



kompenz

Настоящие компенсаторы

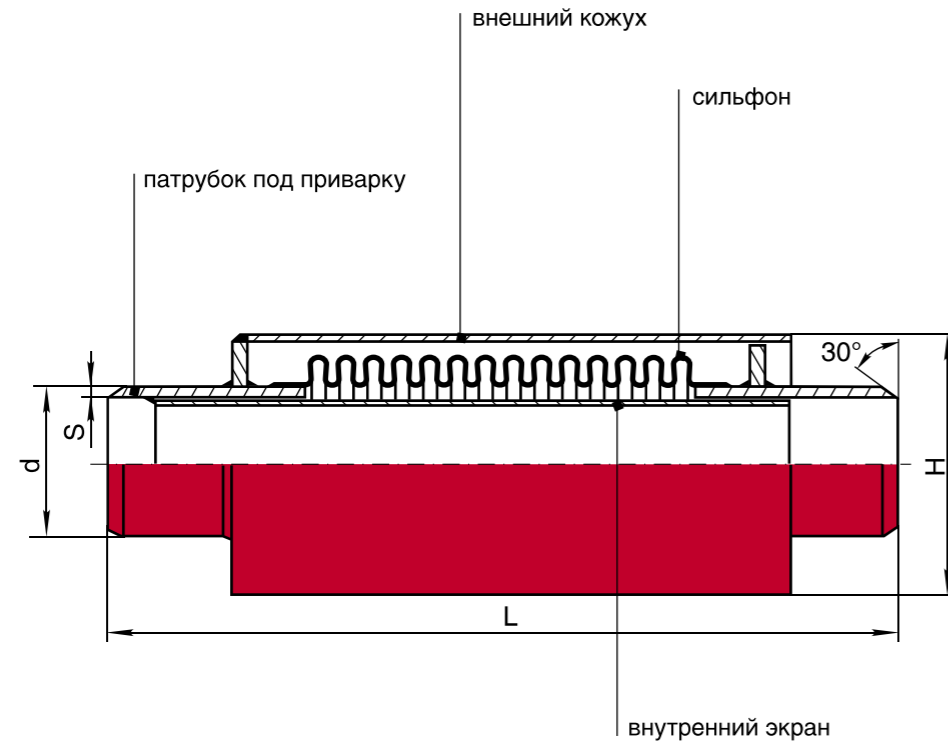


УСЛОВИЯ ПРИМЕНЕНИЯ И ПРАВИЛА ПОДБОРА КОМПЕНСАТОРОВ **КМА РС** И **КМА РС1**

ДЛЯ СИСТЕМ ОТОПЛЕНИЯ И ВОДОСНАБЖЕНИЯ
ЖИЛЫХ И ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ

ОГЛАВЛЕНИЕ

ОБЩИЕ ПОНЯТИЯ	2
РАСЧЕТЫ И ПОДБОР КОМПЕНСАТОРОВ	3
СПОСОБ 1	3
СПОСОБ 2	5
ПРАВИЛА МОНТАЖА	7



Подпись и дата									
Инв. № дубл.									
В зам. инв. №									
Подпись и дата									
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ТУ-3695-004-79906656-2007				
Разработал		Могучий А.О.		10.01.08	Условия по применению и правила подбора компенсаторов КМА РС и КМА РС1 для систем отопления и водоснабжения жилых и производственных зданий	Лит.	Лист	Листов	
Проверил						A	1	12	
Дизайн		Ширышев А.А.		1.02.08		ООО «Компенз»			
Н. контроль									
Утвердил		Ягофаров И.Д.		6.02.08					

ОБЩИЕ ПОНЯТИЯ

С изменением температуры стенки трубопровода, при разогреве или охлаждении носителем или окружающей средой, происходит температурное расширение или сжатие материала и как следствие изменение длины трубопровода. Для восприятия температурного удлинения теплотрасс, стояков высотных зданий, трубопроводов обвязки систем отопления и водоснабжения, и в тех случаях, где нет возможности осуществления самокомпенсации, необходимо применять металлические сильфонные компенсаторы типа КМА.

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

Осевой компенсатор – сильфонный компенсатор, имеющий компенсирующую способность только в осевом направлении и способный воспринимать усилия вдоль собственной оси (оси трубопровода).

Неподвижная опора (НО) – жесткая заделка или фиксация трубопровода, обеспечивающая надежное закрепление и исключая любые перемещения во всех плоскостях.

Направляющая (скользящая) опора (СО) – крепление трубопровода, исключая все перемещения, кроме осевого. Удерживает трубопровод и направляет его движение по оси.

Внешний кожух – деталь компенсатора, защищающая сильфон от воздействия внешней средой и легких механических повреждений. Ограничивает компенсатор в сдвиговом и угловом направлениях.

ПРИМЕЧАНИЕ Внешний кожух не является опорной деталью и не исключает установку направляющих опор.

Внутренний экран – деталь компенсатора, защищающая внутреннюю поверхность сильфона от воздействия механических частиц, снижает сопротивление потоку и предотвращает возникновение завихрений и вибраций при больших скоростях. Ограничивает компенсатор в сдвиговом и угловом направлениях.

ПРИМЕЧАНИЕ Внутренний экран не является опорной деталью и не исключает установку направляющих опор.

Присоединительная арматура – деталь (детали) компенсатора, для соединения его с трубопроводом или другой арматурой. Виды присоединительной арматуры: патрубок под приварку, фланец, резьбовое соединение.

РАСЧЕТЫ И ПОДБОР КОМПЕНСАТОРОВ

При разработке, строительстве и реконструкции действующих трубопроводных систем необходимо руководствоваться требованиями проектной документации.

Подбор компенсатора под температурное расширение трубопровода, можно произвести разными способами, рассмотрим два из них.

СПОСОБ 1

Выбор компенсатора с заданным осевым ходом по расчетной величине удлинения трубопровода вследствие нагрева носителем

Удлинение трубопровода ΔL (мм) вследствие нагрева рассчитывается по формуле

$$(1) \quad \Delta L = \alpha L (T_{\max} - T_{\min}),$$

где α – коэффициент линейного расширения стали, мм/м^{°C};

L – длина зоны (участка) компенсации, м;

T_{\max} – максимальная температура носителя, °C;

T_{\min} – минимальная температура носителя или окружающей среды, °C.

Полученное ΔL , не должно превышать осевого хода компенсатора на сжатие. В случаях, когда ΔL на участке трубопровода превышает компенсирующую способность, необходимо изменить длину участка до нужной, сделав перерасчет, либо установить компенсатор с предварительным растяжением.

Предварительное растяжение компенсатора не должно превышать половины осевого хода компенсатора, а общее удлинение трубопровода при нагреве, должно быть меньше чем осевое сжатие компенсатора с учетом его преднапряжения. По определению величины предварительного растяжения компенсаторов, консультируйтесь в компании «Компенз».

Осевая компенсирующая способность компенсаторов КМА РС и КМА РС1, приведена в таблице 1.

В МИЛЛИМЕТРАХ

ТАБЛИЦА 1

Компенсирующая способность компенсаторов КМА РС и КМА РС1

Обозначение	Ду	Осевой ход	
		на сжатие	на растяжение
КМА РС 0015 / 016 / A040 / R/R	15	20	20
КМА РС 0020 / 016 / A040 / R/R	20	20	20
КМА РС 0025 / 016 / A040 / R/R	25	20	20
КМА РС 0032 / 016 / A040 / R/R	32	20	20
КМА РС 0040 / 016 / A040 / R/R	40	20	20
КМА РС 0050 / 016 / A050 / R/R	50	25	25
КМА РС 0065 / 016 / A050 / R/R	65	25	25
КМА РС 0080 / 016 / A050 / R/R	80	25	25
КМА РС 0100 / 016 / A100 / R/R	100	50	50
КМА РС 0125 / 016 / A100 / R/R	125	50	50
КМА РС 0150 / 016 / A100 / R/R	150	50	50
КМА РС 0200 / 016 / A100 / R/R	200	50	50

ПРИМЕР

Общая длина трубопровода 30 метров, условный проходной диаметр 15 мм, максимальная температура носителя (горячая вода) плюс 95 °С, минимальная температура минус 5 °С. Произведя расчет по формуле (1), получаем $\Delta L = 36$ мм. Один компенсатор КМА Ду 15 мм способен компенсировать 20 мм (в соответствии с таблицей 1), следовательно, необходимо провести перерасчет таким образом, чтобы получить $\Delta L = 20$ мм, изменив длину участка. Также возможны варианты последовательной установки двух компенсаторов с применением промежуточной жесткой опоры, или установки компенсатора с предварительным растяжением на 16 мм. Далее располагаем опоры и компенсаторы в соответствии с правилами описанными ниже.

СПОСОБ 2

Определение длины участка из расчета максимальной компенсирующей способности одного компенсатора, в зависимости от температуры монтажа и температуры носителя

В МЕТРАХ

ТАБЛИЦА 2

Длина участка трубопровода, компенсируемого одним компенсатором КМА РС или КМА РС1

ДУ 15, 20, 25, 32, 40

Температура монтажа, °С, не менее	Температура носителя, °С					
	150	130	110	105	100	95
-5	9,68	11,11	13,04	13,64	14,29	15,00
0	10,00	11,54	13,64	14,29	15,00	15,79
5	10,34	12,00	14,29	15,00	15,79	16,67
10	10,71	12,50	15,00	15,79	16,67	17,65
15	11,11	13,04	15,79	16,67	17,65	18,75
20	11,54	13,64	16,67	17,65	18,75	20,00
25	12,00	14,29	17,65	18,75	20,00	21,43

ПРИМЕР

Общая длина трубопровода 30 м, условный проходной диаметр 15 мм, максимальная температура носителя (горячая вода) плюс 95 °С, температура монтажа минус 5 °С. Выбираем из таблицы 2 (3 или 4) значение, соответствующее заданному диаметру, температуре носителя и температуре монтажа, в нашем случае - это 15 метров. Делим общую длину участка на 15 и получаем 2 – это количество компенсаторов КМА необходимых для компенсации трубопровода длиной 30 м. Вносим в проектную документацию, обозначение компенсатора: КМА РС 0015/016/A040/R/R в количестве 2 штук. Далее располагаем опоры и компенсаторы в соответствии с правилами описанными ниже.

В МЕТРАХ

ТАБЛИЦА 3

Длина участка трубопровода, компенсируемого одним компенсатором КМА РС или КМА РС1

ДУ 50, 65, 80

Температура монтажа*, °С, не менее	Температура носителя, °С					
	150	130	110	105	100	95
-5	12,10	13,89	16,30	17,05	17,86	18,75
0	12,50	14,42	17,05	17,86	18,75	19,74
5	12,93	15,00	17,86	18,75	19,74	20,83
10	13,39	15,63	18,75	19,74	20,83	22,06
15	13,89	16,30	19,74	20,83	22,06	23,44
20	14,42	17,05	20,83	22,06	23,44	25,00
25	15,00	17,86	22,06	23,44	25,00	26,79

ПРИМЕЧАНИЕ

Описанный выше метод наиболее прост и не требует расчетов, но следует учитывать, что для данного метода, температура монтажа равна минимальной температуре трубопровода, что оптимально подходит для систем отопления и водоснабжения жилых и производственных зданий. Для получения длин участков при температурных значениях не указанных в таблицах 2, 3 и 4, обращайтесь в компанию «Компенз».

В МЕТРАХ

ТАБЛИЦА 4

Длина участка трубопровода, компенсируемого одним компенсатором КМА РС или КМА РС1

ДУ 100, 125, 150, 200

Температура монтажа*, °С, не менее	Температура носителя, °С					
	150	130	110	105	100	95
-5	24,19	27,78	32,61	34,09	35,71	37,50
0	25,00	28,85	34,09	35,71	37,50	39,47
5	25,86	30,00	35,71	37,50	39,47	41,67
10	26,79	31,25	37,50	39,47	41,67	44,12
15	27,78	32,61	39,47	41,67	44,12	46,88
20	28,85	34,09	41,67	44,12	46,88	50,00
25	30,00	35,71	44,12	46,88	50,00	53,57

ПРАВИЛА МОНТАЖА

3.1 Правильная и безопасная работа компенсаторов КМА РС и КМА РС1 возможна только в правильно спроектированном трубопроводе и при соблюдении всех правил хранения, монтажа и эксплуатации компенсаторов.

3.2 Проводя выбор компенсаторов необходимо учитывать их рабочие давления, температуры и компенсирующую способность.

3.3 Рекомендуется выбирать компенсаторы равного с трубопроводом диаметра.

3.4 Компенсаторы могут размещаться в любом месте трубопровода на участке между неподвижными опорами или естественно неподвижными сечениями трубы. Между двумя неподвижными опорами может быть установлен только один компенсатор КМА РС (РС1).

3.5 Для закрепления трубы на участке между неподвижными опорами обязательна установка направляющих опор. Первые направляющие опоры устанавливаются на расстоянии 2Ду с обеих сторон от компенсатора, вторые на расстоянии 15Ду от первой опоры, все последующие согласно расчету трубопровода на устойчивость при проектировании системы. Для большинства рабочих условий возможно применение расстояний расположения направляющих опор указанных в таблице 5.

Направляющие (скользящие) опоры должны быть охватывающего типа, выполненные в виде хомутов, рамочные или трубные, (с применением труб большего диаметра). Для снижения сил трения, рекомендуется использовать специальные

В МИЛЛИМЕТРАХ

ТАБЛИЦА 5

Расстояния до направляющих опор

Ду	Расстояние до первой направляющей опоры	Расстояние до второй направляющей опоры	Расстояние между второй и третьей направляющей опорой
15	30	1084	1549
20	40	1252	1789
25	50	1400	2000
32	65	1584	2263
40	80	1771	2530
50	100	1980	2828
65	130	2257	3225
80	160	2504	3578
100	200	2800	4000
125	250	3130	4472
150	300	3429	4899
200	400	3960	5657

катки, скользящие (фторопластовые) вставки и т.п. Опора должна обеспечивать плавное движение трубопровода в осевом направлении без заклинивания, и излишних люфтов в поперечном направлении. Зазор между трубой и направляющими элементами опоры, не должен превышать 1,0 мм для труб с диаметрами $D_u \leq 100$ мм, 1,6 мм для $D_u \geq 125$ мм.

3.6 При расчете и выборе неподвижных опор необходимо учитывать влияние сил возникающих при работе в трубопроводной системе, а именно:

- распорное усилие сильфонных компенсаторов;
- осевую жесткость сильфонных компенсаторов;
- сумма сил трения трубопровода;
- другие.

Распорное усилие и жесткости компенсаторов приведены в таблице 6.

3.7 При расчете и выборе промежуточной опоры, делящей участок между главными неподвижными опорами на два равных по длине и имеющих один и тот же проходной диаметр, обычно учитывают влияние следующих сил:

- осевую жесткость сильфонных компенсаторов;
- сумма сил трения трубопровода.

Распорное усилие и жесткости компенсаторов приведены в таблице 6.

3.8 Для монтажа компенсаторов КМА РС и КМА РС1 используйте схемы изображенные на рисунке 1.

ТАБЛИЦА 6

Распорное усилие и усилие при сжатии компенсаторов КМА РС и КМА РС1

Ду, мм	КМА РС		КМА РС1	
	Распорное усилие, кг	Усилие для сжатия на максимальную величину осевого хода, Н	Распорное усилие, кг	Усилие при сжатии на максимальную величину осевого хода, Н
15	101	503	176	180
20	133	799	176	180
25	200	938	176	180
32	285	1348	290	478
40	379	1124	382	580
50	626	3827	609	720
65	1061	3278	840	610
80	1399	3726	1287	1363
100	2160	8286	1975	1430
125	3110	5191	2906	1635
150	4380	4680	3995	1920
200	6386	6290	7154	3030

3.9 Не допускается превышать рабочие давления и температуры в процессе эксплуатации. Пробное давление не должно превышать $1,25 P_{раб}$.

3.10 При монтаже и в процессе эксплуатации не допускается подвергать компенсатор нагрузкам на скручивание, а также поперечным и угловым смещениям.

3.11 Компенсаторы КМА не имеют ограничителя осевого хода и чрезмерное удлинение или сжатие компенсатора может привести к его повреждению или заклиниванию. Учитывайте максимальный осевой ход при разработке и эксплуатации трубопроводной системы.

3.12 Гидравлические испытания трубопровода проводить только на закрепленном, должным образом, трубопроводе.

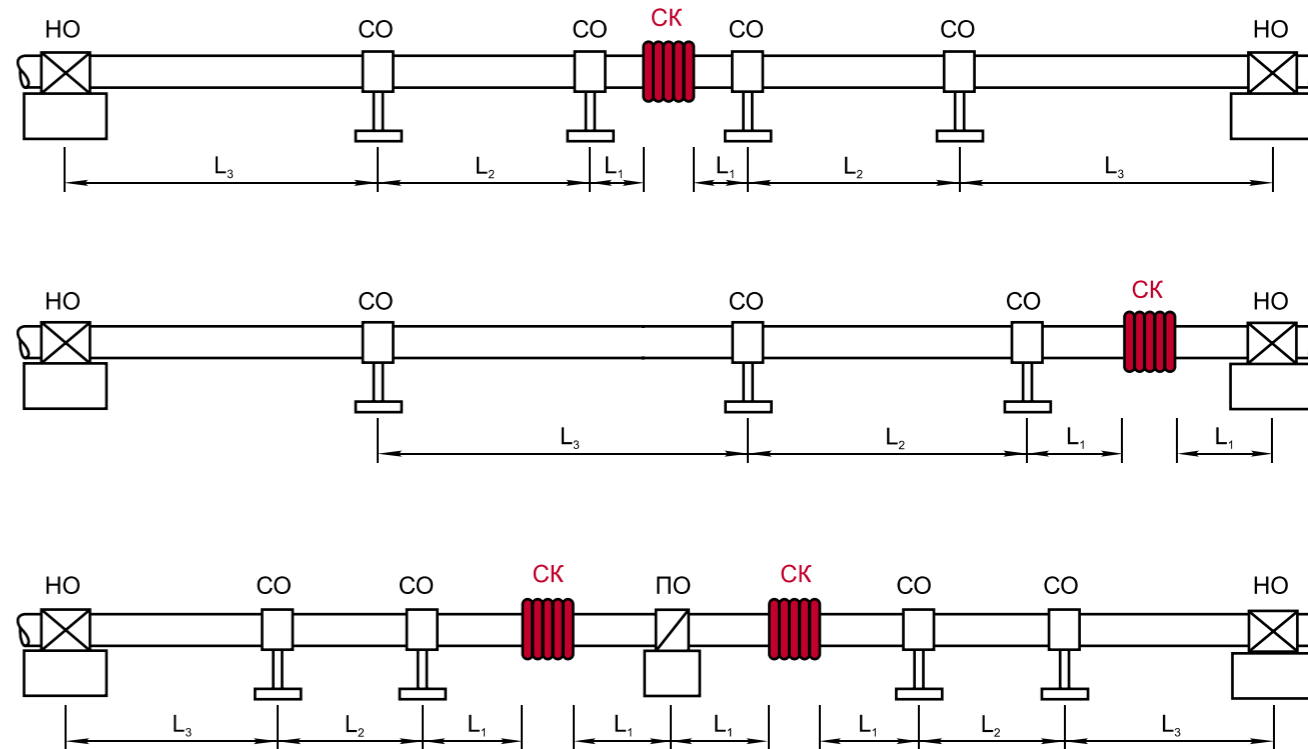


РИСУНОК 1 — Варианты расположения компенсаторов и опор в горизонтальных и вертикальных трубопроводах



kompENZ
Настоящие компенсаторы

ООО «КОМПЕНЗ»
РОССИЯ, 173025, ВЕЛИКИЙ НОВГОРОД
УЛ. НЕХИНСКАЯ, 57
ТЕЛ.: 8 (8162) 55-77-01, 55-77-02
ФАКС: 8 (8162) 55-77-03
E-MAIL: INFO@KOMPENZ.RU
WWW.KOMPENZ.RU