



# **СИЛЬФОННЫЕ КОМПЕНСАТОРЫ**

**ГРУППА ПРЕДПРИЯТИЙ «ЭНЕРГОМАШ»  
ЗАО «ЭНЕРГОМАШ (БЕЛГОРОД)»**

ЭНЕРГОМАШ





## СОДЕРЖАНИЕ

Общая информация	2
Компенсаторы осевые	3
Схемы установки осевых сильфонных компенсаторов	5
Устройства компенсационные осевые	6
Усиленная конструкция устройства компенсационного	9
Устройства компенсационные осевые сдвоенные	10
Компенсаторы угловые	12
Компенсаторы карданные	14
Схемы установки угловых и карданных сильфонных компенсаторов	16
Компенсаторы сдвиговые	17
Схемы установки сдвиговых сильфонных компенсаторов	18
Компенсаторы стартовые	19
Компенсаторы разгруженные	21
Сильфонные компенсационные устройства с тепловой изоляцией из пенополиуретана в полиэтиленовой оболочке	22



## Общая информация

**Сильфонный компенсатор** – устройство, состоящее из сильфона (сильфонов) и арматуры, способное поглощать или уравнивать относительные движения определенной величины и частоты, возникающие в герметично соединяемых конструкциях, и проводить в этих условиях пар, жидкости и газы.

Сильфонные компенсаторы предназначены для обеспечения эффективной защиты трубопроводов пара и горячей воды, технологических трубопроводов от статических и динамических нагрузок, возникающих при температурных деформациях и вибрациях.

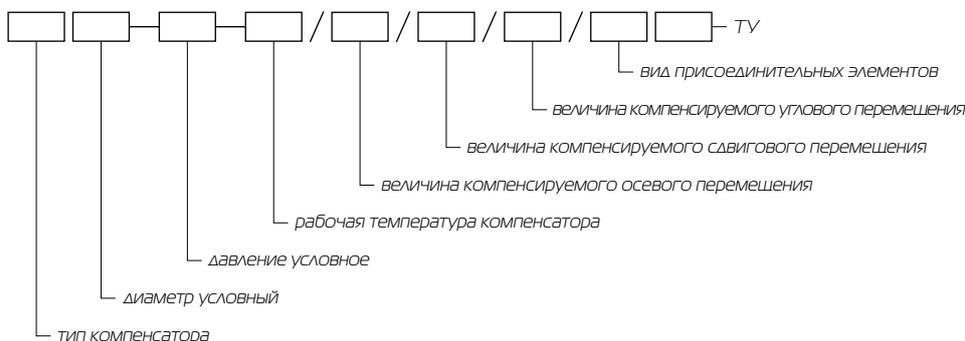
Характеристики выпускаемых многослойных сильфонных компенсаторов:

- типы: универсальный (СК), осевой (СКО), угловой (СКУ), карданный (СКК), сдвиговый (СКС), разгруженный (СКР), стартовый (СКСТ), устройства компенсационное осевое (УКО) и сдвоенное (2УКО);
- рабочая температура: от  $-170^{\circ}\text{C}$  до  $+700^{\circ}\text{C}$ ;
- давление среды: до 8 МПа;
- условный проход (Ду): от 80 до 1800 мм;
- материал сильфона: сталь AISI 321, EN 1.4541, 08X18H10T, 12X18H10T и др.;
- материал фланцев, патрубков, кожухов: углеродистые стали, легированные и высоколегированные.

Сильфонные компенсаторы изготавливаются в соответствии с ТУ 3113-004-14946399-2006. Имеется Разрешение Ростехнадзора № РРС 00-22217, сертификат соответствия № РОСС RU.AE95.B15203.

Действует система управления качеством, соответствующая требованиям международных стандартов и подтвержденная сертификатом ГОСТ Р ИСО 9001-2001.

Система обозначения сильфонного компенсатора:



Пример записи обозначения универсального компенсатора с условным диаметром Ду 350, на условное давление Ру 1,6 МПа, рабочей температурой  $t 510^{\circ}\text{C}$ , осевым перемещением (О)  $\pm 20$  мм, сдвиговым перемещением (С)  $+20$  мм, углом поворота (У)  $\pm 2^{\circ}$ , присоединительными элементами – фланцем (Ф) и патрубком (П): СК 350-1,6-510/О $\pm 20$ /С $+20$ /У $\pm 2$ /ФП TV 3113-004-14946399-2006

Номенклатура сильфонных компенсаторов, изготавливаемых ПСК ЗАО «Энергомаш (Белгород)», не ограничивается данным перечнем. Возможно изготовление компенсаторов в соответствии с указанными заказчиком характеристиками.

## Компенсаторы осевые

Осевые компенсаторы предназначены для компенсации осевых перемещений трубопроводов; снижения уровня вибрации, передаваемой от источника вибрации на трубопровод.

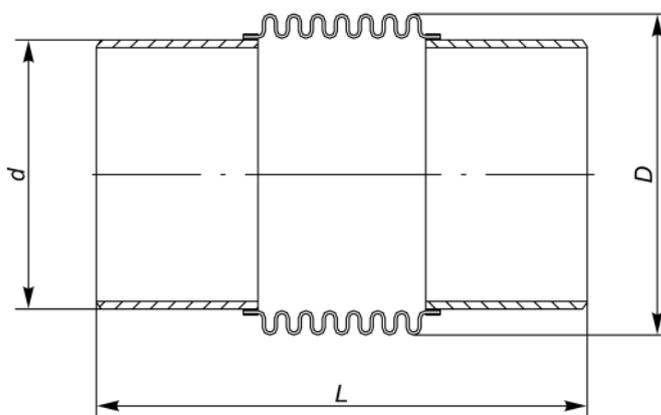


Рис. 1

Давление условное 1,0 МПа,  $P_{проб}=1,25$  МПа  
 Рабочая температура 200 °С. Проводимая среда - вода, пар.  
 Количество циклов - 1000

Обозначение	$\Delta y$	Размеры, мм			Осевое перемещение, $2\lambda$ , мм	Осевая жесткость, Н/мм	Эффективная площадь, $m^2$	Масса, кг
		D	L	d				
СКО 80-1,0-200/О±17/ПП	80	117	344	89	34	130	0,0084	2,7
СКО 100-1,0-200/О±21/ПП	100	139	376	108	42	146	0,0122	3,4
СКО 125-1,0-200/О±21/ПП	125	172	347	133	42	119	0,0185	4
СКО 150-1,0-200/О±35/ПП	150	202	400	159	70	199	0,0262	7,5
СКО 200-1,0-200/О±40/ПП	200	267	400	219	80	185	0,0469	12
СКО 250-1,0-200/О±45/ПП	250	323	413	273	90	196	0,0705	16
СКО 300-1,0-200/О±50/ПП	300	374	472	325	100	260	0,0967	23
СКО 350-1,0-200/О±60/ПП	350	441	512	377	120	272	0,1323	33
СКО 400-1,0-200/О±65/ПП	400	488	530	426	130	299	0,1651	38
СКО 450-1,0-200/О±65/ПП	450	560	530	465	130	320	0,2054	50
СКО 500-1,0-200/О±70/ПП	500	599	620	530	140	336	0,2516	67
СКО 600-1,0-200/О±85/ПП	600	760	620	630	170	370	0,3562	88
СКО 700-1,0-200/О±90/ПП	700	806	624	720	180	412	0,4591	106
СКО 800-1,0-200/О±95/ПП	800	955	720	820	190	450	0,6123	137
СКО 900-1,0-200/О±95/ПП	900	1010	720	920	190	497	0,7338	168
СКО 1000-1,0-200/О±95/ПП	1000	1180	720	1020	190	514	0,9126	193
СКО 1200-1,0-200/О±95/ПП	1200	1325	726	1220	190	548	1,2751	243
СКО 1400-1,0-200/О±95/ПП	1400	1525	730	1420	190	620	1,7068	284
СКО 1600-1,0-200/О±95/ПП	1600	1732	780	1620	190	987	2,2109	410

Давление условное 1,6 Мпа,  $P_{\text{проб}}=2$  МПа  
 Рабочая температура 200°С. Проводимая среда - вода, пар.  
 Количество циклов - 1000

Обозначение	$\Delta y$	Размеры, мм			Осевое перемещение, $2\lambda$ , мм	Осевая жесткость, Н/мм	Эффективная площадь, $m^2$	Масса, кг
		D	L	d				
СКО 80-1,6-200/О±15/ПП	80	112	346	89	30	198	0,0080	2,7
СКО 100-1,6-200/О±18/ПП	100	137	384	108	36	286	0,0121	4,2
СКО 125-1,6-200/О±20/ПП	125	170	352	133	40	218	0,0184	5,5
СКО 150-1,6-200/О±28/ПП	150	200	386	159	56	265	0,0259	7,5
СКО 200-1,6-200/О±35/ПП	200	264	406	219	70	316	0,0464	14
СКО 250-1,6-200/О±45/ПП	250	338	435	273	90	386	0,0740	24,5
СКО 300-1,6-200/О±50/ПП	300	371	480	325	100	420	0,0959	25,4
СКО 350-1,6-200/О±50/ПП	350	423	496	377	100	475	0,1265	29
СКО 400-1,6-200/О±60/ПП	400	487	492	426	120	450	0,1647	40,5
СКО 450-1,6-200/О±65/ПП	450	535	548	465	130	442	0,1975	60
СКО 500-1,6-200/О±70/ПП	500	608	566	530	140	488	0,2557	72,5
СКО 600-1,6-200/О±85/ПП	600	709	620	630	170	586	0,3538	100
СКО 700-1,6-200/О±90/ПП	700	802	635	720	180	604	0,4563	116
СКО 800-1,6-200/О±95/ПП	800	923	674	820	190	655	0,5983	164
СКО 900-1,6-200/О±95/ПП	900	1030	652	920	190	797	0,7491	210
СКО 1000-1,6-200/О±95/ПП	1000	1134	662	1020	190	797	0,9137	240
СКО 1200-1,6-200/О±95/ПП	1200	1334	694	1220	190	927	1,2839	307
СКО 1400-1,6-200/О±95/ПП	1400	1559	670	1420	190	1300	1,7460	424

Давление условное 2,5 Мпа,  $P_{\text{проб}}=3,125$  МПа  
 Рабочая температура 200°С. Проводимая среда - вода, пар.  
 Количество циклов - 1000

Обозначение	$\Delta y$	Размеры, мм			Осевое перемещение, $2\lambda$ , мм	Осевая жесткость, Н/мм	Эффективная площадь, $m^2$	Масса, кг
		D	L	d				
СКО 100-2,5-200/О±18/ПП	100	145	346	108	36	297	0,013	5
СКО 125-2,5-200/О±18/ПП	125	170	357	133	36	363	0,018	6
СКО 150-2,5-200/О±25/ПП	150	208	381	159	50	443	0,027	9,5
СКО 200-2,5-200/О±30/ПП	200	267	414	219	60	497	0,046	16
СКО 250-2,5-200/О±36/ПП	250	330	410	273	72	500	0,072	20,5
СКО 300-2,5-200/О±33/ПП	300	375	433	325	66	594	0,096	23
СКО 350-2,5-200/О±40/ПП	350	432	454	377	80	642	0,129	30
СКО 400-2,5-200/О±47/ПП	400	486	472	426	94	670	0,164	39
СКО 450-2,5-200/О±55/ПП	450	536	559	465	110	727	0,198	63,5
СКО 500-2,5-200/О±63/ПП	500	606	585	530	126	794	0,232	80
СКО 600-2,5-200/О±67/ПП	600	708	594	630	134	829	0,325	96
СКО 700-2,5-200/О±75/ПП	700	812	660	720	150	1006	0,462	143
СКО 800-2,5-200/О±87/ПП	800	918	703	820	174	1133	0,594	202,5

Обозначение	$\Delta y$	Размеры, мм			Осевое перемещение, $2\lambda$ , мм	Осевая жесткость, Н/мм	Эффективная площадь, $m^2$	Масса, кг
		D	L	d				
СКО 900-2,5-200/О±99/ПП	900	1025	725	920	198	1162	0,745	253
СКО 1000-2,5-200/О±94/ПП	1000	1137	750	1020	188	1566	0,916	350,5
СКО 1200-2,5-200/О±93/ПП	1200	1337	786	1220	186	1828	1,286	419
СКО 1400-2,5-200/О±50/ПП	1400	1545	738	1420	100	1887	1,729	509

Примечание: величина осевого перемещения и количество циклов взаимосвязаны. С увеличением одного параметра уменьшается другой и наоборот.

## Схемы установки осевых сильфонных компенсаторов

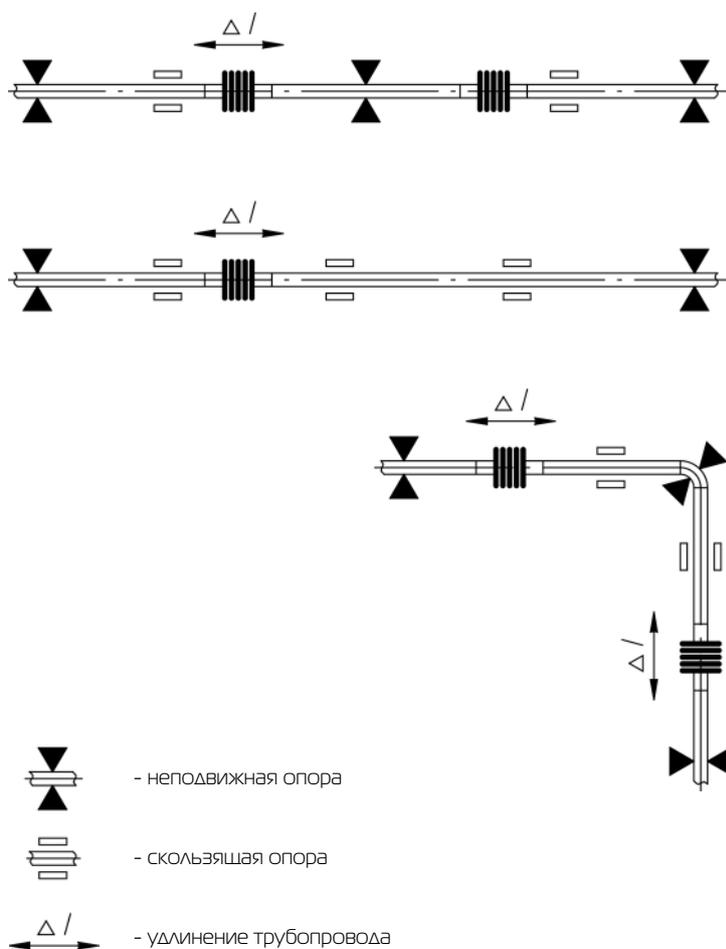


Рис. 2

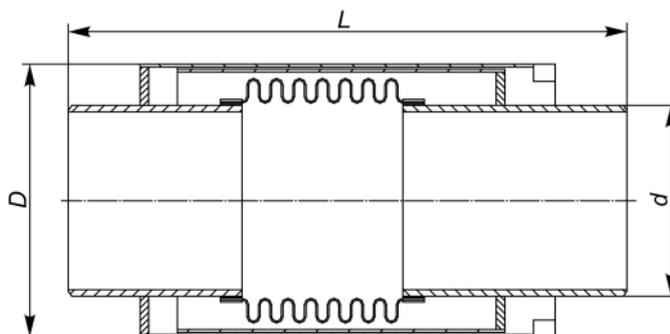
Неподвижные опоры воспринимают распорное усилие создаваемое компенсатором. Скользящие опоры обеспечивают перемещение трубы вдоль оси и препятствуют боковым перемещениям.

## Устройства компенсационные осевые

Устройства компенсационные конструктивно делятся на два типа: обычные и усиленные.

Обычные предназначены для обеспечения соосности патрубков компенсатора при монтаже и предохраняют компенсатор от повреждений в процессе монтажа. Для нормальной эксплуатации необходимо устанавливать скользящие опоры в непосредственной близости от компенсатора для обеспечения перемещения трубы вдоль оси и исключения боковых перемещений.

Усиленные компенсационные устройства обеспечивают соосность и перемещение трубы вдоль оси при отсутствии скользящих опор. Усиленные компенсационные устройства имеют больший вес.



Давление условное 1,6 Мпа,  $P_{\text{проб}}=2$  МПа  
Рабочая температура 200°С. Проводимая среда - вода, пар.  
Количество циклов - 1000

Рис. 3

Обозначение	$\Delta y$	Размеры, мм			Осевое перемещение, $2\lambda$ , мм	Осевая жесткость, Н/мм	Эффективная площадь, $m^2$	Масса, кг
		D	L	d				
УКО 80-1,6-200/О±15/ПП	80	132	378	89	30	198	0,0080	6,8
УКО 100-1,6-200/О±18/ПП	100	157	404	108	36	286	0,0121	9,8
УКО 125-1,6-200/О±20/ПП	125	190	389	133	40	218	0,0184	12,3
УКО 150-1,6-200/О±28/ПП	150	227	436	159	56	265	0,0259	20,6
УКО 200-1,6-200/О±35/ПП	200	292	443	219	70	316	0,0464	31,3
УКО 250-1,6-200/О±45/ПП	250	372	500	273	90	386	0,0740	52
УКО 300-1,6-200/О±50/ПП	300	405	600	325	100	420	0,0959	60
УКО 350-1,6-200/О±50/ПП	350	460	617	377	100	475	0,1265	79
УКО 400-1,6-200/О±60/ПП	400	525	623	426	120	450	0,1647	99
УКО 450-1,6-200/О±65/ПП	450	573	624	465	130	442	0,1975	122
УКО 500-1,6-200/О±70/ПП	500	646	647	530	140	488	0,2557	147
УКО 600-1,6-200/О±85/ПП	600	748	716	630	170	586	0,3538	197
УКО 700-1,6-200/О±90/ПП	700	844	790	720	180	604	0,4563	243
УКО 800-1,6-200/О±95/ПП	800	975	835	820	190	655	0,5983	325
УКО 900-1,6-200/О±95/ПП	900	1078	812	920	190	797	0,7491	393
УКО 1000-1,6-200/О±95/ПП	1000	1182	822	1020	190	797	0,9137	444
УКО 1200-1,6-200/О±95/ПП	1200	1382	854	1220	190	927	1,2839	566
УКО 1400-1,6-200/О±95/ПП	1400	1607	830	1420	190	1300	1,7460	728

Давление условное 2,5 Мпа,  $P_{\text{проб}}=3,15$  МПа  
 Рабочая температура 200 °С. Проводимая среда - вода, пар.  
 Количество циклов - 1000

Обозначение	$\Delta y$	Размеры, мм			Осевое перемещение, $2\lambda$ , мм	Осевая жесткость, Н/мм	Эффективная площадь, $m^2$	Масса, кг
		D	L	d				
УКО 100-2,5-200/О±18/ПП	100	167	389	108	36	297	0,013	11
УКО 125-2,5-200/О±18/ПП	125	192	392	133	36	363	0,018	13
УКО 150-2,5-200/О±25/ПП	150	234	427	159	50	443	0,027	23
УКО 200-2,5-200/О±30/ПП	200	293	465	219	60	497	0,046	35
УКО 250-2,5-200/О±36/ПП	250	363	467	273	72	500	0,072	47
УКО 300-2,5-200/О±33/ПП	300	411	537	325	66	594	0,096	54
УКО 350-2,5-200/О±40/ПП	350	468	565	377	80	642	0,129	77
УКО 400-2,5-200/О±47/ПП	400	522	590	426	94	670	0,164	94
УКО 450-2,5-200/О±55/ПП	450	572	625	465	110	727	0,198	126
УКО 500-2,5-200/О±63/ПП	500	642	659	530	126	794	0,232	155
УКО 600-2,5-200/О±67/ПП	600	744	672	630	134	829	0,325	186
УКО 700-2,5-200/О±75/ПП	700	862	800	720	150	1006	0,462	277
УКО 800-2,5-200/О±87/ПП	800	968	855	820	174	1133	0,594	366
УКО 900-2,5-200/О±99/ПП	900	1075	889	920	198	1162	0,745	449
УКО 1000-2,5-200/О±94/ПП	1000	1187	909	1020	188	1566	0,916	584
УКО 1200-2,5-200/О±93/ПП	1200	1387	944	1220	186	1828	1,286	703
УКО 1400-2,5-200/О±50/ПП	1400	1595	853	1420	100	1887	1,729	815

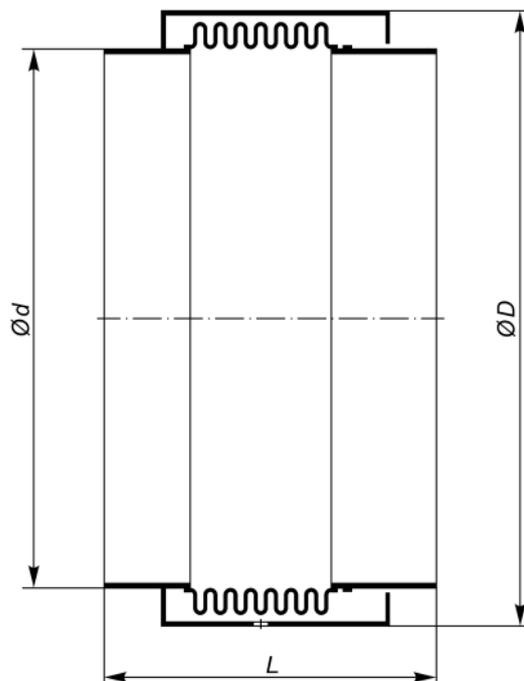


Рис. 4

Давление условное 2,5 Мпа,  $P_{\text{проб}}=3,15$  МПа  
 Рабочая температура 150°С. Проводимая среда - вода, пар.  
 Количество циклов – 500

Обозначение	Осевой ход, $2\lambda$ , мм	Осевая жесткость, Н/мм	D, мм	L, мм	d, мм	n, мм	Эффективная площадь, м <sup>2</sup>	Масса, кг
УКО 300-2,5-150/О±75/ПП исп. 1	150	620	411	559	325	6	0,103	47
УКО 500-2,5-150/О±80/ПП исп. 1	160	644	642	681	530	8	0,232	130
УКО 600-2,5-150/О±90/ПП исп. 1	180	680	744	694	630	8	0,325	156
УКО 700-2,5-150/О±110/ПП исп. 1	220	856	862	768	720	8	0,462	222
УКО 800-2,5-150/О±110/ПП исп. 1	220	953	968	823	820	10	0,594	300
УКО 900-2,5-150/О±120/ПП исп. 1	240	962	1075	857	920	10	0,745	372
УКО 1000-2,5-150/О±115/ПП исп. 1	230	1366	1187	877	1020	12	0,916	492
УКО 1200-2,5-150/О±115/ПП исп. 1	230	1528	1387	912	1220	12	1,287	590
УКО 1400-2,5-150/О±120/ПП исп. 1	240	870	1595	821	1420	14	1,729	683

## Усиленная конструкция устройства компенсационного

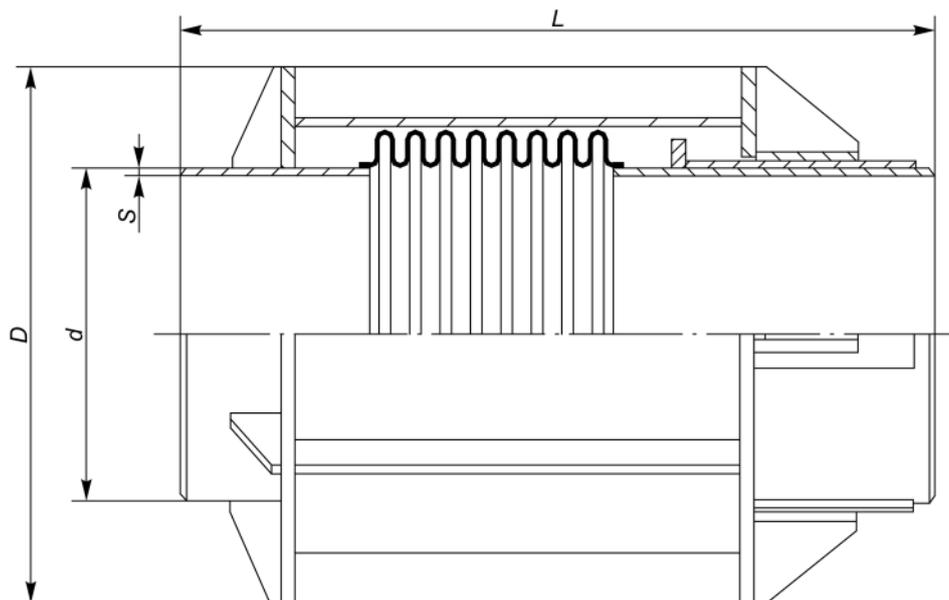


Рис. 5

Давление условное 2,5 Мпа,  $P_{\text{проб}}=3,15$  МПа  
 Рабочая температура 150°С. Проводимая среда - вода, пар.  
 Количество циклов – 500

Обозначение	Осевой ход, 2 $\lambda$ , мм	Осевая жесткость, Н/мм	D, мм	L, мм	d, мм	n, мм	Эффективная площадь, м <sup>2</sup>	Масса, кг
УКО 300-2,5-150/О±75/ПП исп. 2	150	620	526	707	325	6	0,103	122
УКО 500-2,5-150/О±80/ПП исп. 2	160	644	820	850	530	8	0,232	270
УКО 600-2,5-150/О±90/ПП исп. 2	180	680	920	868	630	8	0,325	321
УКО 700-2,5-150/О±110/ПП исп. 2	220	856	1020	985	720	8	0,462	422
УКО 800-2,5-150/О±110/ПП исп. 2	220	953	1120	1030	820	8	0,594	554
УКО 900-2,5-150/О±120/ПП исп. 2	240	962	1320	1080	920	10	0,745	794
УКО 1000-2,5-150/О±115/ПП исп. 2	230	1366	1320	1100	1020	10	0,916	879
УКО 1200-2,5-150/О±115/ПП исп. 2	230	1528	1520	1135	1220	14	1,287	1146
УКО 1400-2,5-150/О±120/ПП исп. 2	240	870	1700	2160	1420	14	1,729	270

## Устройства компенсационные осевые сдвоенные

Имеют вдвое большую компенсирующую способность, чем устройства компенсационные с одним сильфоном.

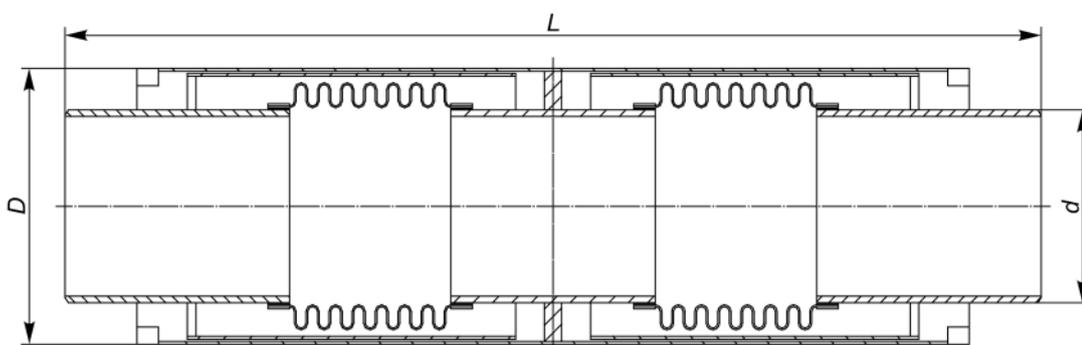


Рис. 6

Давление условное 1,6 МПа,  $P_{\text{проб}}=2$  МПа  
 Рабочая температура 200°С. Проводимая среда - вода, пар.  
 Количество циклов - 1000

Обозначение	$\Delta y$	Размеры, мм			Осевое перемещение, $2\lambda$ , мм	Осевая жесткость, Н/мм	Эффективная площадь, $\text{м}^2$	Масса, кг
		D	L	d				
2УКО 80-1,6-200/О±30/ПП	80	132	656	89	60	99	0,0080	13
2УКО 100-1,6-200/О±36/ПП	100	157	708	108	72	143	0,0121	19
2УКО 125-1,6-200/О±40/ПП	125	190	678	133	80	109	0,0184	23
2УКО 150-1,6-200/О±56/ПП	150	227	772	159	112	132	0,0259	39
2УКО 200-1,6-200/О±70/ПП	200	292	786	219	140	158	0,0464	59
2УКО 250-1,6-200/О±90/ПП	250	372	900	273	180	193	0,0740	100
2УКО 300-1,6-200/О±100/ПП	300	405	1000	325	200	210	0,0959	110
2УКО 350-1,6-200/О±100/ПП	350	460	1034	377	200	237	0,1265	147
2УКО 400-1,6-200/О±120/ПП	400	525	1046	426	240	225	0,1647	186
2УКО 450-1,6-200/О±130/ПП	450	573	1048	465	260	221	0,1975	226
2УКО 500-1,6-200/О±140/ПП	500	646	1094	530	280	244	0,2557	273
2УКО 600-1,6-200/О±170/ПП	600	748	1232	630	340	293	0,3538	369
2УКО 700-1,6-200/О±180/ПП	700	844	1280	720	360	302	0,4563	444
2УКО 800-1,6-200/О±190/ПП	800	975	1370	820	380	327	0,5983	602
2УКО 900-1,6-200/О±190/ПП	900	1078	1324	920	380	398	0,7491	718
2УКО 1000-1,6-200/О±190/ПП	1000	1182	1344	1020	380	398	0,9137	813
2УКО 1200-1,6-200/О±190/ПП	1200	1382	1408	1220	380	463	1,2839	1025
2УКО 1400-1,6-200/О±190/ПП	1400	1607	1360	1420	380	650	1,7460	1331

Давление условное 2,5 Мпа,  $P_{\text{проб}}=3,15$  МПа  
 Рабочая температура 200 °С. Проводимая среда - вода, пар.  
 Количество циклов - 1000

Обозначение	$\Delta y$	Размеры, мм			Осевое перемещение, $2\lambda$ , мм	Осевая жесткость, Н/мм	Эффективная площадь, $m^2$	Масса, кг
		D	L	d				
2УКО 100-2,5-200/О±36/ПП	100	167	678	108	72	148	0,013	21
2УКО 125-2,5-200/О±36/ПП	125	192	684	133	72	181	0,018	24
2УКО 150-2,5-200/О±50/ПП	150	234	754	159	100	221	0,027	44
2УКО 200-2,5-200/О±60/ПП	200	293	830	219	120	248	0,046	66
2УКО 250-2,5-200/О±72/ПП	250	363	834	273	144	250	0,072	90
2УКО 300-2,5-200/О±66/ПП	300	411	874	325	132	297	0,096	99
2УКО 350-2,5-200/О±80/ПП	350	468	930	377	160	321	0,129	143
2УКО 400-2,5-200/О±94/ПП	400	522	980	426	188	335	0,164	176
2УКО 450-2,5-200/О±110/ПП	450	572	1050	465	220	363	0,198	234
2УКО 500-2,5-200/О±126/ПП	500	642	1118	530	252	397	0,232	290
2УКО 600-2,5-200/О±134/ПП	600	744	1144	630	268	414	0,325	348
2УКО 700-2,5-200/О±150/ПП	700	862	1300	720	300	503	0,462	512
2УКО 800-2,5-200/О±174/ПП	800	968	1410	820	348	566	0,594	672
2УКО 900-2,5-200/О±198/ПП	900	1075	1478	920	396	581	0,745	831
2УКО 1000-2,5-200/О±188/ПП	1000	1187	1518	1020	376	783	0,916	1079
2УКО 1200-2,5-200/О±186/ПП	1200	1387	1588	1220	372	914	1,286	1299
2УКО 1400-2,5-200/О±120/ПП	1400	1700	2160	1420	240	1100	1,729	270

## Компенсаторы угловые

Угловые компенсаторы предназначены для компенсации угловых перемещений трубопроводов в одной плоскости. Не передают распорное усилие на трубопровод.

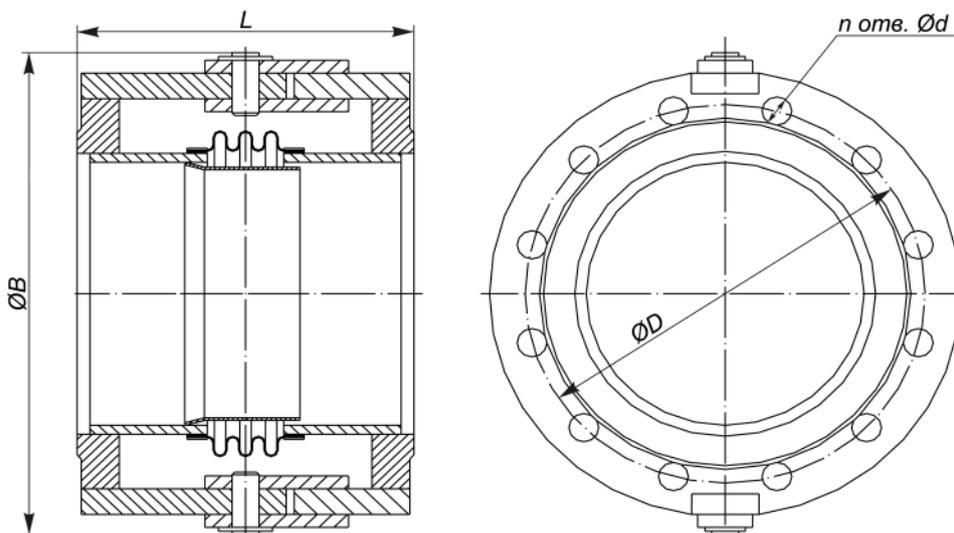


Рис. 7

Давление условное 1,0 МПа  
Угол поворота  $\pm 1^\circ$   
Количество циклов – 5000

Обозначение	Присоединительные размеры, мм			Габаритные размеры, мм		Жесткость угловая, Нм/град
	D	n	d	L	B	
СКУ 80-1,0-150/√±1/ФФ	160	4	18	135	285	4
СКУ 100-1,0-150/√±1/ФФ	180	8	18	170	305	7
СКУ 125-1,0-150/√±1/ФФ	210	8	18	185	335	12
СКУ 150-1,0-150/√±1/ФФ	240	8	22	180	370	18
СКУ 175-1,0-150/√±1/ФФ	270	8	22	172	407	25
СКУ 200-1,0-150/√±1/ФФ	295	8	22	175	445	37
СКУ 250-1,0-150/√±1/ФФ	350	12	22	300	480	43
СКУ 300-1,0-150/√±1/ФФ	400	12	22	400	550	75
СКУ 350-1,0-150/√±1/ФФ	460	16	22	410	630	88
СКУ 400-1,0-150/√±1/ФФ	515	16	26	370	690	138
СКУ 450-1,0-150/√±1/ФФ	565	20	26	340	740	200
СКУ 500-1,0-150/√±1/ФФ	620	20	26	380	835	271
СКУ 600-1,0-150/√±1/ФФ	725	20	30	320	945	387
СКУ 800-1,0-150/√±1/ФФ	950	24	33	635	1080	1150
СКУ 1000-1,0-150/√±1/ФФ	1160	28	33	765	1330	1430
СКУ 1200-1,0-150/√±1/ФФ	1380	32	39	890	1550	2612
СКУ 1600-1,0-150/√±1/ФФ	1820	40	52	1105	2080	4728

**Давление условное 1,6 Мпа**  
**Угол поворота ±1°**  
**Количество циклов – 5000**

Обозначение	Присоединительные размеры, мм			Габаритные размеры, мм		Жесткость угловая, Нм/град
	D	n	d	L	B	
СКУ 80-1,6-150/√±1/ФФ	160	4	18	160	285	5
СКУ 100-1,6-150/√±1/ФФ	180	8	18	170	305	11
СКУ 125-1,6-150/√±1/ФФ	210	8	18	185	335	14
СКУ 150-1,6-150/√±1/ФФ	240	8	22	180	370	17
СКУ 175-1,6-150/√±1/ФФ	270	8	22	190	398	27
СКУ 200-1,6-150/√±1/ФФ	295	12	22	200	425	40
СКУ 250-1,6-150/√±1/ФФ	355	12	26	240	510	72
СКУ 300-1,6-150/√±1/ФФ	410	12	26	285	585	112
СКУ 350-1,6-150/√±1/ФФ	470	16	26	300	645	225
СКУ 400-1,6-150/√±1/ФФ	525	16	30	360	690	341
СКУ 450-1,6-150/√±1/ФФ	585	20	30	425	745	323
СКУ 500-1,6-150/√±1/ФФ	630	20	33	460	830	501
СКУ 600-1,6-150/√±1/ФФ	770	20	39	480	925	843
СКУ 800-1,6-150/√±1/ФФ	950	24	39	620	1160	2199
СКУ 1000-1,6-150/√±1/ФФ	1170	28	45	775	1370	3047
СКУ 1200-1,6-150/√±1/ФФ	1390	32	52	925	1600	4264

**Давление условное 2,5 Мпа**  
**Угол поворота ±1°**  
**Количество циклов – 5000**

Обозначение	Присоединительные размеры, мм			Габаритные размеры, мм		Жесткость угловая, Нм/град
	D	n	d	L	B	
СКУ 100-2,5-150/√±1/ФФ	190	8	22	160	320	17
СКУ 125-2,5-150/√±1/ФФ	220	8	26	180	355	25
СКУ 150-2,5-150/√±1/ФФ	250	8	26	200	385	39
СКУ 175-2,5-150/√±1/ФФ	280	12	26	205	335	58
СКУ 200-2,5-150/√±1/ФФ	310	12	26	210	485	78
СКУ 250-2,5-150/√±1/ФФ	370	12	30	240	550	150
СКУ 300-2,5-150/√±1/ФФ	430	16	30	245	650	259
СКУ 350-2,5-150/√±1/ФФ	490	16	33	260	720	401
СКУ 400-2,5-150/√±1/ФФ	550	16	33	285	800	818
СКУ 450-2,5-150/√±1/ФФ	600	20	33	305	885	1003
СКУ 500-2,5-150/√±1/ФФ	660	20	39	320	960	1212
СКУ 600-2,5-150/√±1/ФФ	770	20	39	360	1045	1330
СКУ 800-2,5-150/√±1/ФФ	990	24	45	435	1135	3543

Примечание: величина углового перемещения и количество циклов взаимосвязаны. С увеличением одного параметра уменьшается другой и наоборот.

## Компенсаторы карданные

Карданные компенсаторы предназначены для компенсации угловых перемещений трубопроводов в двух плоскостях и не передают распорное усилие на трубопровод.

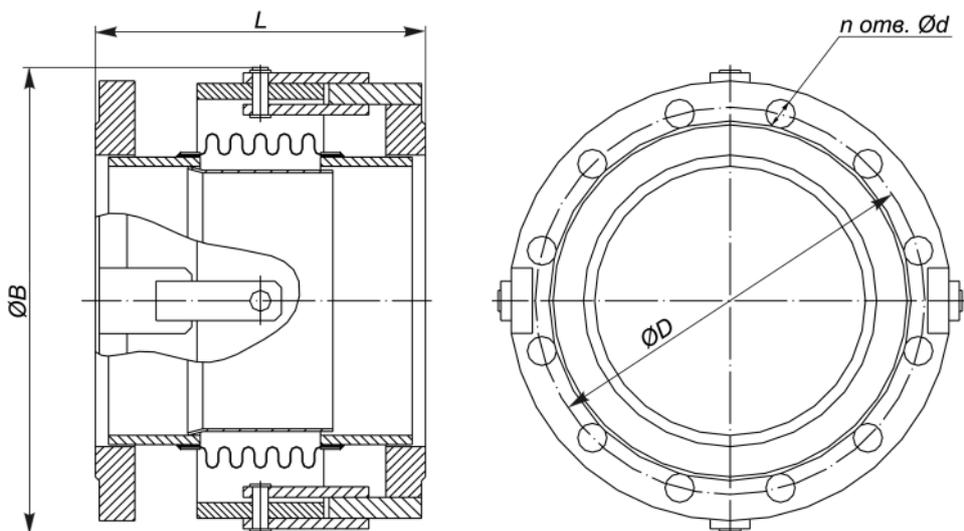


Рис. 8

Давление условное 1,0 МПа

Угол поворота  $\pm 1^\circ$

Количество циклов – 5000

Обозначение	Присоединительные размеры, мм			Габаритные размеры, мм		Жесткость угловая, Нм/град
	D	n	d	L	B	
СКК 80-1,0-150/√±1/ФФ	160	4	18	135	285	4
СКК 100-1,0-150/√±1/ФФ	180	8	18	170	305	7
СКК 125-1,0-150/√±1/ФФ	210	8	18	185	335	12
СКК 150-1,0-150/√±1/ФФ	240	8	22	180	370	18
СКК 175-1,0-150/√±1/ФФ	270	8	22	172	407	25
СКК 200-1,0-150/√±1/ФФ	295	8	22	175	445	37
СКК 250-1,0-150/√±1/ФФ	350	12	22	300	480	43
СКК 300-1,0-150/√±1/ФФ	400	12	22	400	550	75
СКК 350-1,0-150/√±1/ФФ	460	16	22	410	630	88
СКК 400-1,0-150/√±1/ФФ	515	16	26	370	690	138
СКК 450-1,0-150/√±1/ФФ	565	20	26	340	740	200
СКК 500-1,0-150/√±1/ФФ	620	20	26	380	835	271
СКК 600-1,0-150/√±1/ФФ	725	20	30	320	945	387
СКК 800-1,0-150/√±1/ФФ	950	24	33	635	1080	1150
СКК 1000-1,0-150/√±1/ФФ	1160	28	33	765	1330	1430
СКК 1200-1,0-150/√±1/ФФ	1380	32	39	890	1550	2612
СКК 1600-1,0-150/√±1/ФФ	1820	40	52	1105	2080	4728

Давление условное 1,6 Мпа  
Угол поворота =  $\pm 1^\circ$   
Количество циклов – 5000

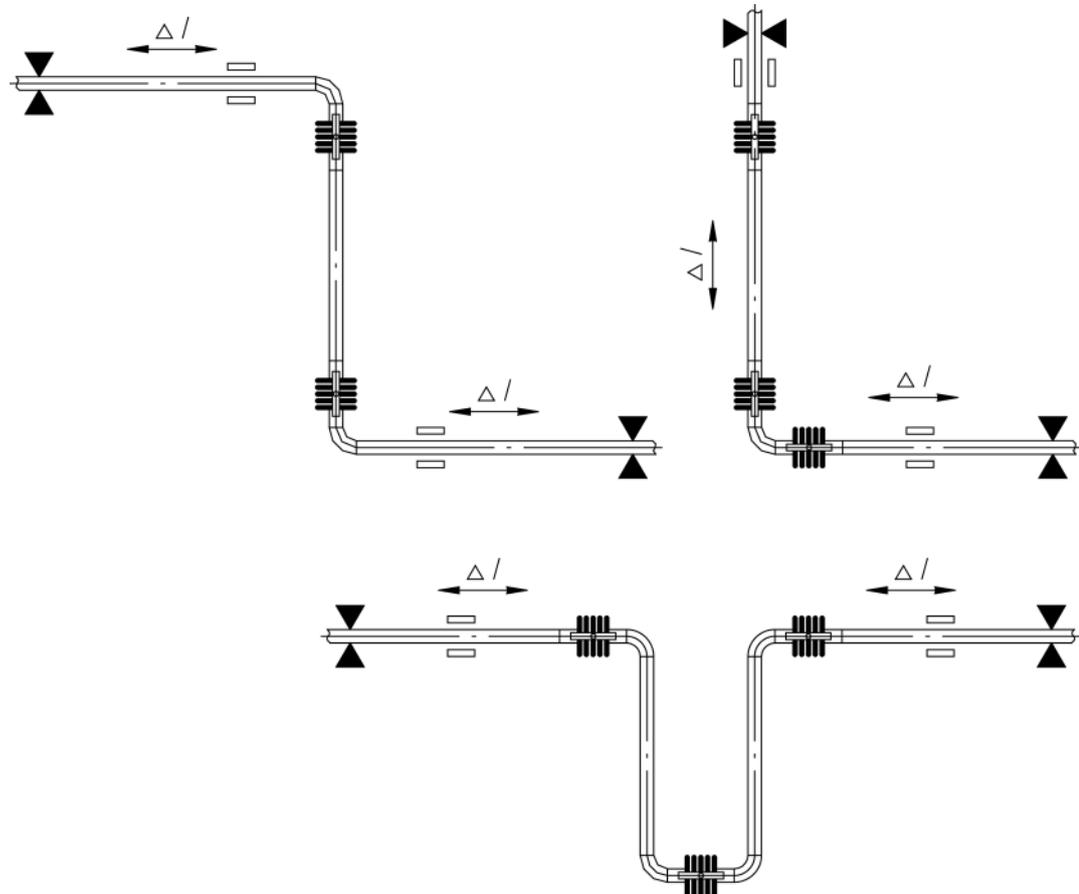
Обозначение	Присоединительные размеры, мм			Габаритные размеры, мм		Жесткость угловая, Нм/град
	D	n	d	L	B	
СКК 80-1,6-150/√±1/ФФ	160	4	18	160	285	5
СКК 100-1,6-150/√±1/ФФ	180	8	18	170	305	11
СКК 125-1,6-150/√±1/ФФ	210	8	18	185	335	14
СКК 150-1,6-150/√±1/ФФ	240	8	22	180	370	17
СКК 175-1,6-150/√±1/ФФ	270	8	22	190	398	27
СКК 200-1,6-150/√±1/ФФ	295	12	22	200	425	40
СКК 250-1,6-150/√±1/ФФ	355	12	26	240	510	72
СКК 300-1,6-150/√±1/ФФ	410	12	26	285	585	112
СКК 350-1,6-150/√±1/ФФ	470	16	26	300	645	225
СКК 400-1,6-150/√±1/ФФ	525	16	30	360	690	341
СКК 450-1,6-150/√±1/ФФ	585	20	30	425	745	323
СКК 500-1,6-150/√±1/ФФ	630	20	33	460	830	501
СКК 600-1,6-150/√±1/ФФ	770	20	39	480	925	843
СКК 800-1,6-150/√±1/ФФ	950	24	39	620	1160	2199
СКК 1000-1,6-150/√±1/ФФ	1170	28	45	775	1370	3047
СКК 1200-1,6-150/√±1/ФФ	1390	32	52	925	1600	4264

Давление условное 2,5 Мпа  
Угол поворота =  $\pm 1^\circ$   
Количество циклов – 5000

Обозначение	Присоединительные размеры, мм			Габаритные размеры, мм		Жесткость угловая, Нм/град
	D	n	d	L	B	
СКК 100-2,5-150/√±1/ФФ	190	8	22	160	320	17
СКК 125-2,5-150/√±1/ФФ	220	8	26	180	355	25
СКК 150-2,5-150/√±1/ФФ	250	8	26	200	385	39
СКК 175-2,5-150/√±1/ФФ	280	12	26	205	335	58
СКК 200-2,5-150/√±1/ФФ	310	12	26	210	485	78
СКК 250-2,5-150/√±1/ФФ	370	12	30	240	550	150
СКК 300-2,5-150/√±1/ФФ	430	16	30	245	650	259
СКК 350-2,5-150/√±1/ФФ	490	16	33	260	720	401
СКК 400-2,5-150/√±1/ФФ	550	16	33	285	800	818
СКК 450-2,5-150/√±1/ФФ	600	20	33	305	885	1003
СКК 500-2,5-150/√±1/ФФ	660	20	39	320	960	1212
СКК 600-2,5-150/√±1/ФФ	770	20	39	360	1045	1330
СКК 800-2,5-150/√±1/ФФ	990	24	45	435	1135	3543

Примечание: величина углового перемещения и количество циклов взаимосвязаны. С увеличением одного параметра уменьшается другой и наоборот.

**Схемы установки угловых и карданных сильфонных компенсаторов**



-  - неподвижная опора
-  - скользящая опора
-  - удлинение трубопровода

Рис. 9

## Компенсаторы сдвиговые

Сдвиговые компенсаторы предназначены для компенсации сдвиговых перемещений трубопроводов. Не передают распорное усилие на трубопровод.

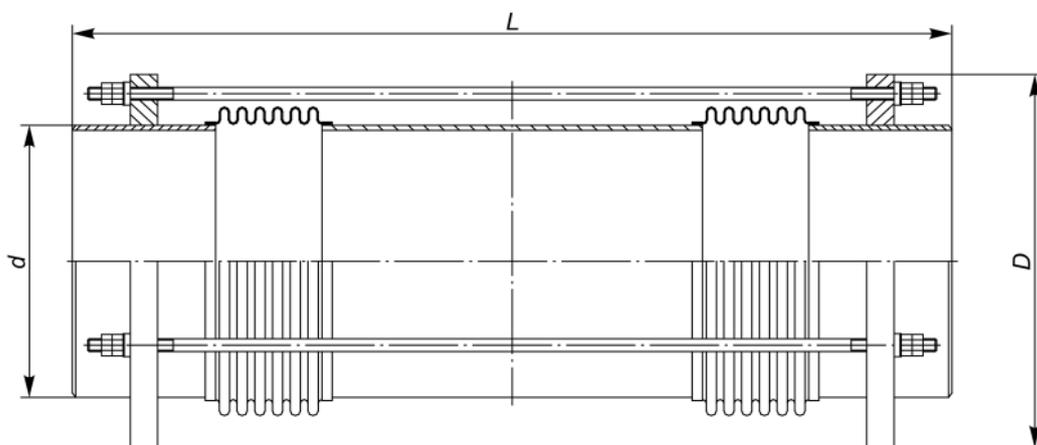


Рис. 10

Давление условное 1,0 МПа,  $P_{проб}=1,5$  МПа  
 Рабочая температура 150°С. Проводимая среда - вода, пар.  
 Количество циклов – 500

Обозначение	$\Delta y$	Размеры, мм			Сдвиговое перемещение, $\Delta l$ , мм	Сдвиговая жесткость, Нм/град	Масса, кг
		D	L	d			
СКС 800-1,0-150/С±50/ПП	800	1245	900	820	±50	1320	952
СКС 1000-1,0-150/С±50/ПП	1000	1450	900	1022	±50	2710	1290
СКС 1200-1,0-150/С±50/ПП	1200	1707	962	1220	±50	3890	2054
СКС 1400-1,0-150/С±50/ПП	1400	1895	990	1420	±50	6450	2378
СКС 1600-1,0-150/С±50/ПП	1600	2125	1068	1620	±50	6880	3130

Примечание: величина сдвигового перемещения и количество циклов взаимосвязаны. С увеличением одного параметра уменьшается другой и наоборот.

Возможно изготовление сдвиговых сильфонных компенсаторов от  $\Delta y 80$  до  $\Delta y 1800$  на условное давление до 8 МПа и рабочую температуру до 700°С на сдвиговые перемещения, необходимые заказчику.

**Схемы установки сдвиговых сильфонных компенсаторов**

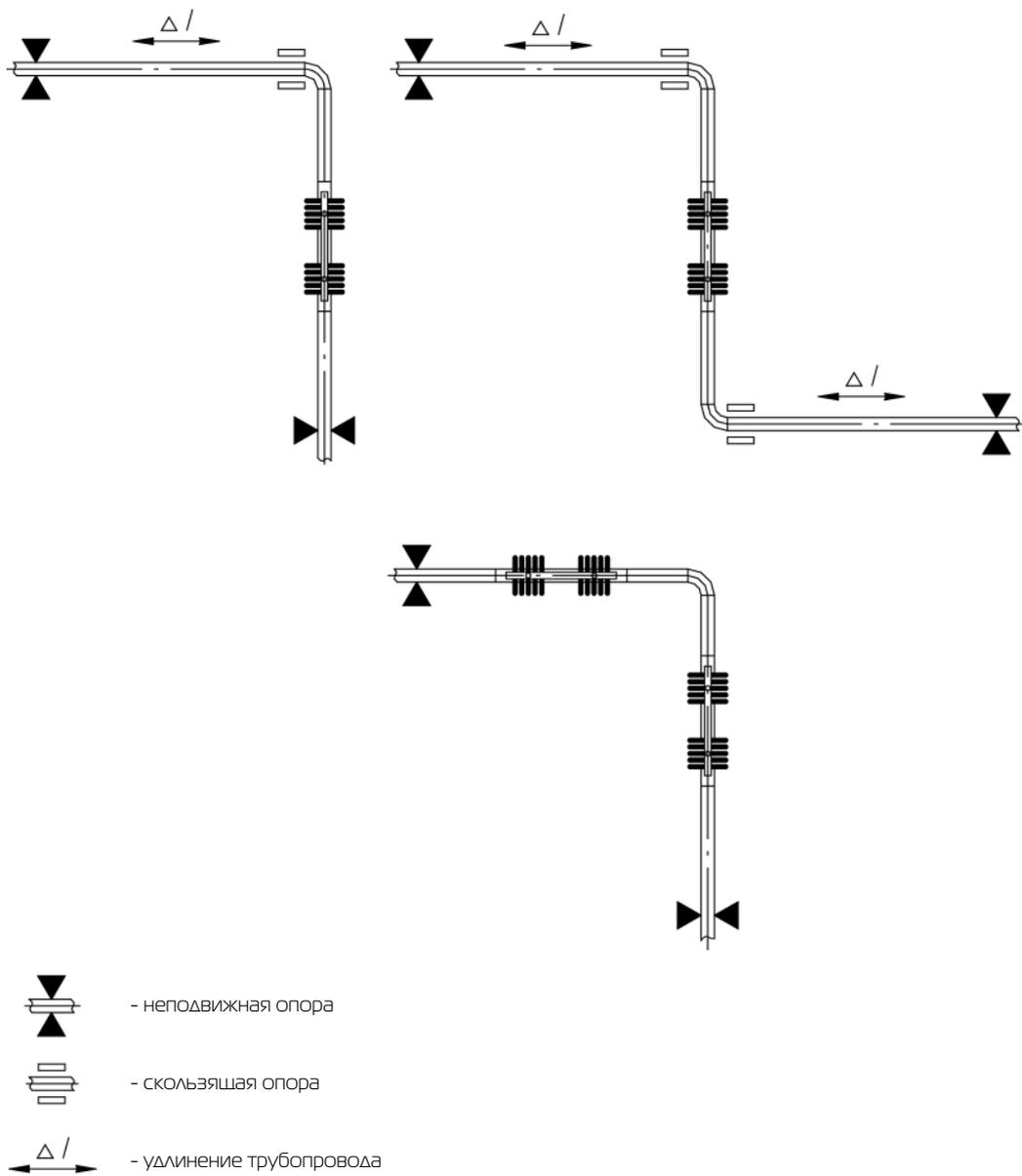


Рис. 11

## Компенсаторы стартовые

Стартовые компенсаторы предназначены для частичной разгрузки трубопроводов от нагрузок, возникающих при нагреве трубопровода. Стартовый сильфонный компенсатор устанавливается между двумя неподвижными опорами трубопровода, после чего трубопровод заполняется теплоносителем и нагревается до температуры, равной 50% от максимальной рабочей. Компенсатор сжимается на величину рабочего хода, и после выдержки при указанной температуре кожухи стартового компенсатора завариваются между собой. При этом сильфон стартового компенсатора исключается из дальнейшей работы трубопровода, и трубопровод остается в эксплуатации в напряженном состоянии.

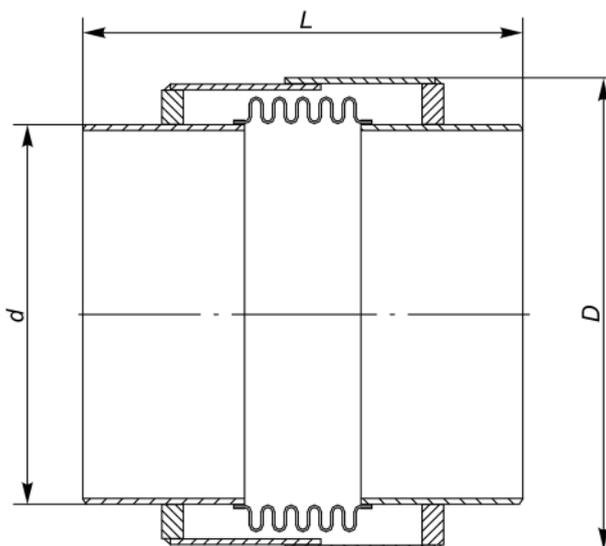


Рис. 12

Давление условное 2,5 Мпа,  $P_{\text{проб}}=3,15$  МПа  
Рабочая температура 150 °С. Проводимая среда - вода, пар.

Обозначение	$\Delta y$	Размеры, мм			Осевое перемещение, 2 $\lambda$ , мм	Осевая жесткость, Н/мм	Эффективная площадь, м <sup>2</sup>	Масса, кг
		D	L	d				
СКСТ 80-2,5-150/О±40/ПП	80	159	350	89	80	409	0,0075	12
СКСТ 100-2,5-150/О±55/ПП	100	174	400	108	110	447	0,0123	19
СКСТ 125-2,5-150/О±55/ПП	125	193	450	133	110	490	0,0174	20
СКСТ 150-2,5-150/О±55/ПП	150	226	550	159	110	765	0,0239	31
СКСТ 200-2,5-150/О±70/ПП	200	292	550	219	140	765	0,0441	50
СКСТ 250-2,5-150/О±70/ПП	250	351	550	273	140	908	0,0671	74
СКСТ 300-2,5-150/О±70/ПП	300	414	550	325	140	1089	0,0967	100
СКСТ 350-2,5-150/О±70/ПП	350	454	550	377	140	1200	0,1408	117
СКСТ 400-2,5-150/О±70/ПП	400	524	550	428	140	1567	0,1634	134
СКСТ 500-2,5-150/О±85/ПП	500	640	600	530	170	1110	0,2560	218
СКСТ 600-2,5-150/О±85/ПП	600	760	600	630	170	1520	0,3562	245

Обозначение	$\Delta y$	Размеры, мм			Осевое перемещение, $2\lambda$ , мм	Осевая жесткость, Н/мм	Эффективная площадь, $m^2$	Масса, кг
		D	L	d				
СКСТ 700-2,5-150/О±85/ПП	700	936	650	720	170	1090	0,5095	331
СКСТ 800-2,5-150/О±85/ПП	800	955	650	820	170	2500	0,6123	346
СКСТ 900-2,5-150/О±85/ПП	900	1120	760	920	170	1870	0,7775	470
СКСТ 1000-2,5-150/О±85/ПП	1000	1180	760	1020	170	1974	0,9126	532
СКСТ 1200-2,5-150/О±85/ПП	1200	1390	800	1220	170	2100	1,2827	850
СКСТ 1400-2,5-150/О±85/ПП	1400	1590	800	1420	170	2200	1,756	1100
СКСТ 1600-2,5-150/О±85/ПП	1600	1790	800	1620	170	2330	2,2114	1360

## Компенсаторы разгруженные

Разгруженные компенсаторы предназначены для компенсации осевых, сдвиговых и угловых перемещений. Не создают распорных усилий. Применение разгруженных компенсаторов не требует установки дорогостоящих неподвижных опор, обеспечивающих восприятие распорного усилия трубопровода.

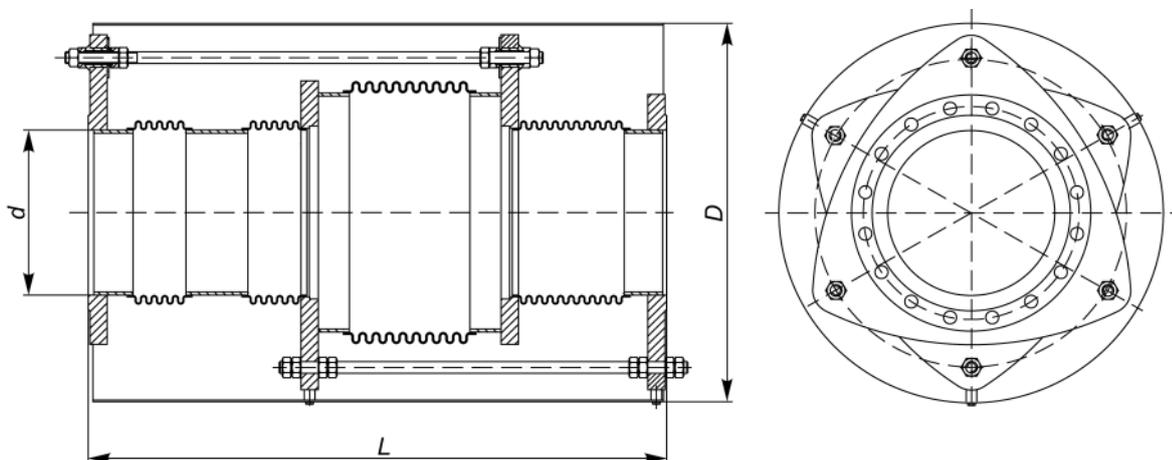


Рис. 13

Обозначение	$\Delta y$	Перемещения			Жесткость		
		осевое, мм	сдвиговое, мм	угловое, град	осевая, Н/мм	сдвиговая, Н/мм	угловая, Нм/град
СКР 300-2,5-150/О±3/С±2/У±0,5/ПП	300	±3	±2	±0,5	2000	500	700
СКР 400-1,6-110/О-8/С±4/ФФ	400	-8	+/-4	-	1385	478	-
СКР 500-2,5-200/О±6/С+2/У±6/ПП	500	±6	+2	±6	3940	1500	2950
СКР 600-1,0-70/О±2/С±2/У±1/ПП	600	±2	±2	±1	3500	350	3300
СКР 700-2,5-200/О±10/С±6/У±1/ПП	700	±10	±6	±1	3614	476	5865

Обозначение	$\Delta y$	$P_y$ , МПа	Темпер., град. С	Размеры, мм			Масса, кг
				D	L	d	
СКР 300-2,5-150/О±3/С±2/У±0,5/ПП	300	2,5	150	872	952	325	530
СКР 400-1,6-110/О-8/С±4/ФФ	400	1,6	110	980	1470	426	700
СКР 500-2,5-200/О±6/С+2/У±6/ПП	500	2,5	200	1135	777	530	1577
СКР 600-1,0-70/О±2/С±2/У±1/ПП	600	1,0	70	1333	1070	630	1385
СКР 700-2,5-200/О±10/С±6/У±1/ПП	700	2,5	200	1506	1566	720	3685

Разгруженные сильфонные компенсаторы изготавливаются под заказ с техническими характеристиками, необходимыми заказчику.

### Сильфонные компенсационные устройства с тепловой изоляцией из пенополиуретана в полиэтиленовой оболочке

Сильфонные компенсаторы для сильфонных компенсационных устройств (СКУ) производятся ЗАО «Энергомаш (Белгород)», тепловая изоляция из пенополиуретана (ППУ) в полиэтиленовой оболочке изготавливается на заводе ООО «Изоляционные технологии» (Санкт-Петербург).

с одним сильфоном

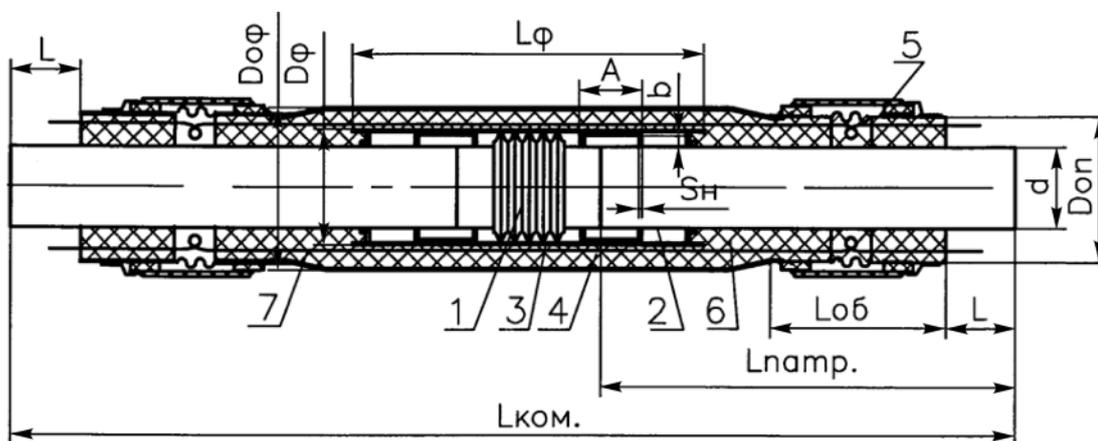


Рис. 14

с двумя сильфонами

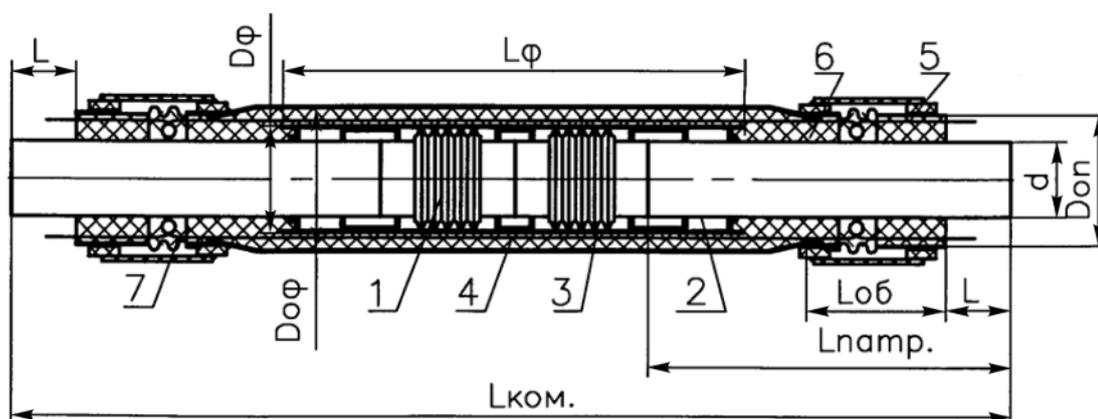


Рис. 15

- 1 - сильфон
- 2 - патрубок
- 3 - футляр
- 4 - оболочка полиэтиленовая

- 5 - уплотнительное устройство
- 6 - пенополиуретан
- 7 - проводник-индикатор системы ОДК

## СКУ ППУ с одним сильфоном

Рабочая температура 200 °С  
Проводимая среда - вода, пар  
Количество циклов – 1000

Обозначение	P <sub>у</sub> , МПа	Диаметр патрубка, d, мм	Амплитуда осевого хода, ±А, мм	Длина стыков соедин., L, мм	Длина футляра, L <sub>ф</sub> , мм	Диаметр футляра, D <sub>ф</sub> , мм	Длина компенсатора, L <sub>ком</sub> , мм	Диаметр оболочки футляра, D <sub>оф</sub> , мм	Диаметр оболочки патрубка, D <sub>оп</sub> , мм	Толщина изоляц. слоя, мм	Масса компенсатора, кг
СКУ-1-100-2,5-18-Э	2,5	108	18	150	636	219	2636	315	180	30	65
СКУ-1-150-2,5-28-Э	2,5	159	28		680	273	2680	400	250	39	104
СКУ-1-200-1,6-35-Э	1,6	219	35		910	325	2970	400	315	39	160
СКУ-1-300-1,6-50-Э	1,6	325	50	210	1000	426	3180	560	450	53	299
СКУ-1-400-1,6-60-Э	1,6	426	60		1022	520	2582	560	560	55	284
СКУ-1-600-1,6-85-Э	1,6	630	85		1170	736	2800	800	800	67	568
СКУ-1-800-1,6-95-Э	1,6	820	95		1255	938	3075	1000	1000	67	858
СКУ-1-1000-1,6-95-Э	1,6	1020	95		1242	1216	3262	1252	1200	67	1338

## СКУ ППУ с двумя сильфонами

Рабочая температура 200 °С  
Проводимая среда - вода, пар  
Количество циклов – 1000

Обозначение	P <sub>у</sub> , МПа	Диаметр патрубка, d, мм	Амплитуда осевого хода, ±А, мм	Длина стыков соедин., L, мм	Длина футляра, L <sub>ф</sub> , мм	Диаметр футляра, D <sub>ф</sub> , мм	Длина компенсатора, L <sub>ком</sub> , мм	Диаметр оболочки футляра, D <sub>оф</sub> , мм	Диаметр оболочки патрубка, D <sub>оп</sub> , мм	Толщина изоляц. слоя, мм	Масса компенсатора, кг
СКУ-2-100-2,5-36-Э	2,5	108	36	150	998	219	3000	315	180	30	85
СКУ-2-150-2,5-56-Э	2,5	159	56		1086	273	3080	400	250	39	137
СКУ-2-200-1,6-70-Э	1,6	219	70		1340	325	3420	400	315	39	221
СКУ-2-300-1,6-100-Э	1,6	325	100	210	1530	426	3810	560	450	53	382
СКУ-2-400-1,6-120-Э	1,6	426	120		1574	520	3134	560	560	55	365
СКУ-2-600-1,6-170-Э	1,6	630	170		1686	736	3874	800	800	67	750,8
СКУ-2-800-1,6-190-Э	1,6	820	190		2020	938	3900	1000	1000	67	1162
СКУ-2-1000-1,6-190-Э	1,6	1020	190		1994	1216	4114	1252	1200	67	1820

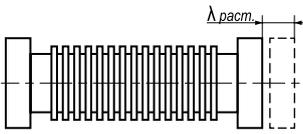
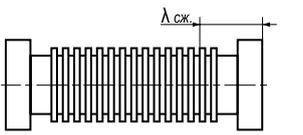
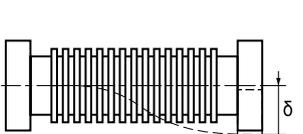
## Опросный лист заявки на поставку сильфонных компенсаторов

Запрос № ▼ <input type="text"/>	Заказчик (наименование, адрес) ▼ <input type="text"/>	Телефон ► <input type="text"/>												
		Факс ► <input type="text"/>												
Назначение компенсатора ►	<input type="text"/>													
Количество, штук ►	<input type="text"/>													
Срок поставки ►	<input type="text"/>													
Компенсатор, тип ►	<table border="1"> <tr><td>Осевой</td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>Сдвиговый</td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>Угловой</td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>Универсальный</td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>Разгруженный</td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>Стартовый</td><td><input type="checkbox"/></td></tr> </table>		Осевой	<input type="checkbox"/>	Сдвиговый	<input type="checkbox"/>	Угловой	<input type="checkbox"/>	Универсальный	<input type="checkbox"/>	Разгруженный	<input type="checkbox"/>	Стартовый	<input type="checkbox"/>
Осевой	<input type="checkbox"/>													
Сдвиговый	<input type="checkbox"/>													
Угловой	<input type="checkbox"/>													
Универсальный	<input type="checkbox"/>													
Разгруженный	<input type="checkbox"/>													
Стартовый	<input type="checkbox"/>													
Условный диаметр Ду, мм ►	<input type="text"/>													
Условное давление Ру, МПа (кгс/см <sup>2</sup> ) ►	<input type="text"/>													
Макс. длина компенсатора L, мм ►	<input type="text"/>													
Присоединительная арматура ►	<table border="1"> <tr><td>Фланец</td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>Патрубок</td><td><input type="checkbox"/></td></tr> </table>		Фланец	<input type="checkbox"/>	Патрубок	<input type="checkbox"/>								
Фланец	<input type="checkbox"/>													
Патрубок	<input type="checkbox"/>													
Размеры присоединительные, мм ►	<input type="text"/>													
Давление избыточное, МПа (кгс/см <sup>2</sup> ) ►	<table border="1"> <tr><td>Внешнее</td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>Внутреннее</td><td><input type="checkbox"/></td></tr> </table>		Внешнее	<input type="checkbox"/>	Внутреннее	<input type="checkbox"/>								
Внешнее	<input type="checkbox"/>													
Внутреннее	<input type="checkbox"/>													
Рабочее ►	<input type="text"/>													
Расчетное ►	<input type="text"/>													
Испытательное ►	<input type="text"/>													
Температура среды в °С														
Рабочая ►	<input type="text"/>													
Расчетная ►	<input type="text"/>													
Макс. кратковременная ►	<input type="text"/>													
Внутренний направляющий патрубок ►	<input type="checkbox"/>													
Наружный защитный кожух ►	<input type="checkbox"/>													

### Характеристика проводимой среды:

Внешняя ► <input type="checkbox"/>	Внутренняя ► <input type="checkbox"/>
Газообразная ► <input type="checkbox"/>	Жидкая ► <input type="checkbox"/>
Токсичная ► <input type="checkbox"/>	Взрывоопасная ► <input type="checkbox"/>
Наименование ► <input type="text"/>	Примеси, % ► <input type="text"/>
Скорость среды, м/с ► <input type="text"/>	Конденсат, % ► <input type="text"/>

### Температурная деформация в цикле «запуск-прогрев-остановка»:

Растяжение		$\lambda_{раст} =$ <input type="text"/>
Сжатие		$\lambda_{сж} =$ <input type="text"/>
Сдвиг		$\delta =$ <input type="text"/>
Поворот		$\gamma =$ <input type="text"/>

Количество температурных деформаций, циклов ►	<input type="text"/>
Срок службы, лет ►	<input type="text"/>
Материал трубопровода ►	<input type="text"/>

Дополнительные требования: \_\_\_\_\_

Должность	Подпись	Фамилия	Дата
-----------	---------	---------	------

Просим, как можно более подробно, заполнить данный опросный лист и отослать его по факсу: (4722) 35-41-58, 35-40-69



3.2t

KHI KOH

**ЗАО «ЭНЕРГОМАШ (БЕЛГОРОД)»**

Россия, 308002, г. Белгород, пр. Б. Хмельницкого, 111

Служба продаж:

Телефон: (4722) 35-41-58, 35-40-69, 26-68-96

Факс: (4722) 35-41-33, 26-69-49

E-mail: [corp@energomash.ru](mailto:corp@energomash.ru)

[www.energomash.ru](http://www.energomash.ru)

**ГРУППА ПРЕДПРИЯТИЙ «ЭНЕРГОМАШ»**

Россия, 119034, г. Москва, Бутиковский пер., 14, стр. 5

Телефон: (495) 792-39-51

Факс: (495) 792-39-75

E-mail: [corp@energomash.ru](mailto:corp@energomash.ru)

[www.energomash.ru](http://www.energomash.ru)