



# КОМПЕНСАТОРЫ И ГОСТЫ: мнение производителя

### О компании

НПП «Хортум» – российский завод-производитель сильфонных компенсаторов, распределительных коллекторов и неподвижных опор. Основная деятельность компании, связанная с производством сильфонных компенсаторов, началась в 2009 году. Изначально для этих целей использовались сторонние производственные площадки. Постепенно, приобретая профессиональный опыт в разработке и усовершенствовании сильфонных компенсаторов, мы пришли к созданию собственного производственного корпуса в Татарстане, строительство которого было запущено в 2016 году и успешно завершено в 2020-м.

Завод оснащен самым современным оборудованием, включающим автоматизированные токарные комплексы, гофроформовочные линии и роботизированные сварочные станки. Не останавливаясь на достигнутом, НПП «Хортум» активно работает над дальнейшей автоматизацией всех возможных технологических процессов. Стоит отметить, что НПП «Хортум» имеет статус производства полного цикла, т. е. весь процесс разработки и изготовления сильфонных компенсаторов на 100 % локализован.

Высококвалифицированные специалисты в тандеме с современным оборудованием позволяют компании производить продукцию

высокого качества, отвечающую согласованным техническим условиям и соответствующую требованиям российских и международных стандартов качества.

Компания предлагает широкий ассортимент сильфонных компенсаторов стандартного и нестандартного исполнения – от ДУ 15 до ДУ 1200 мм, с давлением до 63 бар для различных сфер применения, – предоставляя гарантию до 10 лет. НПП «Хортум» – обладатель четырех патентов в области сильфонных компенсаторов.

Кроме основной продукции мы производим неподвижные опоры для внутридомовых инженерных систем с гарантией пять лет, выполненные для таких типов присоединения, как гравлок, резьба и под приварку. Также в портфель выпускаемой продукции входят распределительные коллекторы для систем отопления и водоснабжения с гарантией семь лет.

Компания НПП «Хортум» получила признание и заслуженно становилась победителем в различных конкурсах, включая «Лучшие товары и услуги Республики Татарстан» в 2019–2023 годах; «100 лучших товаров России» с 2019 по 2022 годы; «Предприниматель года. Золотая сотня» в номинации «Импортозамещение»; «Экспортер года-2020» и «Золотой Меркурий». Компания является участником различных профильных сообществ, таких как Ассоциация ППТИПИ, НП «АВОК», ассоциация «Промышленный кластер РТ», ТПП РТ и РФ и др.

## О ГОСТах

На текущий момент компания производит продукцию, соответствующую стандартам ГОСТ 32935-2014 и ГОСТ Р 51571-2000. Однако для компенсаторов внутренних систем отопления и водоснабжения отсутствует ГОСТ. В настоящее время в экспертном сообществе нет единого мнения о том, какой ГОСТ применять в части циклической наработки для систем отопления и водоснабжения. Мы при определении циклической наработки компенсаторов ориентируемся на ГОСТ 32935-2014. Но поскольку это не единственный вариант, предлагаем подробно разобрать каждый ГОСТ.

ГОСТ Р 51571-2000 был введен в действие в январе 2001 года, он разработан специальным конструкторско-технологическим бюро «Компенсатор» и Всероссийским научно-исследовательским институтом стандартизации (ВНИИ-стандарт) Госстандарта России. Этот стандарт был принят постановлением Госстандарта России от 22 февраля 2000 года (№ 45-ст).

Основная область применения данного документа – сильфонные металлические компенсаторы, которые предназначены для герметичного соединения перемещающихся элементов механизмов, устройств и трубопроводов. Кроме того, он также распространяется на сильфонные металлические уплотнения, которые предназначены для разделения объемов жидкостей и газов, ограниченных перемещающимися конструкциями.

Важной характеристикой, определенной в этом стандарте, являются условные, пробные и



рабочие давления. Они должны соответствовать значениям, установленным ГОСТ 356-80. При этом условные проходы компенсаторов должны быть от 65 до 4000 мм.

ГОСТ 32935-2014 «Компенсаторы сильфонные металлические для тепловых сетей» вступил в силу 1 сентября 2015 года на основе протокола № 69-П, принятого Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации. Этот стандарт был внесен Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии.





ГОСТ 32935-2014 распространяется на сильфонные металлические компенсаторы (компенсаторы) и сильфонные компенсационные устройства (устройства), предназначенные для герметичного соединения перемещающихся элементов и компенсации температурных деформаций трубопроводов водяных тепловых сетей и паропроводов. Эти компенсаторы и устройства могут быть использованы при номинальном давлении до PN 25 (2,5 МПа) и рабочей температуре до 200 °С. Номинальный диаметр компенсаторов и устройств должен быть от DN 50 до DN 1400.

Оба стандарта, ГОСТ 32935-2014 и ГОСТ Р 51571-2000, относятся к сильфонным компенсаторам и устройствам. Однако есть ряд значительных различий.

1. ГОСТ 32935-2014 распространяется на компенсаторы для систем отопления в тепловых сетях, что ближе по требованиям для ОВиК. В свою очередь, ГОСТ Р 51571-2000 применим к компенсаторам и уплотнениям, относящимся к продукции производственно-технического назначения.
2. Согласно ГОСТ Р 51571-2000, полный назначенный срок службы компенсаторов и уплотнений составляет 20 лет, а в соответствии с СП 60.13330 срок службы трубопровода должен составлять не менее 25 лет. Согласно ГОСТ 32935-2014, назначенный срок службы компенсаторов – 30 лет.

3. Уточненные требования к диаметру и размерам: стандарт ГОСТ 32935-2014 определяет номинальный диаметр компенсаторов и устройств от DN 50 до DN 1400, что позволяет использовать их для более широкого спектра применений.

На данный момент ГОСТ 32935-2014 имеет статус международного, т. к. применяется во всех странах СНГ, а ГОСТ Р 51571-2000 действует только на территории Российской Федерации.

По нашему мнению, ГОСТ 32935-2014 является более современным, обеспечивающим нужный срок эксплуатации и эффективным регулирующим документом при производстве компенсаторов внутренних инженерных систем, т. к., руководствуясь общепринятой схемой подачи теплоносителя в трубопроводы внутренних инженерных сетей, можно утверждать, что трубопроводы системы внутримного отопления конструктивно взаимосвязаны с трубопроводами тепловых сетей.

Теперь подробнее поговорим о различии в циклической наработке в ГОСТах.

На основании заключений и результатов, полученных в ходе испытаний нашей продукции, компания «Хортум» пришла к выводу, что в плане циклической наработки и назначенного срока службы ГОСТ 32935-2014 в большей степени соответствует требованиям для компенсаторов внутренних инженерных систем.

Согласно п. 5.2.2.3 ГОСТ 32935-2014: «*Наработка компенсаторов и устройств в пределах назначенного срока службы:*

- *при растяжении–сжатии от минимального до максимального состояния под действием осевого усилия и внутреннего давления – не менее 10 циклов;*
- *при растяжении–сжатии в пределах 70 % величины полного рабочего хода от состояния при минимальной температуре проводимой среды до максимального состояния устройства – не менее 150 циклов;*
- *при растяжении–сжатии в пределах 20 % величины полного рабочего хода от любого первоначального состояния устройства – не менее 10 000 циклов».*

Для большего понимания дополнительно приводим основные понятия касательно наработки, отраженные в ГОСТ 32935-2014.

«**3.1.8 наработка сильфонного компенсатора (сильфонного компенсационного устройства):** Продолжительность работы сильфонного компенсатора (сильфонного компенсационного устройства) в циклах.

**3.1.24 цикл деформации сильфонного компенсатора (сильфонного компенсационного устройства):** Единичный процесс перемещения одной присоединительной поверхности сильфонного компенсатора (сильфонного компенсационного устройства) относительно другой и возвращение их в исходное положение».

Для осуществления расчета температурного удлинения участка трубопровода (сжатия компенсатора) применяется следующая формула:

$$\Delta L = \frac{\alpha L (T_{\max} - T_{\min})}{k}$$

где  $L$  – длина компенсируемого участка трубопровода между неподвижными опорами, м;

$\alpha$  – температурный коэффициент линейного расширения, мм;

$T_{\max}$  – максимальное значение температуры рабочей среды (теплоносителя), °С;

$T_{\min}$  – минимальное значение температуры окружающей среды, °С;

$k$  – коэффициент запаса, предусмотренный при неточности монтажа.

Используя приведенную формулу, специалисты компании «Хортум» рассчитали удлинение трубопровода и сжатие компенсатора относительно полного хода при различных перепадах температуры теплоносителя на участке стального трубопровода (табл. 1).

Исходные данные для расчета:

$L$  – 21 м (рекомендованная длина участка трубопровода с установленным компенсатором между двух неподвижных опор);  $\alpha$  – 0,012;  $T_{\max}$  – +105 °С;  $T_{\min}$  – –20 °С;  $k$  – 0,9.

Согласно расчетной таблице, при ежедневном перепаде теплоносителя в пределах 10 °С компенсатор сожмется на 2,8 мм, т. е. будет срабатывать всего на 7 % от полного хода.

Также на примере данной таблицы можно рассмотреть ситуацию, когда осуществляется завершение отопительного сезона и температура теплоносителя опускается с +95 °С до минимальной температуры жилого помещения в +18 °С (согласно СанПиН 2.1.2.2645-10). В этом случае перепад температур будет составлять 77 °С, а компенсатор сработает примерно на 53 % от полного хода.

Рассмотрим аварийный случай – падение температуры теплоносителя с +105 до –20 °С. Перепад температур составит 125 °С, длина участка изменится на 35 мм, а компенсатор сработает примерно на 88 % от полного хода.

Таким образом, опираясь на расчеты, мы можем сделать вывод, что градации наработки компенсаторов в пределах назначенного срока

Таблица

Перепад температуры теплоносителя, °С	Удлинение трубопровода, мм	Сжатие компенсатора «Хортум» относительно полного хода, %
10	2,8	7,0
20	5,6	14,0
30	8,4	21,0
40	11,2	28,0
50	14,0	35,0
60	16,8	42,0
70	19,6	49,0
80	22,4	56,0
90	25,2	63,0
100	28,0	70,0
110	30,8	77,0
120	33,6	84,0
125	35,0	87,5

службы, представленные в п. 5.2.2.3 ГОСТ 32935-2014, более чем достаточны и для компенсаторов внутренних инженерных систем при учете ежедневных перепадов температур теплоносителя или возникновения внештатных ситуаций в работе систем отопления и водоснабжения, а требования, предъявляемые к компенсаторам для внутренних инженерных сетей, по количеству наработок сильфонного компенсатора для систем отопления не должны превышать и идти в разрез с требованиями, предъявляемыми к сильфонным компенсаторам для тепловых сетей по ГОСТ 32935.

Опираясь на все вышеперечисленное, считаем, что ГОСТ 32935-2014 является максимально близким для применения во внутренних инженерных сетях, т. к. он обеспечивает более широкие возможности применения, более точные требования к размерам и характеристикам, определяет достаточный срок службы, а также обеспечивает безопасность и надежность работы. Кроме того, он специально разработан для компенсаторов, используемых в тепловых сетях, и наиболее качественно учитывает наработку компенсаторов в соответствии со спецификой количественно-качественного регулирования температуры теплоносителя. ❖



**hortum**<sup>®</sup>  
СДЕЛАНО В РОССИИ

[npphortum.com](http://npphortum.com)  
Тел.: 8-800-222-61-02  
[info@npphortum.com](mailto:info@npphortum.com)