односторонне подвижная	EQZ1~50-DX(EN) QZ1~50-DX(ASTM)			Ограничение перемещений в одном направлении и возможность перемещения в других направлениях
Всесторонне подвижная	EQZ1~50-SX(EN) QZ1~50-SX(ASTM)			Данный тип допускает горизонтальные перемещения в любых направлениях

Примечание:

Сферическая опорная часть может быть спроектирована в соответствии с EN 1337-5, AASHTO LRFD, BS5400.

Вертикальная нагрузка до 60000кН по Второй группе предельных состояний (SLS - Serviceability State Limit). Также можем изготовить опорную часть в соответствии с требованиями заказчика.

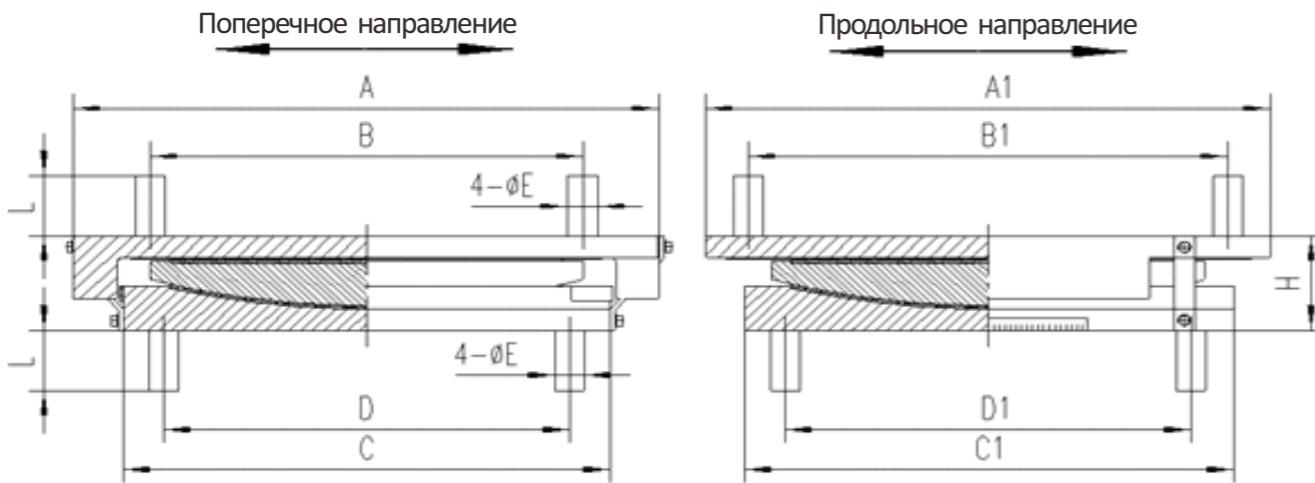
Горизонтальная нагрузка по Второй группе предельных состояний (SLS) составляет 10% от вертикальной нагрузки, мы также можем спроектировать горизонтальную нагрузку до 20%-40% от вертикальной нагрузки или выше по желанию заказчика. Вращение составляет 0.02rad.

Все технические параметры могут быть разработаны в соответствии с требованиями заказчика

Тип EN	Верт. нагрузка SLS-(кН)	Гориз. нагрузка SLS-(кН)	A1	A	B1	B	C1	C	D1	D	H	ØE×L	Масса (кг)
EQZ1GD	1000	100	260	260	225	185	260	260	185	225	78	Ø20x100	32
EQZ1.5GD	1500	150	315	315	270	225	315	315	225	270	79	Ø35x150	53
EQZ2GD	2000	200	360	360	310	255	360	360	255	310	100	Ø35x150	84
EQZ2.5GD	2500	250	395	395	340	280	395	395	280	340	103	Ø35x150	102
EQZ3GD	3000	300	430	430	370	305	430	430	305	370	118	Ø40x150	141
EQZ3.5GD	3500	350	460	460	395	325	460	460	325	395	118	Ø40x150	161
EQZ4GD	4000	400	490	490	420	345	490	490	345	420	126	Ø40x150	190
EQZ5GD	5000	500	545	545	465	385	545	545	385	465	140	Ø50x200	275
EQZ6GD	6000	600	595	595	510	420	595	595	420	510	162	Ø50x200	371
EQZ7GD	7000	700	630	630	540	445	630	630	445	540	164	Ø50x200	419
EQZ8GD	8000	800	680	680	580	480	680	680	480	580	164	Ø60x250	505
EQZ9GD	9000	900	720	720	615	505	720	720	505	615	186	Ø60x250	631
EQZ10GD	10000	1000	760	760	650	535	760	760	535	650	186	Ø60x250	700
EQZ12.5GD	12500	1250	850	850	725	595	850	850	595	725	210	Ø70x300	998
EQZ15GD	15000	1500	910	910	775	640	910	910	640	775	231	Ø70x300	1256
EQZ17.5GD	17500	1750	985	985	840	690	985	985	690	840	248	Ø80x350	1607
EQZ20GD	20000	2000	1050	1050	895	735	1050	1050	735	895	271	Ø80x350	1967
EQZ22.5GD	22500	2250	1110	1110	945	780	1110	1110	780	945	278	Ø90x400	2286
EQZ25GD	25000	2500	1165	1165	995	820	1165	1165	820	995	293	Ø90x400	2650
EQZ27.5GD	27500	2750	1225	1225	1045	860	1225	1225	860	1045	300	Ø90x400	2965
EQZ30GD	30000	3000	1280	1280	1090	900	1280	1280	900	1090	303	Ø100x450	3309
EQZ32.5GD	32500	3250	1320	1320	1125	925	1320	1320	925	1125	318	Ø100x400	3680
EQZ35GD	35000	3500	1375	1375	1170	965	1375	1375	965	1170	326	Ø100x400	4042
EQZ37.5GD	37500	3750	1430	1430	1220	1005	1430	1430	1005	1220	340	Ø100x400	4559
EQZ40GD	40000	4000	1475	1475	1255	1035	1475	1475	1035	1255	348	Ø110x450	4990
EQZ45GD	45000	4500	1570	1570	1335	1100	1570	1570	1100	1335	370	Ø110x450	5970
EQZ50GD	50000	5000	1660	1660	1415	1165	1660	1660	1165	1415	393	Ø110x450	7022

ASTM тип	Верт. нагрузка SLS-(кН)	Гориз. нагрузка SLS-(кН)	A	B	C	C1	D	D1	A1	B1	H	ØE×L	Масса (кг)
QZ1GD	1000	100	300	210	300	300	260	210	300	260	88	Ø20x100	48
QZ1.5GD	1500	150	350	250	350	350	300	250	350	300	89	Ø35×150	72
QZ2GD	2000	200	395	290	395	395	345	290	395	345	90	Ø35×150	89
QZ2.5GD	2500	250	445	310	445	445	395	310	445	395	98	Ø35×150	125
QZ3GD	3000	300	480	340	480	480	420	340	480	420	99	Ø40×150	147
QZ3.5GD	3500	350	520	375	520	520	450	375	520	450	100	Ø40×150	173
QZ4GD	4000	400	540	400	540	540	480	400	540	480	110	Ø40×150	208
QZ5GD	5000	500	605	430	605	605	530	430	605	530	118	Ø50×200	286
QZ6GD	6000	600	665	480	665	665	590	480	665	590	133	Ø50×200	376
QZ7GD	7000	700	715	510	715	715	640	510	715	640	133	Ø50×200	446
QZ8GD	8000	800	765	555	765	765	670	555	765	670	156	Ø60×250	611
QZ9GD	9000	900	810	600	810	810	720	600	810	720	156	Ø60×250	681
QZ10GD	10000	1000	855	630	855	855	760	630	855	760	157	Ø60×250	760
QZ12.5GD	12500	1250	925	680	925	925	810	680	925	810	185	Ø70×300	1055
QZ15GD	15000	1500	1005	690	1005	1005	890	690	1005	890	189	Ø70×300	1262
QZ17.5GD	17500	1750	1100	750	1100	1100	950	750	1100	950	199	Ø80×350	1595
QZ20GD	20000	2000	1160	790	1160	1160	1020	790	1160	1020	205	Ø80×350	1806
QZ22.5GD	22500	2250	1240	850	1240	1240	1090	850	1240	1090	220	Ø90×400	2264
QZ25GD	25000	2500	1300	900	1300	1300	1140	900	1300	1140	230	Ø90×400	2561
QZ27.5GD	27500	2750	1365	960	1365	1365	1200	960	1365	1200	231	Ø90×400	2820
QZ30GD	30000	3000	1420	1010	1420	1420	1240	1010	1420	1240	243	Ø100×400	3232
QZ32.5GD	32500	3250	1480	1070	1480	1480	1300	1070	1480	1300	254	Ø100×400	3647
QZ35GD	35000	3500	1540	1140	1540	1540	1370	1140	1540	1370	254	Ø100×400	3937
QZ37.5GD	37500	3750	1585	1200	1585	1585	1410	1200	1585	1410	258	Ø100×400	4214
QZ40GD	40000	4000	1660	1250	1660	1660	1450	1250	1660	1450	268	Ø110×450	4814
QZ45GD	4500												

ОДНОСТОРОННЕ ПОДВИЖНАЯ ОПОРНАЯ ЧАСТЬ



Примечания:

Сферическая опорная часть может быть спроектирована в соответствии с EN 1337-5, AASHTO LRFD, BS5400.

A1,B1 в таблице параметров применимо к перемещениям $\pm 150\text{мм}$, если необходимы перемещения $\pm 100\text{мм}$, ± 200 , необходимо уменьшить или увеличить значение A1,B1 в соответствии.

Например:

Для перемещения $\pm 100\text{мм}$: A1-100, B1-100;

Для перемещения $\pm 200\text{мм}$: A1+100, B1+100;

Для перемещения $\pm 250\text{мм}$: A1+200, B1+200;

.....

Вертикальная нагрузка до 60000кН по Второй группе предельных состояний (SLS - Serviceability State Limit). Также можем изготовить опорную часть в соответствии с требованиями заказчика.

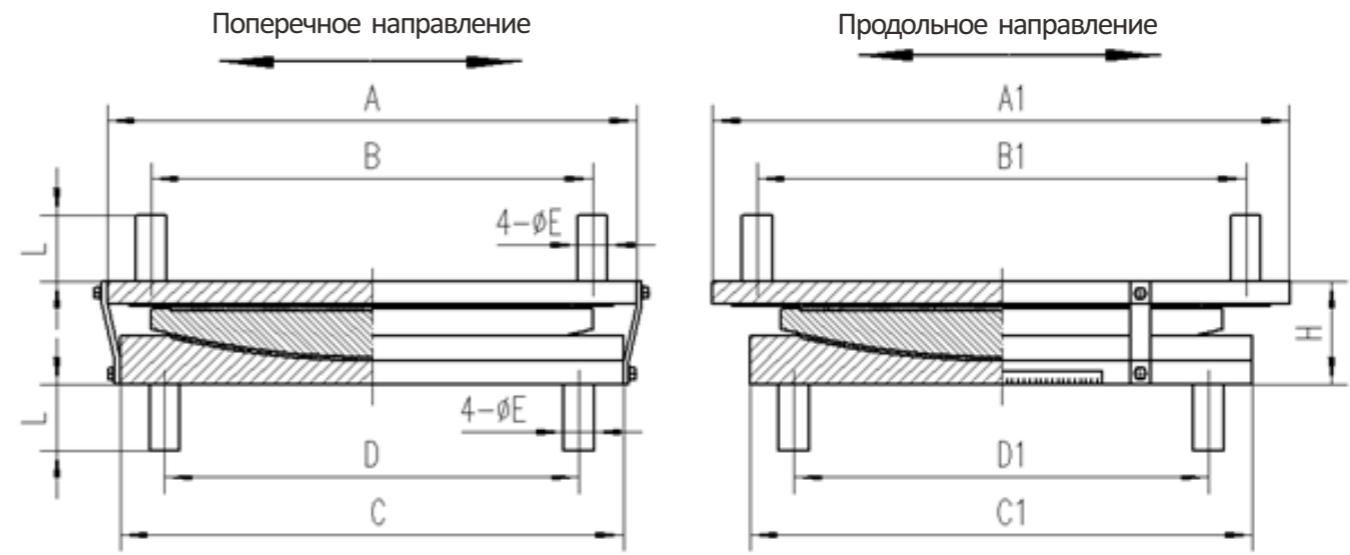
Горизонтальная нагрузка по Второй группе предельных состояний (SLS) составляет 10% от вертикальной нагрузки, мы также можем спроектировать горизонтальную нагрузку до 20%-40% от вертикальной нагрузки или выше по желанию заказчика. Вращение составляет 0.02rad.

Все технические параметры могут быть разработаны в соответствии с требованиями заказчика.

Тип EN	Верт. нагрузка SLS-(кН)	Гориз. нагрузка SLS-(кН)	A	B	C1	C	D1	D	A1	B1	H	$\varnothing E \times L$	Масса (кг)
EQZ1DX	1000	100	286	205	215	215	180	180	510	470	77	$\varnothing 20 \times 100$	41
EQZ1.5DX	1500	150	340	245	261	261	215	215	550	505	78	$\varnothing 35 \times 150$	63
EQZ2DX	2000	200	385	275	300	300	250	250	585	535	99	$\varnothing 35 \times 150$	95
EQZ2.5DX	2500	250	426	300	335	335	280	280	625	565	103	$\varnothing 35 \times 150$	116
EQZ3DX	3000	300	464	335	369	369	305	305	650	590	118	$\varnothing 40 \times 150$	159
EQZ3.5DX	3500	350	496	365	397	397	325	325	670	610	118	$\varnothing 40 \times 150$	180
EQZ4DX	4000	400	528	380	426	426	355	355	735	660	126	$\varnothing 40 \times 150$	213
EQZ5DX	5000	500	582	425	472	472	385	385	765	690	140	$\varnothing 50 \times 200$	298
EQZ6DX	6000	600	633	460	517	517	425	425	825	740	162	$\varnothing 50 \times 200$	401
EQZ7DX	7000	700	679	490	557	557	460	460	875	785	164	$\varnothing 50 \times 200$	460
EQZ8DX	8000	800	725	530	597	597	490	490	905	815	164	$\varnothing 60 \times 250$	538
EQZ9DX	9000	900	770	555	631	631	520	520	960	860	186	$\varnothing 60 \times 250$	672
EQZ10DX	10000	1000	808	590	665	665	545	545	985	885	186	$\varnothing 60 \times 250$	737
EQZ12.5DX	12500	1250	897	650	744	744	610	610	1095	975	210	$\varnothing 70 \times 300$	1039
EQZ15DX	15000	1500	981	720	812	812	665	665	1170	1040	231	$\varnothing 70 \times 300$	1334
EQZ17.5DX	17500	1750	1059	775	881	881	720	720	1240	1105	248	$\varnothing 80 \times 350$	1696
EQZ20DX	20000	2000	1125	825	938	938	770	770	1315	1170	271	$\varnothing 80 \times 350$	2065
EQZ22.5DX	22500	2250	1190	870	995	995	815	815	1390	1230	278	$\varnothing 90 \times 400$	2402
EQZ25DX	25000	2500	1252	925	1051	1051	855	855	1430	1270	293	$\varnothing 90 \times 400$	2782
EQZ27.5DX	27500	2750	1316	965	1097	1097	895	895	1495	1325	300	$\varnothing 90 \times 400$	3086
EQZ30DX	30000	3000	1373	1005	1148	1148	940	940	1565	1385	303	$\varnothing 100 \times 450$	3442
EQZ32.5DX	32500	3250	1425	1050	1194	1194	975	975	1600	1420	318	$\varnothing 100 \times 400$	3857
EQZ35DX	35000	3500	1476	1080	1239	1239	1015	1015	1675	1480	326	$\varnothing 100 \times 400$	4219
EQZ37.5DX	37500	3750	1528	1130	1285	1285	1045	1045	1705	1510	340	$\varnothing 100 \times 400$	4703
EQZ40DX	40000	4000	1574	1155	1325	1325	1085	1085	1770	1565	348	$\varnothing 110 \times 450$	5147
EQZ45DX	45000	4500	1670	1225	1405	1405	1150	1150	1865	1645	370	$\varnothing 110 \times 450$	6118
EQZ50DX	50000	5000	1753	1285	1478	1478	1210	1210	1950	1720	393	$\varnothing 110 \times 450$	7117

ВСЕСТОРОННЕ ПОДВИЖНАЯ ОПОРНАЯ ЧАСТЬ

ASTM Тип	Верт. нагрузка SLS-(кН)	Гориз. нагрузка SLS-(кН)	A	B	C	C1	D	D1	A1	B1	Н	$\emptyset E \times L$	Масса (кг)
QZ1DX	1000	100	336	195	250	250	210	210	530	495	89	$\emptyset 20 \times 100$	41
QZ1.5DX	1500	150	391	230	296	296	245	245	570	530	90	$\emptyset 35 \times 150$	63
QZ2DX	2000	200	442	270	343	343	290	290	610	570	91	$\emptyset 35 \times 150$	95
QZ2.5DX	2500	250	497	280	390	390	340	340	650	610	98	$\emptyset 35 \times 150$	116
QZ3DX	3000	300	532	290	425	425	360	360	680	630	99	$\emptyset 40 \times 150$	159
QZ3.5DX	3500	350	575	330	460	460	390	390	710	655	100	$\emptyset 40 \times 150$	180
QZ4DX	4000	400	598	350	483	483	420	420	730	680	110	$\emptyset 40 \times 150$	213
QZ5DX	5000	500	665	380	542	542	465	465	780	720	118	$\emptyset 50 \times 200$	298
QZ6DX	6000	600	731	440	600	600	525	525	830	770	133	$\emptyset 50 \times 200$	401
QZ7DX	7000	700	788	470	647	647	570	570	870	810	133	$\emptyset 50 \times 200$	460
QZ8DX	8000	800	839	480	692	692	595	595	910	840	156	$\emptyset 60 \times 250$	538
QZ9DX	9000	900	882	520	729	729	635	635	940	870	156	$\emptyset 60 \times 250$	672
QZ10DX	10000	1000	931	560	764	764	670	670	970	900	157	$\emptyset 60 \times 250$	737
QZ12.5DX	12500	1250	1020	600	843	843	730	730	1050	960	185	$\emptyset 70 \times 300$	1039
QZ15DX	15000	1500	1107	670	912	912	800	800	1120	1030	189	$\emptyset 70 \times 300$	1334
QZ17.5DX	17500	1750	1194	700	990	990	855	855	1180	1080	199	$\emptyset 80 \times 350$	1696
QZ20DX	20000	2000	1264	760	1049	1049	915	915	1240	1140	205	$\emptyset 80 \times 350$	2065
QZ22.5DX	22500	2250	1357	800	1126	1126	975	975	1300	1190	220	$\emptyset 90 \times 400$	2402
QZ25DX	25000	2500	1420	860	1176	1176	1025	1025	1350	1240	230	$\emptyset 90 \times 400$	2782
QZ27.5DX	27500	2750	1494	910	1243	1243	1090	1090	1400	1290	231	$\emptyset 90 \times 400$	3086
QZ30DX	30000	3000	1559	910	1292	1292	1115	1115	1450	1300	243	$\emptyset 100 \times 400$	3442
QZ32.5DX	32500	3250	1619	960	1346	1346	1170	1170	1500	1360	254	$\emptyset 100 \times 400$	3857
QZ35DX	35000	3500	1684	1020	1400	1400	1225	1225	1550	1410	254	$\emptyset 100 \times 400$	4219
QZ37.5DX	37500	3750	1729	1050	1428	1428	1250	1250	1570	1430	258	$\emptyset 100 \times 400$	4703
QZ40DX	40000	4000	1802	1080	1497	1497	1295	1295	1630	1470	268	$\emptyset 110 \times 450$	5147
QZ45DX	45000	4500	1900	1160	1585	1585	1385	1385	1720	1560	282	$\emptyset 110 \times 450$	6118
QZ50DX	50000	5000	2026	1260	1691	1691	1490	1490	1820	1650	289	$\emptyset 110 \times 450$	7117


Примечания:

Сферическая опорная часть может быть спроектирована в соответствии с EN 1337-5, AASHTO LRFD, BS5400.

A1,B1 в таблице параметров применимо к перемещениям $\pm 150\text{мм}$, если необходимы перемещения $\pm 100\text{мм}$, ± 200 , необходимо уменьшить или увеличить значение A1,B1 в соответствии.

Например:

Для перемещения $\pm 100\text{мм}$: A1-100, B1-100;

Для перемещения $\pm 200\text{мм}$: A1+100, B1+100;

Для перемещения $\pm 250\text{мм}$: A1+200, B1+200;

.....

Поперечное перемещение составляет 40 мм;

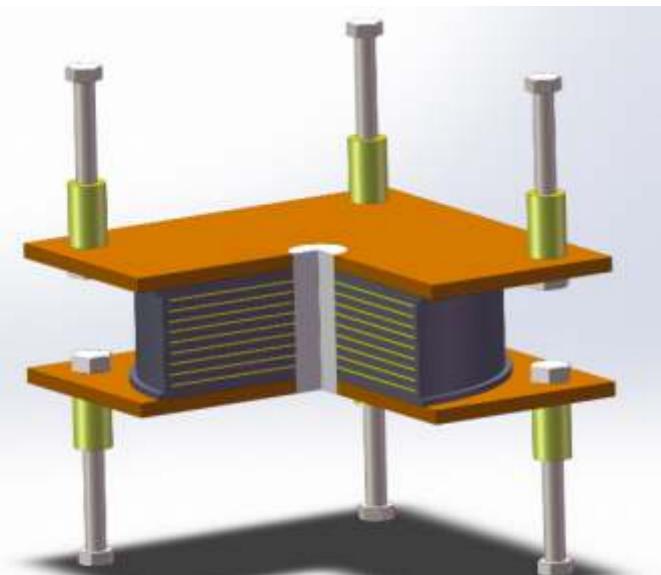
Вертикальная нагрузка до 6000кН по Второй группе предельных состояний (SLS - Serviceability State Limit). Также можем изготовить опорную часть в соответствии с требованиями заказчика.

Все технические параметры могут быть разработаны в соответствии с требованиями заказчика.

Тип EN	Верт. нагрузка SLS-(кН)	A	B	C1	C	D1	D	A1	B1	H	ØE × L	Масса (кг)
EQZ1SX	1000	280	240	215	215	180	180	545	470	78	Ø12×100	37
EQZ1.5SX	1500	320	275	261	261	215	215	585	505	78	Ø14×150	50
EQZ2SX	2000	355	305	300	300	250	250	620	535	99	Ø14×150	78
EQZ2.5SX	2500	385	335	335	335	280	280	650	565	103	Ø18×150	96
EQZ3SX	3000	415	360	369	369	305	305	680	590	118	Ø18×150	134
EQZ3.5SX	3500	440	380	397	397	325	325	705	610	118	Ø18×150	151
EQZ4SX	4000	465	405	426	426	355	355	730	660	126	Ø25×150	180
EQZ5SX	5000	505	430	472	472	385	385	770	690	135	Ø25×200	239
EQZ6SX	6000	545	470	517	517	425	425	810	740	146	Ø25×200	308
EQZ7SX	7000	580	505	557	557	460	460	845	785	150	Ø35×200	365
EQZ8SX	8000	615	530	597	597	490	490	880	815	161	Ø35×250	437
EQZ9SX	9000	645	560	631	631	520	520	910	860	170	Ø35×250	516
EQZ10SX	10000	675	590	665	665	545	545	940	885	175	Ø35×250	581
EQZ12.5SX	12500	745	650	744	744	610	610	1010	975	195	Ø45×300	809
EQZ15SX	15000	810	705	812	812	665	665	1070	1040	206	Ø45×300	1009
EQZ17.5SX	17500	870	750	881	881	720	720	1130	1105	216	Ø45×350	1238
EQZ20SX	20000	920	800	938	938	770	770	1230	1170	230	Ø45×350	1510
EQZ22.5SX	22500	970	850	995	995	815	815	1280	1230	236	Ø45×400	1718
EQZ25SX	25000	1020	890	1051	1051	855	855	1330	1270	250	Ø50×400	2036
EQZ27.5SX	27500	1060	930	1097	1097	895	895	1370	1325	256	Ø50×400	2235
EQZ30SX	30000	1105	965	1148	1148	940	940	1415	1385	260	Ø50×400	2465
EQZ32.5SX	32500	1145	1005	1194	1194	975	975	1455	1420	276	Ø50×400	2817
EQZ35SX	35000	1205	1055	1239	1239	1015	1015	1495	1480	285	Ø60×400	3144
EQZ37.5SX	37500	1245	1085	1285	1285	1045	1045	1535	1510	296	Ø60×400	3503
EQZ40SX	40000	1280	1120	1325	1325	1085	1085	1570	1565	301	Ø60×450	3769
EQZ45SX	45000	1350	1180	1405	1405	1150	1150	1640	1645	321	Ø60×450	4488
EQZ50SX	50000	1420	1240	1478	1478	1210	1210	1705	1720	331	Ø75×450	5160

ASTM Тип	Верт. нагрузка SLS-(кН)	A	B	C	C1	D	D1	A1	B1	H	ØE × L	Масса (кг)
QZ1SX	1000	305	275	250	250	210	210	530	495	89	Ø12×100	47
QZ1.5SX	1500	345	310	296	296	245	245	570	530	90	Ø14×150	63
QZ2SX	2000	385	320	343	343	290	290	610	570	91	Ø14×150	81
QZ2.5SX	2500	425	320	390	390	340	340	650	610	98	Ø18×150	115
QZ3SX	3000	455	355	425	425	360	360	680	630	99	Ø18×150	135
QZ3.5SX	3500	485	370	460	460	390	390	710	660	100	Ø18×150	156
QZ4SX	4000	505	400	483	483	420	420	730	680	110	Ø25×150	197
QZ5SX	5000	555	440	542	542	465	465	780	720	118	Ø25×200	254
QZ6SX	6000	605	480	600	600	525	525	830	770	133	Ø25×200	350
QZ7SX	7000	645	500	647	647	570	570	870	810	133	Ø35×200	404
QZ8SX	8000	685	520	692	692	595	595	910	840	156	Ø35×250	539
QZ9SX	9000	715	560	729	729	635	635	940	870	156	Ø35×250	590
QZ10SX	10000	745	600	764	764	670	670	970	900	157	Ø35×250	644
QZ12.5SX	12500	830	650	843	843	730	730	1050	960	185	Ø45×300	932
QZ15SX	15000	900	700	912	912	800	800	1120	1030	189	Ø45×300	1104
QZ17.5SX	17500	960	740	990	990	855	855	1180	1080	199	Ø45×350	1336
QZ20SX	20000	1020	800	1049	1049	915	915	1240	1140	205	Ø45×350	1534
QZ22.5SX	22500	1080	840	1126	1126	975	975	1300	1190	220	Ø45×400	1888
QZ25SX	25000	1130	920	1176	1176	1025	1025	1350	1240	230	Ø50×400	2149
QZ27.5SX	27500	1180	970	1243	1243	1090	1090	1400	1290	231	Ø50×400	2379
QZ30SX	30000	1230	980	1292	1292	1115	1115	1450	1300	243	Ø50×400	2687
QZ32.5SX	32500	1300	1020	1346	1346	1170	1170	1500	1360	254	Ø50×400	3072
QZ35SX	35000	1340	1080	1400	1400	1225	1225	1540	1400	254	Ø60×400	3313
QZ37.5SX	37500	1360	1070	1428	1428	1250	1250	1560	1420	258	Ø60×400	3482
QZ40SX	40000	1420	1150	1497	1497	1295	1295	1620	1460	268	Ø60×450	3939
QZ45SX	45000	1505	1250	1585	1585	1385	1385	1700	1540	282	Ø60×450	4664
QZ50SX	50000	1585	1330	1691	1691	1490	1490	1780	1610	289	Ø75×450	5409

РЕЗИНОМЕТАЛЛИЧЕСКАЯ ОПОРНАЯ ЧАСТЬ С СВИНЦОВЫМ СЕРДЕЧНИКОМ (LRB)



ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМ СЕЙСМОИЗОЛЯЦИИ ДЛЯ МОСТОВЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Как показано на рисунке 1, цель изоляции состоит в том, чтобы максимально отделить конструкцию от сейсмического воздействия, которые могут причинить ущерб. Для достижения этой цели можно уменьшить сейсмическое воздействие на конструкцию путем увеличения основного периода конструкции и избежания диапазона концентрации сейсмической энергии.

Однако уменьшение сейсмического воздействия за счет увеличения периода конструкции неизбежно приведет к увеличению смещения конструкции, что может вызвать трудности в проектировании. Для контроля избыточной деформации в конструкцию можно ввести демпфирующее устройство, чтобы повысить демпфирование конструкции и уменьшить ее смещение. На рисунках 2 и 3 показаны эффекты демпфирования на ускорение и смещение надстройки моста.

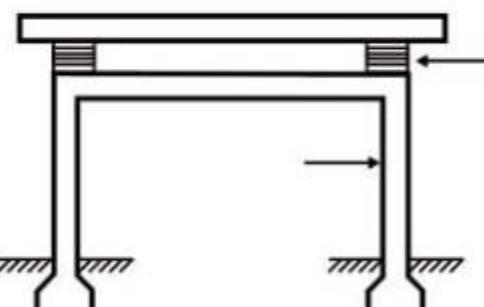


Рис.1 Поперечное сечение сейсмоизолированного моста

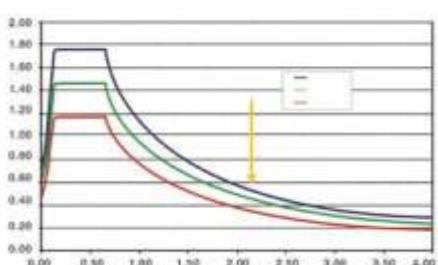
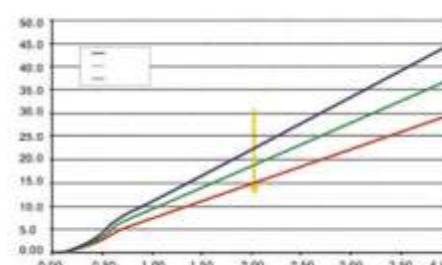


Рис.2 Влияние демпфирования на ускорение мостовой конструкции
Рис.3 Влияние демпфирования на смещение мостовой конструкции



СТАНДАРТЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Стандарты AASHTO LRFD по проектированию мостов и AASHTO GSID En1337 и EN15129-2018

СИСТЕМЫ СЕЙСМОИЗОЛЯЦИИ

Принцип сейсмической изоляции моста заключается в использовании изоляционного устройства для увеличения периода колебаний моста и повышения демпфирующих характеристик конструкции, что снижает реакцию ускорения мостовой конструкции во время землетрясений. При этом сейсмическое воздействие равномерно распределяется на каждую опору моста, чтобы избежать концентрации нагрузки на одной опоре (Рис. 4).

Для успешного строительства системы сейсмической изоляции моста ключевой технологией является изоляционное устройство с превосходными характеристиками, отвечающее требованиям проектирования. Опора с резиновым сердечником из свинца (LRB) обладает преимуществами простой конструкции, стабильной производительности и низкой стоимости, что является гарантией успешной реализации изоляционного проекта.

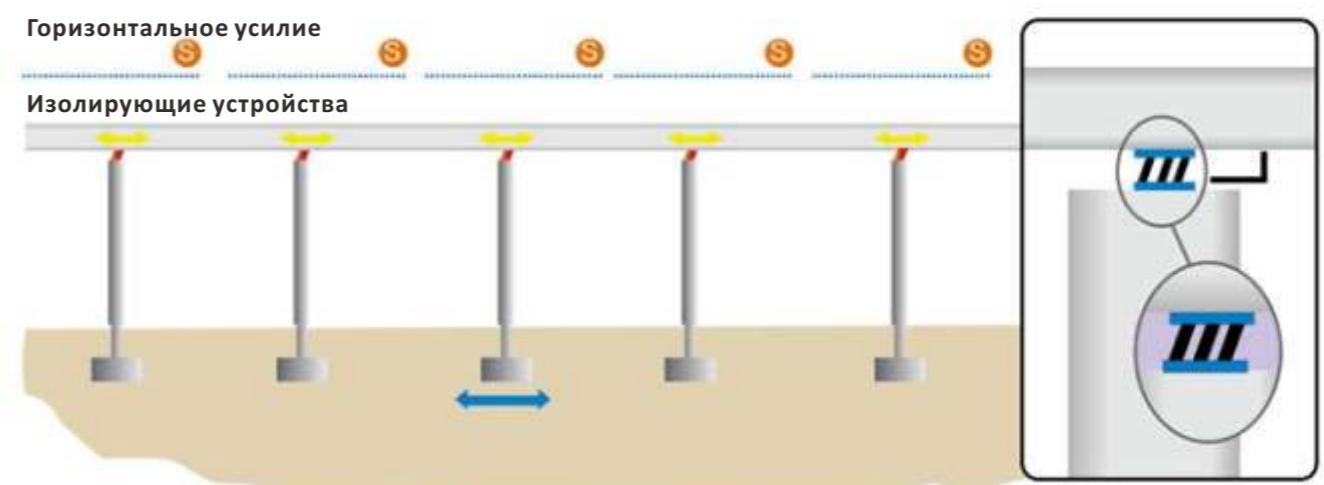


Рис.4 Влияние землетрясения на изолированную конструкцию

ОПОРНАЯ ЧАСТЬ LRB

Опора LRB формируется путем ламинирования свинцовых стержней, слоев резины, стальных пластин и других компонентов. Свинцовый стержень увеличивает демпфирование опоры и поглощает энергию; стальная пластина повышает вертикальную жесткость опоры, позволяя эффективно поддерживать надстройку; резиновый слой придает опоре высокую эластичность, функцию восстановления формы и несущую способность. LRB является устройством виброизоляции, объединяющим высокую несущую способность, высокое демпфирование, возможность большого горизонтального смещения и функцию восстановления формы.

РАБОТА ОПОРНОЙ ЧАСТИ ТИПА LRB

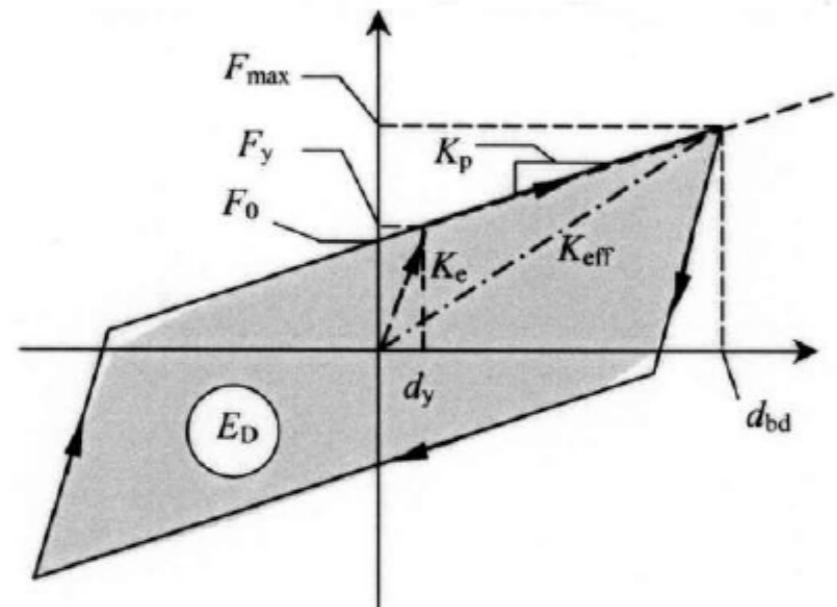


Рис. 6: двулинейное приближение гистерезисной зависимости "сила-смещение"

d_y = предельное перемещение

d_{bd} = расчетное перемещение изолирующего элемента

E_D = рассеянная энергия за цикл при проектном смещении d_{bd}

F_y = сила текучести при монотонной нагрузке

F_0 = сила при нулевом смещении при циклической нагрузке = Q_d

F_{max} = максимальная сила, соответствующая проектному смещению d_{bd}

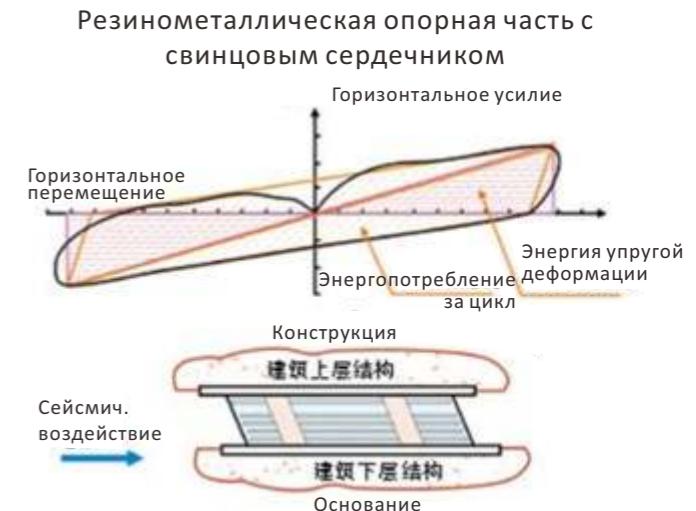
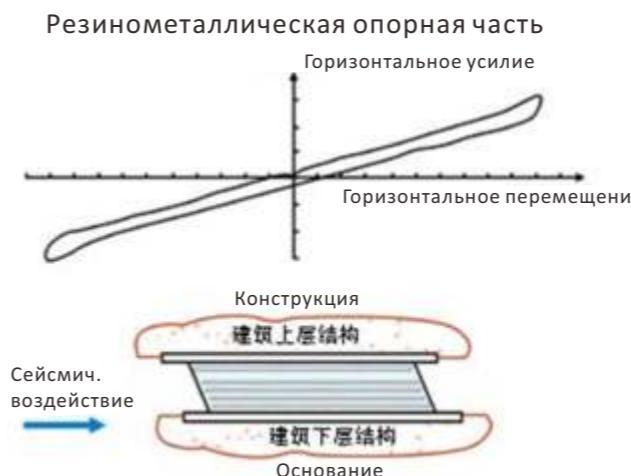
K_p = послеупругая (тангенциальная) жесткость = K_2

K_{eff} = эффективная жесткость системы изоляции в главном горизонтальном направлении при расчетном смещении d_{bd}

ТИПОВОЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ

LRB 620 × 191G0.8: Диаметр опорной части LRB = ϕ 620мм, общая высота - 191мм, модуль упругости $G=0,8$ МПа.

СРАВНЕНИЕ МЕЖДУ LRB И ОБЫЧНОЙ РЕЗИНОМЕТАЛЛИЧЕСКОЙ ОПОРНОЙ ЧАСТЬЮ



Коэффициент демпфирования обычных резиновых опорных частей составляет менее 5%, при этом демпфирование LRB обычно превышает 15%. LRB может замедлить период мостовой конструкции, значительно уменьшать ускорение конструкции и значительно улучшить напряженное состояние моста, поэтому LRB обладает хорошим изолирующими эффектом. Поскольку напряжение конструкции во время землетрясения увеличиваются, установка LRB в зонах выше 8 баллов может снизить общую стоимость моста. Следует отметить, что LRB, используемые в мостах, отличаются от зданий с точки зрения вертикальных и горизонтальных характеристик.

ИССЛЕДОВАНИЕ ОПОРНЫХ ЧАСТЕЙ ТИПА LRB



Испытание на большую деформацию



Испытание на растяжение

**ЗНАЧЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ОПОРНЫХ
ЧАСТЕЙ ТИПА LRB**

LRBG0.8									
Φ мм	Tr мм	H мм	△max мм	VSLs кН	VULs кН	Qd кН/мм	Kp кН/мм	Keff кН/мм	ξeff %
320	36	97	66	1002	1336	32	1.27	2.16	22.9
320	54	127	99	1002	1336	32	0.85	1.44	22.9
370	40	101	74	1355	1807	48	1.51	2.72	24.2
370	75	157	138	1355	1807	48	0.81	1.45	24.2
420	66	146	121	1775	2367	60	1.21	2.13	23.6
420	96	191	176	1775	2367	60	0.83	1.46	23.6
470	77	157	142	2242	2989	79	1.30	2.33	24.1
470	105	197	193	2242	2989	79	0.96	1.71	24.1
520	90	173	165	2774	3699	94	1.39	2.44	23.6
520	120	215	221	2774	3699	94	1.04	1.83	23.6
570	96	179	176	3363	4484	111	1.59	2.74	23.2
570	120	212	221	3363	4484	111	1.27	2.19	23.2
620	108	191	199	3988	5317	140	1.66	2.95	23.9
620	144	249	265	3988	5317	140	1.24	2.21	23.9
670	110	210	202	4688	6251	159	1.92	3.37	23.6
670	140	252	257	4688	6251	159	1.51	2.65	23.6
720	121	221	222	5429	7239	189	2.01	3.58	23.9
720	154	266	283	5429	7239	189	1.58	2.81	23.9
770	144	248	265	6242	8323	212	1.96	3.43	23.6
770	180	296	331	6242	8323	212	1.56	2.74	23.6
820	156	271	287	7111	9481	236	2.06	3.58	23.4
820	195	325	359	7111	9481	236	1.65	2.86	23.4
870	169	289	311	8008	10677	278	2.13	3.77	23.9
870	208	343	382	8008	10677	278	1.73	3.07	23.9
920	196	321	360	8968	11957	317	2.05	3.67	24.1
920	224	359	412	8968	11957	317	1.79	3.21	24.1
970	210	340	386	10004	13339	346	2.14	3.79	23.8
970	240	375	441	10004	13339	346	1.87	3.32	23.8
1020	240	385	441	11097	14796	377	2.09	3.66	23.6
1020	270	425	496	11097	14796	377	1.85	3.25	23.6

LRBG1.0								
H мм	△max мм	VSLs кН	VULs кН	Qd кН/мм	Kp кН/мм	Keff кН/мм	ξeff %	
97	66.19	1002	1336	32	1.64	2.53	20.2	
127	99.28	1002	1336	32	1.09	1.69	20.2	
101	73.54	1355	1807	48	1.97	3.18	21.6	
157	137.89	1355	1807	48	1.05	1.69	21.6	
146	121.34	1775	2367	60	1.57	2.49	20.9	
191	176.49	1775	2367	60	1.08	1.71	20.9	
157	141.56	2242	2989	79	1.69	2.72	21.4	
197	193.04	2242	2989	79	1.24	2.00	21.4	
173	165.46	2774	3699	94	1.80	2.85	20.9	
215	220.62	2774	3699	94	1.35	2.14	20.9	
179	176.49	3363	4484	111	2.06	3.21	20.5	
212	220.62	3363	4484	111	1.65	2.57	20.5	
191	198.56	3988	5317	140	2.15	3.44	21.3	
249	264.74	3988	5317	140	1.61	2.58	21.3	
210	202.23	4688	6251	159	2.49	3.94	20.9	
252	257.39	4688	6251	159	1.96	3.09	20.9	
221	222.46	5429	7239	189	2.61	4.18	21.2	
266	283.13	5429	7239	189	2.05	3.28	21.2	
248	264.74	6242	8323	212	2.53	4.01	20.9	
296	330.93	6242	8323	212	2.03	3.20	20.9	
271	286.80	7111	9481	236	2.67	4.19	20.7	
325	358.50	7111	9481	236	2.14	3.35	20.7	
289	310.70	8008	10677	278	2.76	4.40	21.2	
343	382.40	8008	10677	278	2.24	3.58	21.2	
321	360.34	8968	11957	317	2.66	4.28	21.4	
359	411.82	8968	11957	317	2.33	3.74	21.4	
340	386.08	10004	13339	346	2.78	4.43	21.2	
375	441.23	10004	13339	346	2.43	3.87	21.2	
385	441.23	11097	14796	377	2.70	4.27	20.9	
425	496.39	11097	14796	377	2.40	3.80	20.9	

ДЕФОРМАЦИОННЫЕ ШВЫ

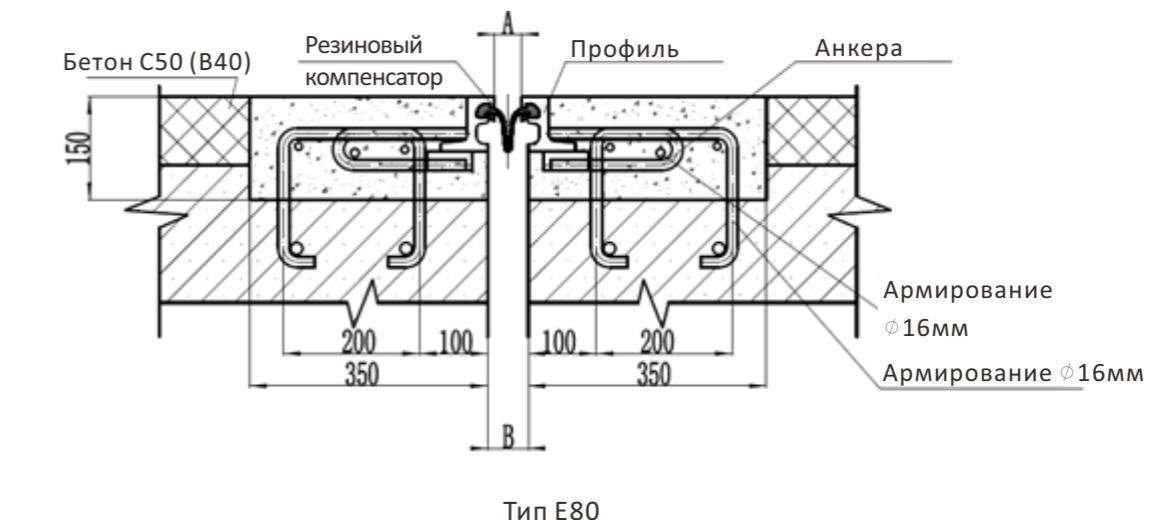
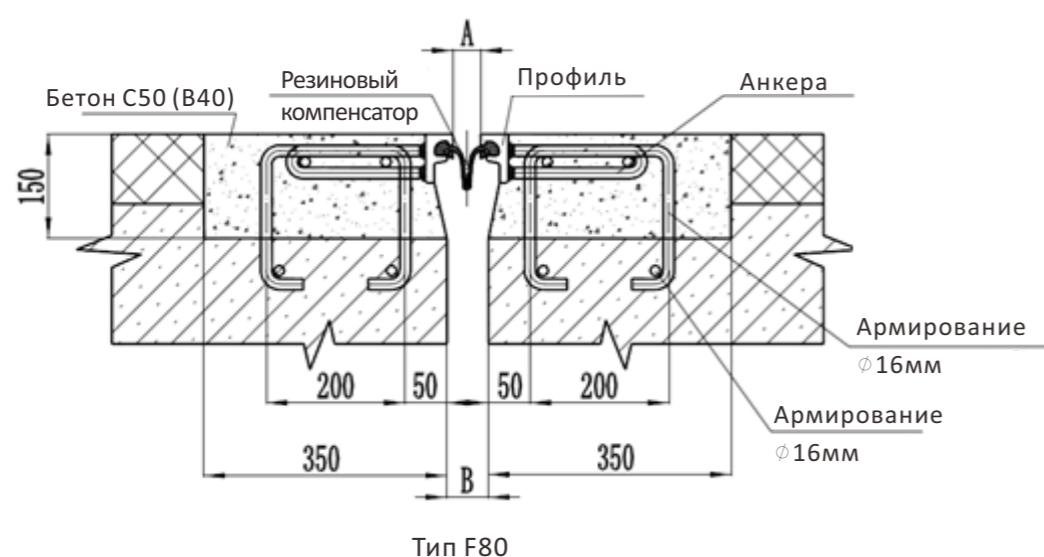
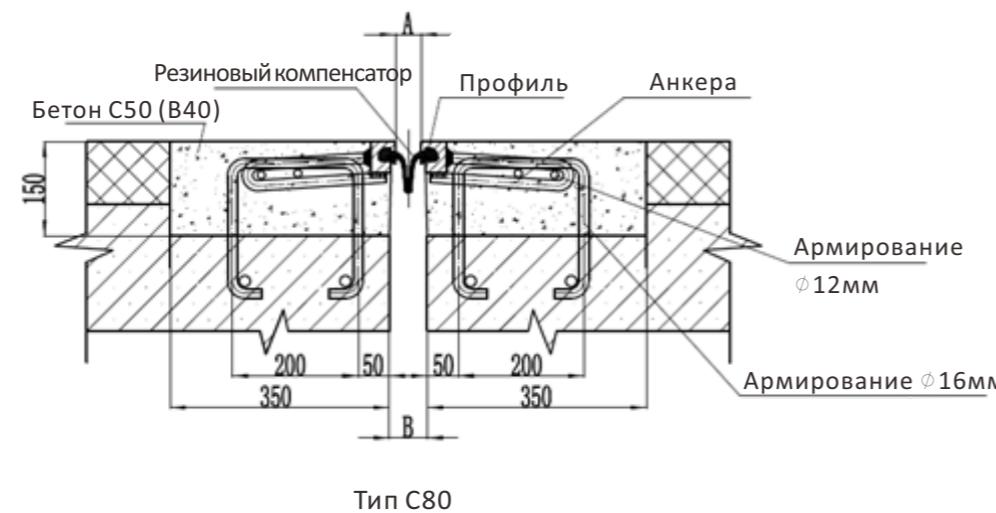
ДЕФОРМАЦИОННЫЕ ШВЫ С РЕЗИНОВЫМ КОМПЕНСАТОРОМ

Деформационный шов с резиновым компенсатором состоит из трех частей: горячекатаной профилированной стальной балки(профиля), резиновых уплотнителей и анкерных креплений.

Его преимуществами являются простота конструкции, легкость установки, долговечность и удобство.

Основными типами профиля являются: **С-тип, F-тип, E-тип.**

Другие формы балок или анкерных креплений могут быть изготовлены на заказ.



Тип	Перемещения (мм)	Установочные размеры (мм)	
		A	B
C80	80	40(0~80)	50(10~90)
F80	80	40(0~80)	50(10~90)
E80	80	40(0~80)	50(10~90)

1. При особых требованиях перемещения могут достигать до 100 мм;
2. Установочные размеры А и В указаны при средней температуре;

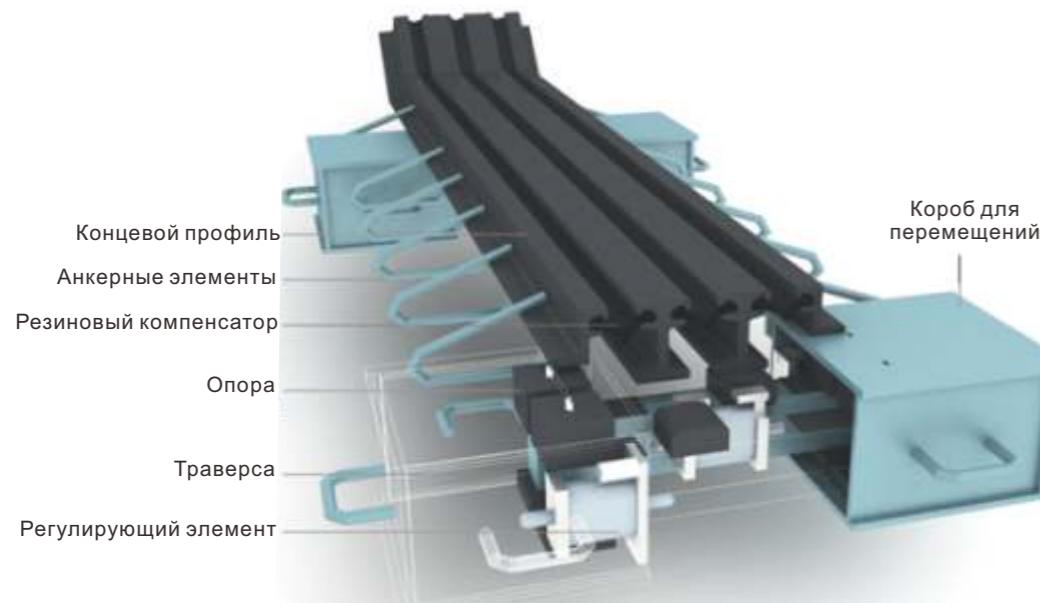
МОДУЛЬНЫЕ ДЕФОРМАЦИОННЫЕ ШВЫ

Модульный деформационный шов состоит из краевого профиля, центрального профиля, опорной балки, резиновых уплотнений, опор, пружин, блоков управления смещением и анкерных креплений. Его преимуществами являются прочная целостность, хорошая гидроизоляция, длительный срок службы, удобство монтажа и обслуживания. Он подходит для больших мостов, особенно с интенсивным движением. В зависимости от количества опорных балок, модульный тип можно разделить на «типа с несколькими опорными балками» и «типа с одной опорной балкой».

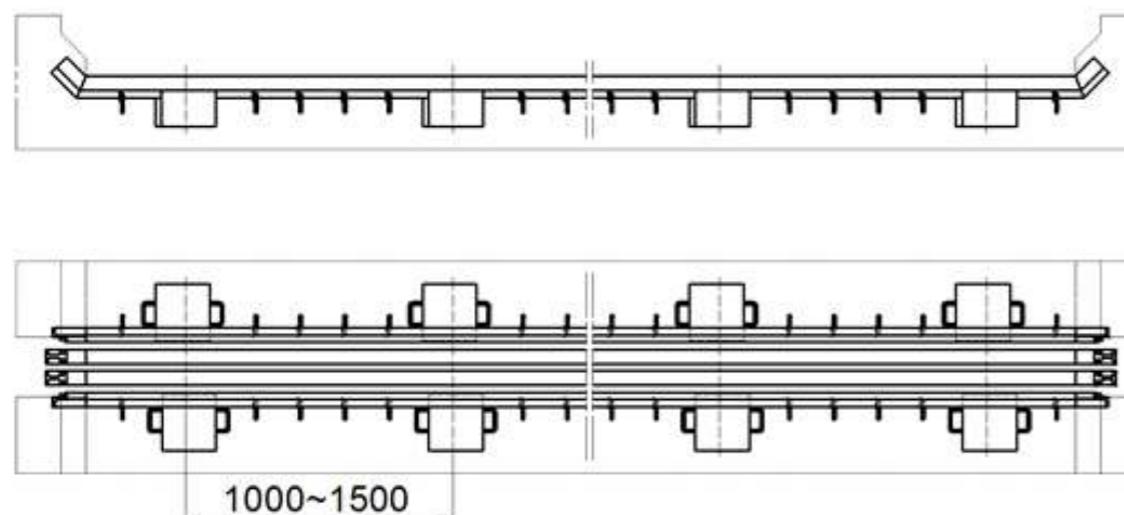
МОДУЛЬНЫЕ ДЕФОРМАЦИОННЫЕ ШВЫ С НЕСКОЛЬКИМИ ОПОРАМИ

Особенности конструкции:

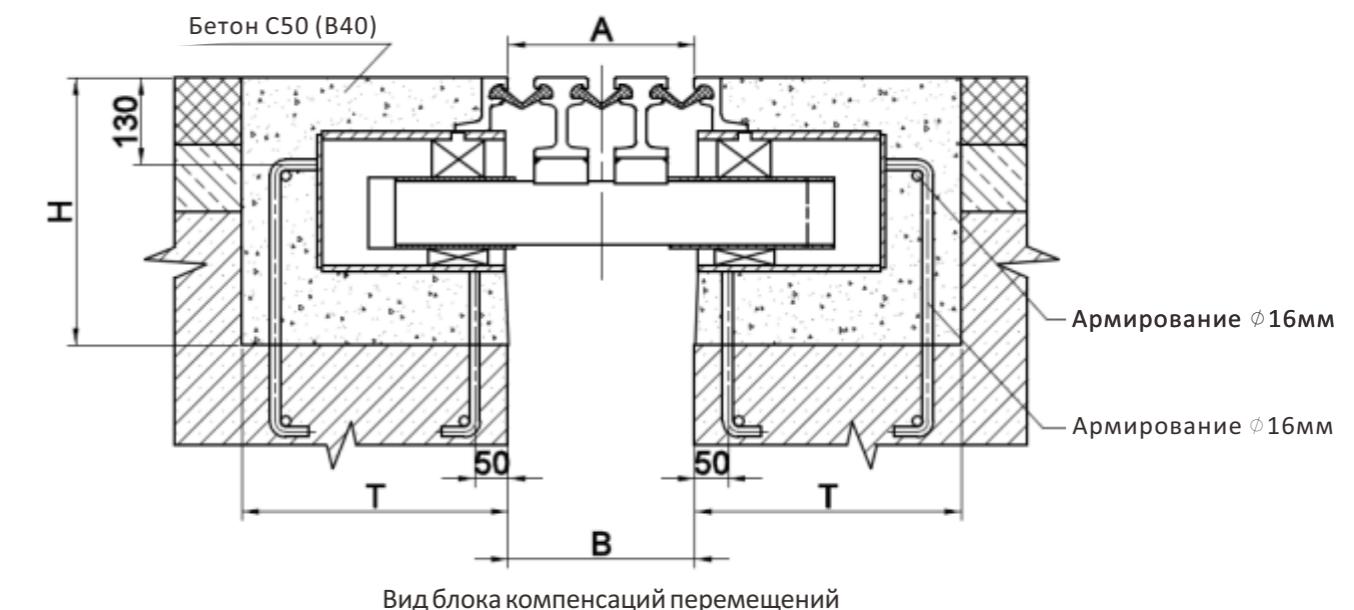
- Каждая центральная балка имеет независимую опорную штангу, благодаря чему нагрузка на каждую штангу распределяется независимо;
- Симметричные монтажные выемки для облегчения установки и замены;
- Возможность настройки в зависимости от разных нагрузок транспортных средств.



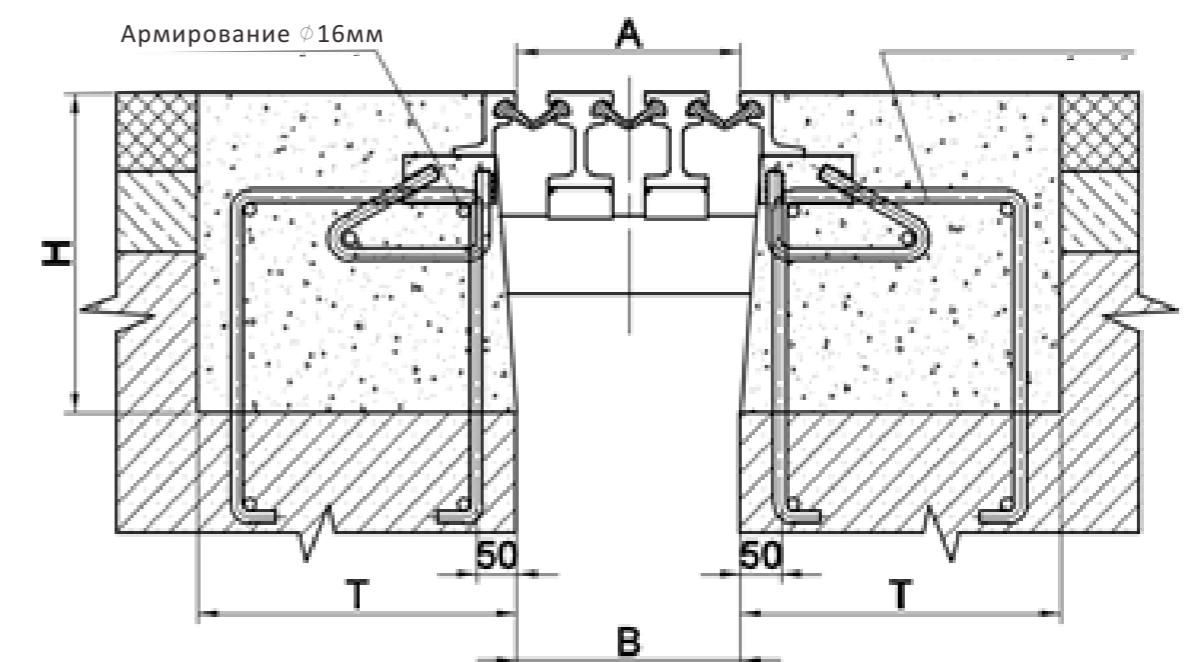
Модульный деформационный шов с несколькими опорами



План модульного деформационного шва с несколькими опорными балками



Вид блока компенсаций перемещений



Вид на анкерное крепление

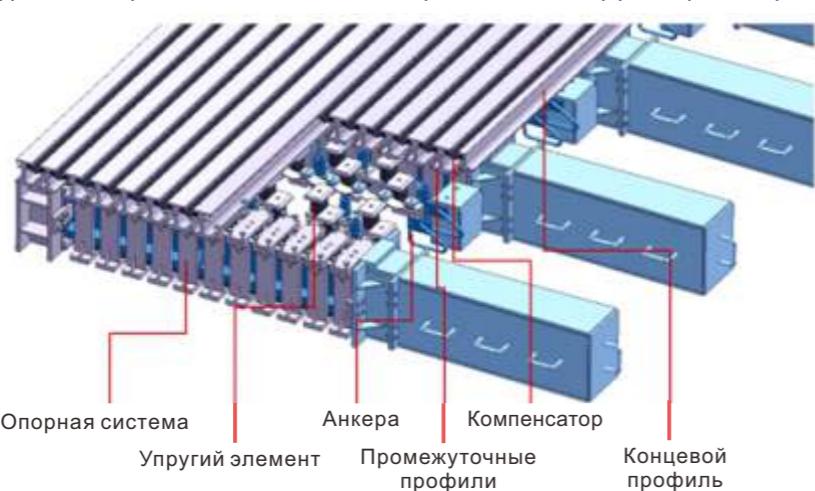
Тип	Перемещения (мм)	Установочные размеры (мм)		Размеры шва(мм)	
	D _{max}	H	T	A	B
MF160	160	350	350	160(80~240)	160(80~240)
MF240	240	400	400	280(160~400)	280(160~400)
MF320	320	420	500	400(240~560)	400(240~560)
MF400	400	430	650	520(320~720)	520(320~720)
MF480	480	440	750	640(400~880)	640(400~880)
MF560	560	450	850	760(480~1040)	760(480~1040)
MF640	640	450	900	880(560~1200)	880(560~1200)

Установочные размеры А и В указаны при средней температуре;

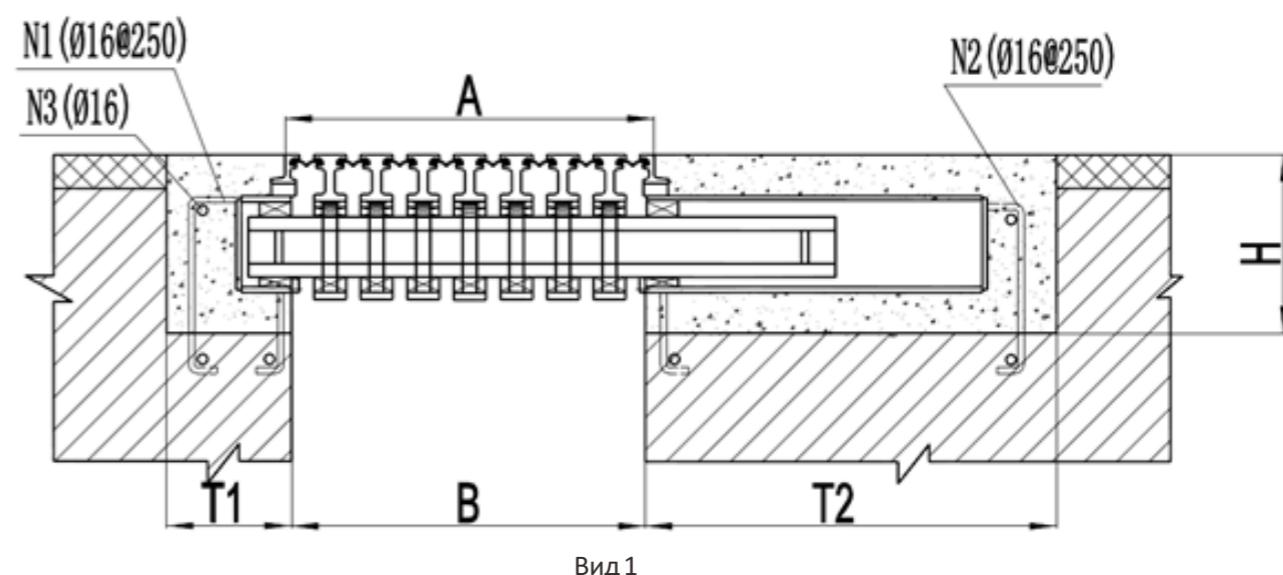
МОДУЛЬНЫЕ ДЕФОРМАЦИОННЫЕ ШВЫ С ОПОРНОЙ БАЛКОЙ

Особенности конструкции:

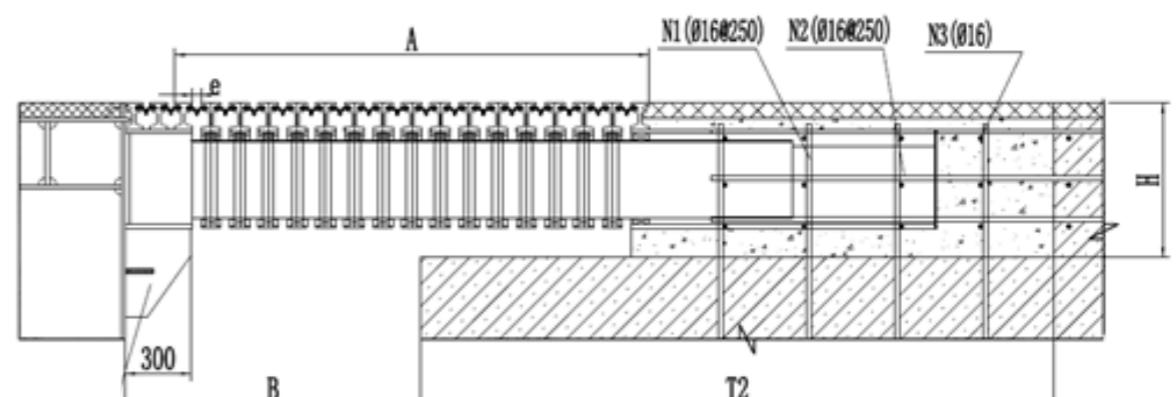
- Все центральные профили поддерживаются опорной балкой, что позволяет достигать большего перемещения;
- Возможность структурной настройки в зависимости от различных нагрузок транспортных средств.



Модульные деформационные швы с опорной балкой



Вид 1



Вид 2

Тип	Перемещение (мм)	Установочные размеры (мм)		Размеры шва (мм)		
		T1	T2	H	A	B
MF720 (DL)	720	1100	550	1240(880~1600)	760(400~1120)	
MF800 (DL)		1200	570	1370(970~1770)	800(400~1200)	
MF800 (DL)		1300	580	1500(1060~1940)	840(400~1280)	
MF960 (DL)		1400	590	1630(1150~2110)	920(440~1400)	
MF1040 (DL)		1500	600	1760(1240~2280)	960(440~1480)	
MF1120 (DL)		1600	610	1890(1330~2450)	1000(440~1560)	
MF1200 (DL)		1700	630	2020(1420~2620)	1080(480~1680)	
MF1280 (DL)		1800	640	2150(1510~2790)	1120(480~1760)	
MF1360 (DL)		1900	670	2280(1600~2960)	1160(480~1840)	
MF1440 (DL)		2000	680	2410(1690~3130)	1240(520~1960)	
MF1520 (DL)		2100	690	2540(1780~3300)	1280(520~2040)	
MF1600 (DL)		2200	700	2670(1870~3470)	1320(520~2120)	

1. Установочные размеры А и В указаны при средней температуре;

2. Перемещение более 1600 мм может быть изготовлено на заказ;

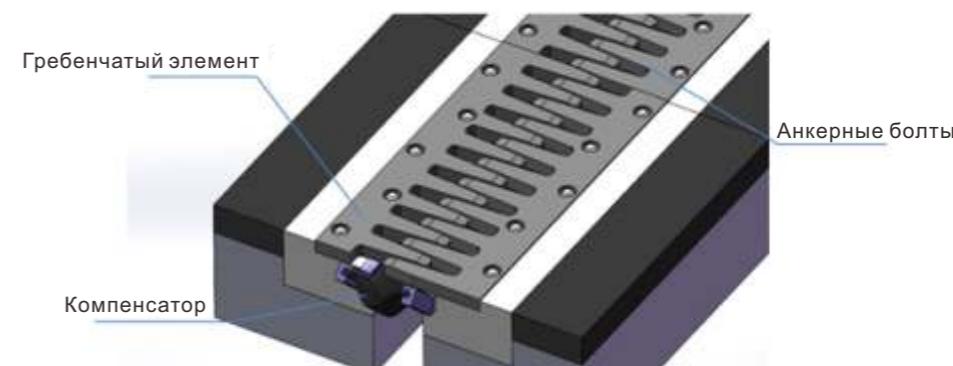
ГРЕБЕНЧАТЫЕ ДЕФОРМАЦИОННЫЕ ШВЫ

Гребенчатый деоформационный шов состоит из стальной пластины в форме гребенки, уплотнительного элемента и анкерных болтов.

ДЕФОРМАЦИОННЫЙ ШВОВ ТИПА ZSF

Особенности конструкции:

- Уплотнительный элемент обладает отличными водонепроницаемыми свойствами;
- Симметричная и компактная конструкция, удобная для установки и обслуживания;
- Эффективно предотвращает попадание внутрь дорожного мусора и снижает шум при движении.



Гребенчатый деоформационный шов типа ZSF

Тип	Перемещение (мм)	Установочные размеры (мм)			Размеры шва (мм)	
		T	C	H	A	B
ZSF80	80	400	200	200	400(360~440)	50(10~90)
ZSF120	120	400	200	200	460(400~520)	70(10~130)
ZSF160	160	400	250	200	520(440~600)	90(10~170)
ZSF200	200	450	250	200	580(480~680)	110(10~210)
ZSF240	240	500	350	250	740(620~860)	130(10~250)
ZSF280	280	500	350	250	800(660~940)	150(10~290)
ZSF320	320	530	350	250	860(700~1020)	170(10~330)

Установочные размеры А и В указаны при средней температуре;

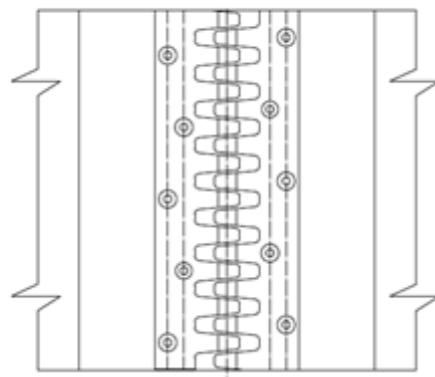
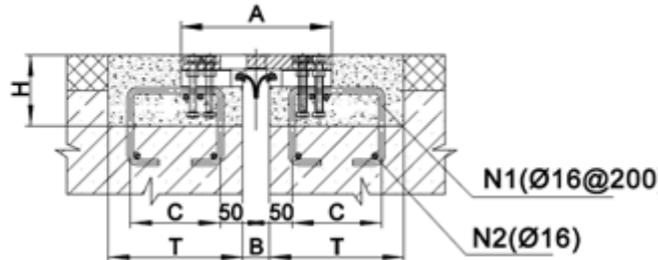
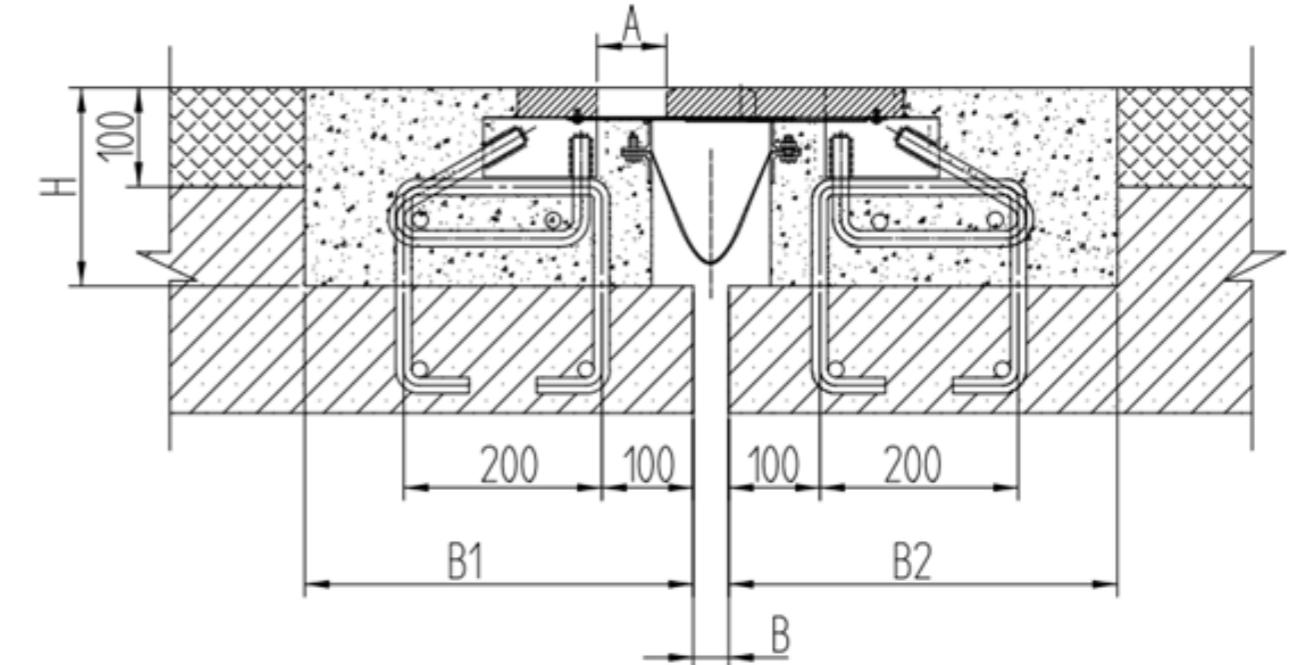


Схема гребенчатого деформационного шва типа ZSF

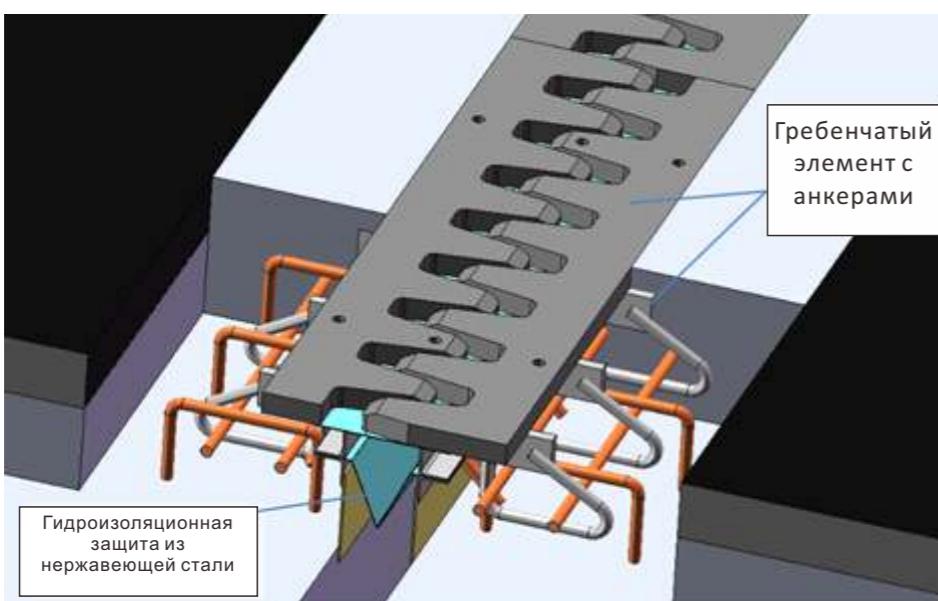


Сечение деформационного шва типа DXF

ДЕФОРМАЦИОННЫЙ ШВО ТИПА DXF

Особенности конструкции:

- Пластина гребенчатого шва и тело балки отливаются единым целым и анкеруются, что позволяет избежать проблем ослабления болтов;
- Простая установка, низкий уровень шума при движении.



Модель гребенчатого деформационного шва типа DXF

Тип	Перемещения (мм)	A	B	B1	B2	H
DXF80	80	50	70	350	350	200
DXF120	120	70	100	400	400	
DXF160	160	90	160	400	400	
DXF240	240	130	240	400	400	

Установочные размеры А и В указаны при средней температуре;

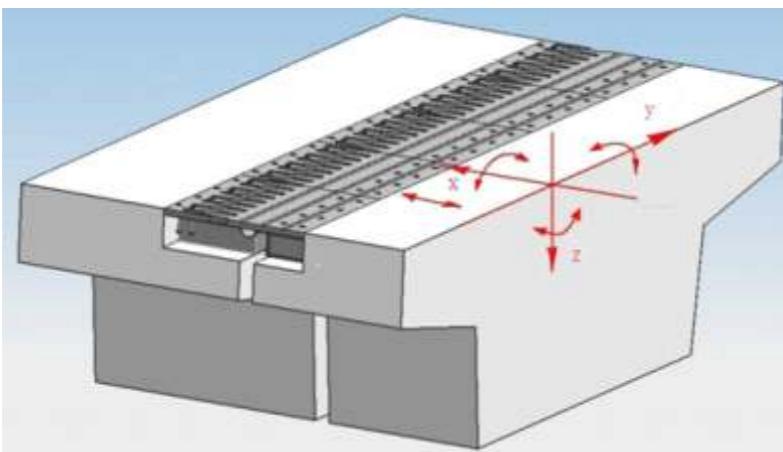
ДЕФОРМАЦИОННЫЙ ШВО ТИПА YLF

Шов типа YLF разработан для устранения недостатков обычных гребенчатых деформационных швов, не обладающих функциями горизонтальной, вертикальной и поворотной деформации.

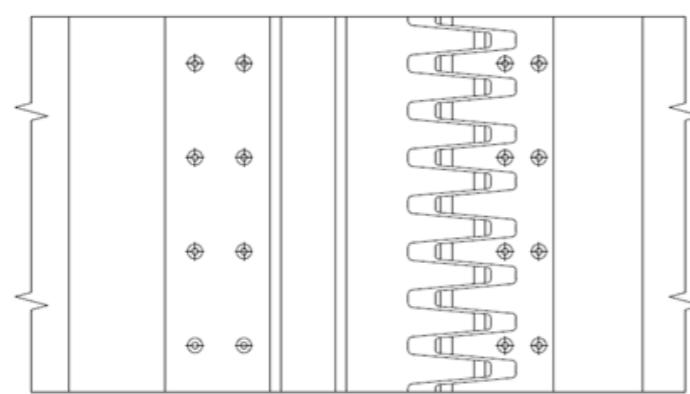
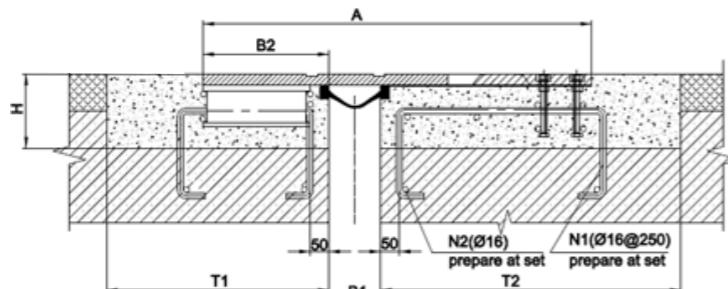
Особенно подходит для мостов большого пролета.

Особенности конструкции:

- Отличная всенаправленная деформационная способность;
- Длительный срок службы и низкий уровень шума при движении;
- Превосходные противоскользящие и водонепроницаемые свойства.



Модель гребенчатого деформационного шва типа YLF



Сечение гребенчатого деформационного шва типа YLF

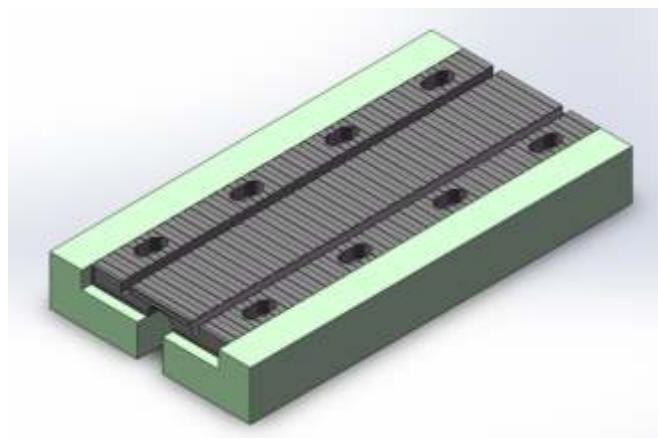
Тип	Перемещение (мм)	Установочные размеры (мм)			Размеры шва (мм)		
		T1	T2	H	A	B1	B2
YLF80	80	600	650	200	720	60	280
YLF120	120	600	730	200	820	80	280
YLF160	160	600	810	200	920	100	280
YLF200	200	600	920	200	1050	120	280
YLF240	240	650	1000	200	1150	140	280
YLF280	280	650	1080	200	1250	160	280
YLF320	320	700	1100	250	1350	180	280
YLF360	360	700	1220	250	1510	200	400
YLF400	400	700	1300	250	1610	220	400
YLF480	480	700	1460	250	1810	260	400
YLF560	560	700	1620	250	2010	300	400
YLF640	640	700	1780	250	2210	340	400
YLF720	720	700	1900	250	2410	380	400

РЕЗИНОВЫЙ ДЕФОРМАЦИОННЫЙ ШВОВ

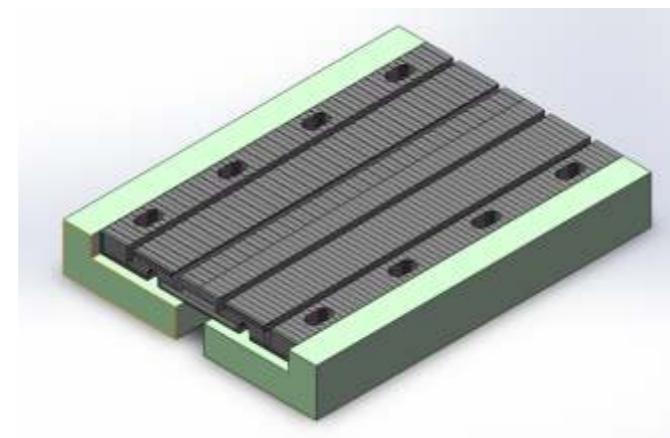
Резиновый деформационный шов изготавливается методом вулканизации из резинового материала и стальной (или алюминиевой) пластины. Данная конструкция обладает высокой жесткостью и гибкостью.

Особенности конструкции:

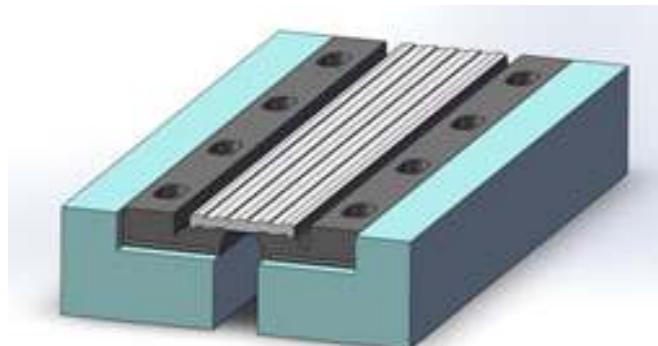
- Отличные противоскользящие свойства и низкий уровень шума при движении;
- Модульная конструкция для удобства установки и замены элементов шва;
- Алюминиевые пластины обеспечивают повышенную жесткость и износостойкость.



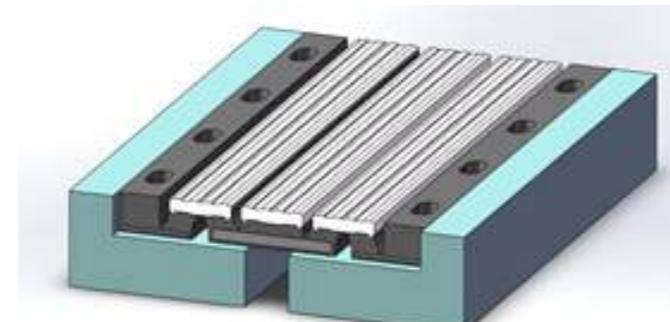
Тип BF-I



Тип BF-II



Тип AL-BF-I



Тип BF-II

Тип BF-I										
Тип	Переме-щения (мм)	A (мм)	B (мм)	C (мм)	D (мм)	E (мм)	F (мм)	G (мм)	H (мм)	Болты
BF45	45	230	178	70	150	150	250	40	250	M12×100
BF60	60	270	204	70	150	150	250	50	250	M16×100
BF80	80	340	270	100	200	200	300	60	250	M16×140
BF120	120	400	330	100	200	200	300	80	250	M16×140
Тип BF-II										
Тип	Переме-щения (мм)	A (мм)	B (мм)	C (мм)	D (мм)	E (мм)	F (мм)	G (мм)	H (мм)	Болты
BF160	160	655	575	100	200	320	420	100	250	M20×160
BF200	200	735	655	100	200	350	450	120	250	M20×160
BF240	240	815	735	100	200	400	500	140	250	M20×160
BF280	280	900	815	150	250	420	520	160	250	M20×200
BF320	320	980	895	150	250	450	550	180	250	M20×200

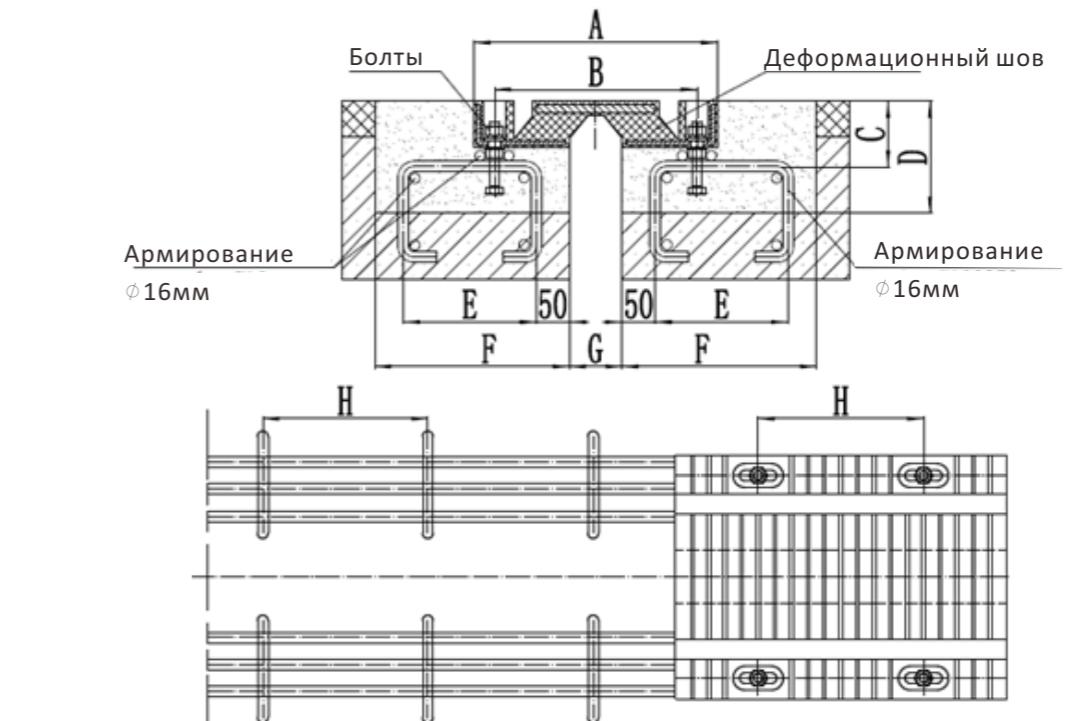
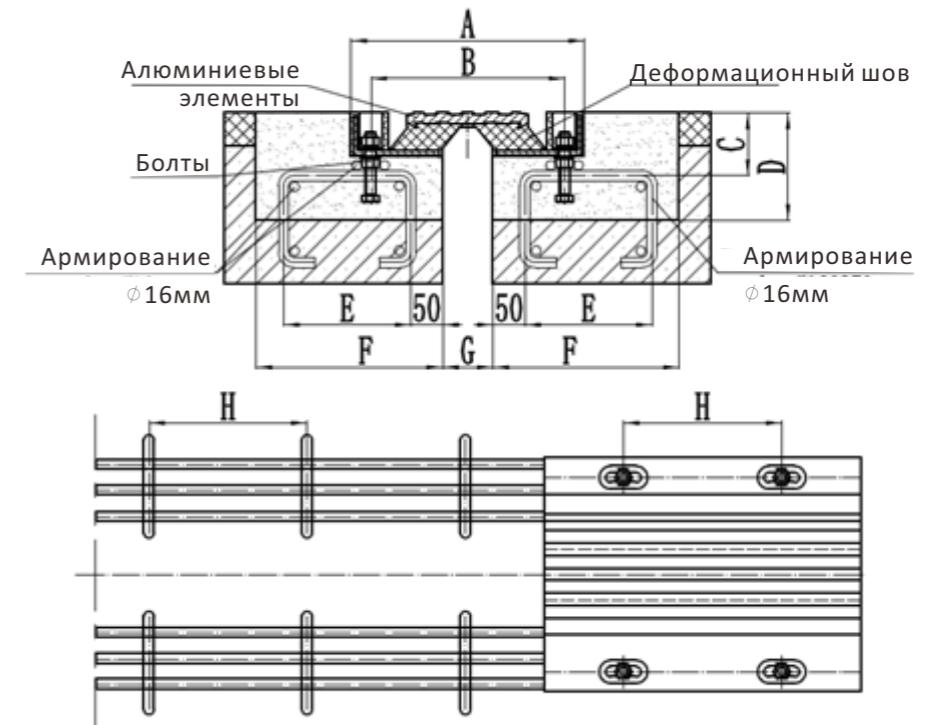
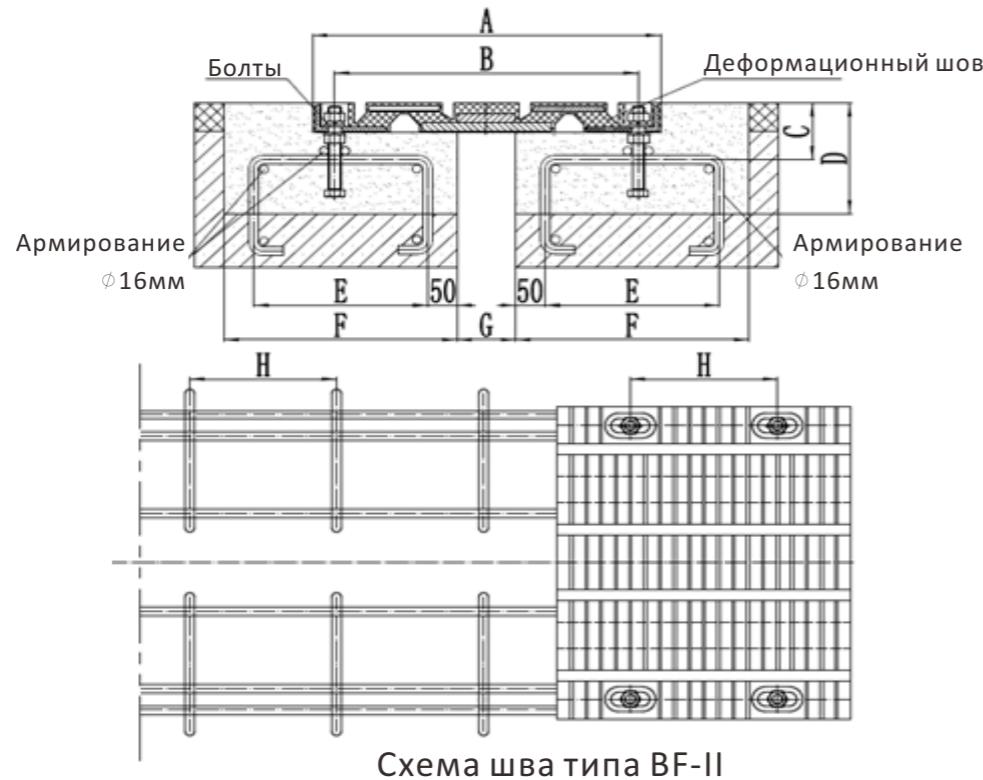
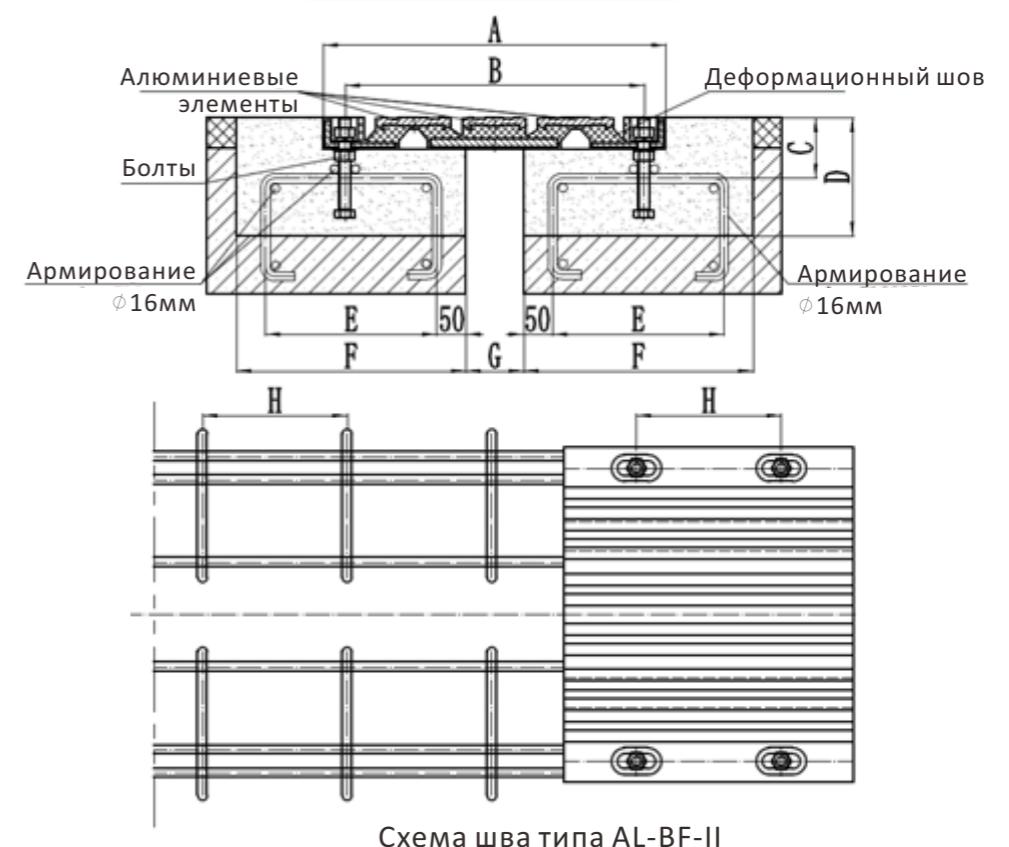


Схема шва типа BF-I



Тип BF-I										
Тип	Перемещения (мм)	A (мм)	B (мм)	C (мм)	D (мм)	E (мм)	F (мм)	G (мм)	H (мм)	Болты
AL-BF45	45	230	178	70	150	150	250	50	250	M12×100
AL-BF60	60	270	204	70	150	150	250	50	250	M16×100
AL-BF80	80	340	270	100	200	200	300	60	250	M16×140
BAL-F120	120	400	330	100	200	200	300	80	250	M16×140

Тип BF-II										
Тип	Перемещения (мм)	A (мм)	B (мм)	C (мм)	D (мм)	E (мм)	F (мм)	G (мм)	H (мм)	Болты
AL-BF160	160	655	575	100	200	320	420	100	250	M20×160
AL-BF200	200	735	655	100	200	350	450	120	250	M20×160
AL-BF240	240	815	735	100	200	400	500	140	250	M20×160
AL-BF280	280	900	815	150	250	420	520	160	250	M20×200
AL-BF320	320	980	865	150	250	450	550	180	250	M20×200



ВЯЗКОСТНЫЙ ДЕМПФЕР (ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ)

Гидравлический демпфер — это вид устройства на основе гидравлики, не обладающий начальной жесткостью и не создающий дополнительной внутренней нагрузки на конструкцию, что не влияет на её собственный период колебаний, режим вибраций и другие динамические характеристики.

Однако при быстром деформировании, вызванном, например, землетрясением, демпфер способен быстро поглощать энергию, снижая ускорение и амплитуду смещений конструкций.

Гидравлический демпфер обладает преимуществами, такими как небольшой размер, удобство установки и обслуживания, высокая долговечность и невосприимчивость к изменениям температуры.



РЕГУЛИРУЕМЫЙ МАГНИТОРОЛОГИЧЕСКИЙ ДЕМПФЕР С ПОСТОЯННЫМ МАГНИТОМ

Регулируемый магнитореологический демпфер с постоянным магнитом — вибрационный демпфер, использующий магнитореологические жидкости для создания демпфирующих сил и постоянные магниты для их регулировки. Он обеспечивает стабильную и надежную работу в диапазоне температур от -45°C до 150°C. Этот демпфер особенно подходит для контроля вибраций в конструкциях с высокой частотой и малым смещением, таких как ванты мостов.



ВИХРЕВОЙ ТОКОВЫЙ МАСС-ДЕМПФЕР

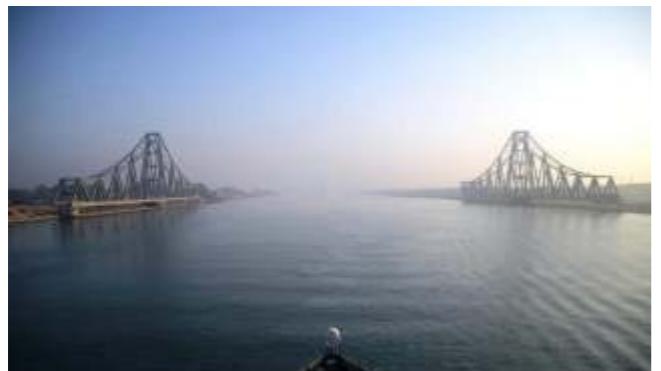
Вихревой токовый масс-демпфер — это вибрационная система, состоящая из блока массы, упругого элемента и демпфирующего элемента, предназначенная для рассеивания вибрационной энергии конструкции. Он обычно устанавливается на или подвешивается к конструкции. Когда структура подвергается внешним воздействиям и начинает вибрировать, блок массы движется в противоположном направлении относительно основной конструкции. Это создает противодействующие силы, которые уменьшают вибрационный отклик.

Масс-демпфер OVM использует технологию демпфирования вихревыми токами вместо традиционного вязкого демпфирования с жидкостью. Это позволяет достичь идеальных характеристик линейного вязкого демпфирования, точного определения коэффициента демпфирования, отсутствия дополнительной жесткости и износа. Такой подход обеспечивает более эффективное управление вибрациями и повышает долговечность системы.



Фотовoltaическая электростанция в Марокко

ПРИМЕНЕНИЕ



МОСТ ЭЛЬ-ФЕРДАН В ЕГИПТЕ (СФЕРИЧЕСКИЕ ОПОРНЫЕ ЧАСТИ)



ГРУЗИЯ, ШОССЕ E60 (РЕЗИНОМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ОПОРНЫЕ ЧАСТИ, ДЕФОРМАЦИОННЫЕ ШВЫ).



МАЛАЙЗИЯ, ПРОЕКТ ECRL (РЕЗИНОМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ОПОРНЫЕ ЧАСТИ, ОПОРНЫЕ ЧАСТИ СТАКАННОГО ТИПА, РЕЗИНОВЫЙ ДЕФОРМАЦИОННЫЙ ШВОВ).



КАМБОДЖА, МЕЖДУНАРОДНЫЙ АЭРОПОРТ СИЕМРЕАП АНГКОР (ОПОРНЫЕ ЧАСТИ СТАКАННОГО ТИПА)



БАНГЛАДЕШ, ШОССЕ ДАККА (ДЕФОРМАЦИОННЫЕ ШВЫ, СФЕРИЧЕСКИЕ ОПОРНЫЕ ЧАСТИ).



ТАНЗАНИЯ, МОСТ МАГУФУЛИ (ОПОРНЫЕ ЧАСТИ СТАКАННОГО ТИПА, РЕЗИНОМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ОПОРНЫЕ ЧАСТИ, ДЕФОРМАЦИОННЫЙ ШВОВ).



РЕСПУБЛИКА СЕНЕГАЛ, МОСТ ФУНДИУНЯН (РЕЗИНОМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ОПОРНЫЕ ЧАСТИ)



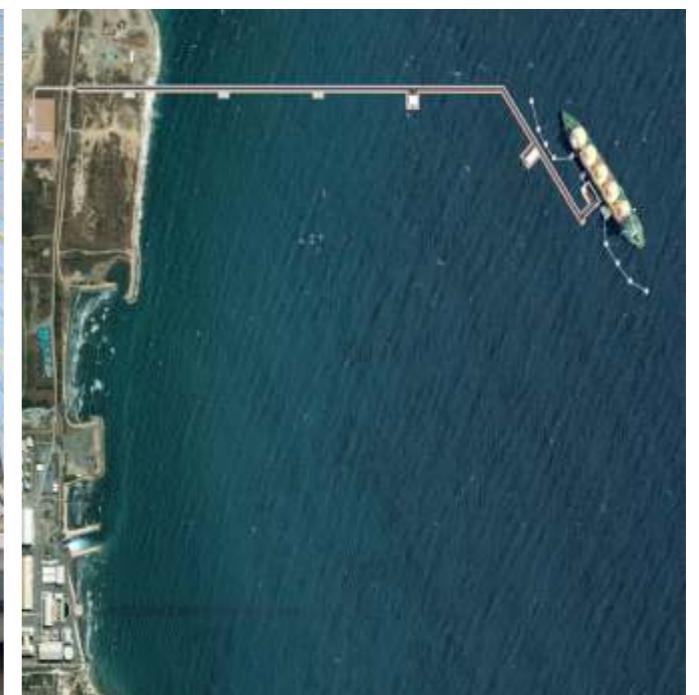
КАМБОДЖА, ПРОЕКТ НССВ (ОПОРНЫЕ ЧАСТИ СТАКАННОГО ТИПА).



РЕСПУБЛИКА КОСТА-РИКА, АВТОСТРАДА 32 (ДЕФОРМАЦИОННЫЕ ШВЫ).



ИНДИЯ, МОСТ НЬЮ-ЗУАРИ (РЕЗИНОМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ОПОРНЫЕ ЧАСТИ, СФЕРИЧЕСКИЕ ОПОРНЫЕ ЧАСТИ)



КИПР, LNG ПРОЕКТ (РЕЗИНОМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ОПОРНЫЕ ЧАСТИ)

ПРИМЕНЕНИЕ



РЕСПУБЛИКА КОСТА-РИКА, АВТОСТРАДА 32 (ДЕФОРМАЦИОННЫЕ ШВЫ)



ШРИ-ЛАНКА, ПОРТ КОЛОМБО (РЕЗИНОМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ОПОРНЫЕ ЧАСТИ)



ЧАД, МОСТ ЧАГУА (РЕЗИНОМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ОПОРНЫЕ ЧАСТИ, ОПОРНЫЕ ЧАСТИ СТАКАННОГО ТИПА)



КОТ-Д'ИВУАР, ПРОЕКТ COODY (ДЕФОРМАЦИОННЫЕ ШВЫ, ОПОРНЫЕ ЧАСТИ СТАКАННОГО ТИПА)



МОЗАМБИК, МОСТ ЧЕРЕЗ РЕКУ САВЕ (ОПОРНЫЕ ЧАСТИ СТАКАННОГО ТИПА, РЕЗИНОМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ОПОРНЫЕ ЧАСТИ)