

**РОССИЙСКАЯ АССОЦИАЦИЯ ЭКСПЕРТНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ
ТЕХНОГЕННЫХ ОБЪЕКТОВ ПОВЫШЕННОЙ ОПАСНОСТИ**

РОСТЕХЭКСПЕРТИЗА

**Нормативные документы межотраслевого применения по вопро-
сам промышленной безопасности и охраны недр**

СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ

СТО РОСТЕХЭКСПЕРТИЗА 10.001-2009

ТЕПЛОВЫЕ СЕТИ

Нормы и методы расчета на прочность

Издание официальное

Москва 2009

ПРЕДИСЛОВИЕ

Цели и принципы стандартизации в Российской Федерации установлены Федеральным законом от 27 декабря 2002 г. №184-ФЗ «О техническом регулировании», а правила применения стандартов организации в Российской Федерации – ГОСТ Р 1.4-2004 «Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты организаций. Общие положения».

Сведения о стандарте организации

- | | |
|------------------------------|---|
| 1 РАЗРАБОТАН | Научно – техническим предприятием Трубопровод (ООО «НТП Трубопровод») |
| 2 ВНЕСЕН | Научно – техническим предприятием Трубопровод (ООО «НТП Трубопровод») |
| 3 УТВЕРЖДЕН | 1 Протоколом № 22 заседания Научно-технического Совета ЗАО «ИПН» и ООО «НТП Трубопровод» от 19. 01. 2009 г.
2 Протоколом № 6 заседания научно-технического совета некоммерческого партнерства «Российское Теплоснабжение» (НП «РТ») от 17. 12. 2008 г.
3 Протоколом № 1 заседания научно-технического Совета Российской Ассоциации Экспертных организаций техногенных объектов повышенной опасности «РОСТЕХЭКСПЕРТИЗА» от 18.02.2009 г. |
| 4 ПРИНЯТ И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ | Приказом от 19.02.2009 г. № 21-к Генерального директора Российской Ассоциации Экспертных организаций техногенных объектов повышенной опасности «РОСТЕХЭКСПЕРТИЗА», с 01 марта 2009 г. |
| 5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ | |
| 6 СОГЛАСОВАН | с Федеральной службой по экологическому, технологическому и атомному надзору (Ростехнадзор), письмо № 0908-09/985 от 21.04.2009 г. |

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен без письменного разрешения Ассоциации «Ростехэкспертиза».

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	6
1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ	7
2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ	7
3 ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ	8
4 ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ	11
5 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	15
5.1 Основные положения расчета на прочность	15
5.2 Допускаемые напряжения	16
5.3 Коэффициенты прочности сварных соединений	18
5.4 Расчетная и номинальная толщины стенок элементов	19
6 НАГРУЗКИ И ВОЗДЕЙСТВИЯ	20
6.1 Классификация нагрузок и воздействий	20
6.2 Нормативные нагрузки	20
7 РАСЧЕТ НА ПРОЧНОСТЬ ТРУБ И СОЕДИНИТЕЛЬНЫХ ДЕТАЛЕЙ ПОД ДЕЙСТВИЕМ ВНУТРЕННЕГО ИЗБИТОЧНОГО ДАВЛЕНИЯ	23
7.1 Трубы	23
7.2 Отводы	25
7.3 Переходы	26
7.4 Тройники и врезки	27
7.5 Гидравлическое испытание на прочность и плотность	31
8 ПОВЕРОЧНЫЙ РАСЧЕТ ТРУБОПРОВОДА НА ПРОЧНОСТЬ	32
8.1 Выбор расчетной схемы трубопровода	32
8.2 Основные положения. Сочетания нагрузок и воздействий	33
8.3 Применение и учет предварительной растяжки	35
8.4 Определение нагрузок на оборудование, опоры и строительные конструкции	36
8.5 Учет влияния компенсаторов при расчете трубопровода	38
8.6 Условия прочности	39
8.7 Расчетные напряжения в трубах и соединительных деталях	41
8.8 Расчетные напряжения в отводах и косых стыках	43
8.9 Расчетные напряжения в тройниках и врезках	44
8.10 Расчетные напряжения в переходах	47
8.11 Расчетные напряжения в изоляции	47
8.12 Расчет на циклическую прочность	49
8.13 Расчет на статическую и циклическую прочность сильфонных и линзовых компенсаторов	52
9 ПОВЕРОЧНЫЙ РАСЧЕТ НА УСТОЙЧИВОСТЬ	60
9.1 Продольное сжимающее усилие	60
9.2 Продольная устойчивость участков бесканальной прокладки	61
9.3 Продольная устойчивость надземных участков и участков в каналах	62

10 ПОВЕРОЧНЫЙ РАСЧЕТ НА ПРОЧНОСТЬ ТРУБОПРОВОДОВ ИЗ ГИБКИХ ПОЛИМЕРНЫХ ТРУБ	64
10.1 Общие положения	64
10.2 Несущая способность гибких труб «Изопрофлекс» и «Изопрофлекс - А»	65
10.3 Компенсация температурных расширений, нагрузки на неподвижные опоры и глубина заложения при бесканальной прокладке	69
11 ПОВЕРОЧНЫЙ РАСЧЕТ НА ПРОЧНОСТЬ ТРУБОПРОВОДОВ ИЗ ГИБКИХ СТАЛЬНЫХ ГОФРИРОВАННЫХ ТРУБ	70
11.1 Основные положения.....	70
11.2 Напряжения в гибких гофрированных трубах	70
11.3 Критерии прочности	71
11.4 Нагрузки на неподвижные опоры.....	71
ПРИЛОЖЕНИЕ А (РЕКОМЕНДУЕМОЕ) УЧЕТ ПОВЫШЕННОЙ ГИБКОСТИ ОТДЕЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ	72
А.1. Отводы	72
А.2. Тройники и врезки	74
ПРИЛОЖЕНИЕ Б (РЕКОМЕНДУЕМОЕ) ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАССТОЯНИЙ МЕЖДУ ПРОМЕЖУТОЧНЫМИ ОПОРАМИ	76
Б.1. Условия прочности трубопровода.....	76
Б.2. Условия жесткости (провисания) трубопровода	77
Б.3. Расчетное значение расстояний между опорами	78
ПРИЛОЖЕНИЕ В (СПРАВОЧНОЕ) ПРИМЕР РАСЧЕТА НА ЦИКЛИЧЕСКУЮ ПРОЧНОСТЬ СТАЛЬНОГО ОТВОДА	79
В.1. Исходные данные	79
В.2. Оценка циклической прочности (выносливости).....	79
ПРИЛОЖЕНИЕ Г (СПРАВОЧНОЕ) ПРИМЕР РАСЧЕТА НА ПРОЧНОСТЬ ГИБКОГО СТАЛЬНОГО ТРУБОПРОВОДА ИЗ ТРУБ «КАСАФЛЕКС»	82
Г.1 Исходные данные	82
Г.2 Вычисление напряжений	82
Г.3 Оценка статической прочности	83
Г.5 Нагрузка на неподвижную опору	83
ПРИЛОЖЕНИЕ Д (СПРАВОЧНОЕ) ПРИМЕРЫ РАСЧЕТОВ НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ГИБКИХ ТРУБОПРОВОДОВ ИЗ СШИТОГО ПОЛИЭТИЛЕНА РЕХ	84
Д.1. Трубопровод из гибких труб «Изопрофлекс».....	84
Д.2. Трубопровод из гибких труб «Изопрофлекс-А»	85
ПРИЛОЖЕНИЕ Е (СПРАВОЧНОЕ) ПРОГНОЗИРОВАНИЕ НАРАБОТКИ НА ОТКАЗ ПОСЛЕ ПРОВЕДЕНИЯ ГИДРОИСПЫТАНИЙ	87
Е.1. Постановка задачи и исходные предпосылки	87
Е.2. Методика расчета	87
Е.3. Пример расчета	88

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж (РЕКОМЕНДУЕМОЕ) ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАСЧЕТНОГО РЕСУРСА ЭКСПЛУАТАЦИИ ТРУБОПРОВОДА.....	90
БИБЛИОГРАФИЯ.....	91

ВВЕДЕНИЕ

Назначение стандарта - повышение работоспособности и надежности проектируемых, вновь изготавливаемых и реконструируемых трубопроводов тепловых сетей.

Настоящий стандарт предназначен для специалистов, осуществляющих проектирование, строительство и реконструкцию трубопроводов тепловых сетей.

Стандарт рекомендован Федеральной службой по экологическому, технологическому и атомному надзору (Ростехнадзор) к использованию в качестве нормативного документа межотраслевого применения. В этой связи, ранее выпущенные нормы Госгортехнадзора РФ по расчету на прочность тепловых сетей РД 10-400-01 [1] становятся не актуальными.

Настоящий стандарт разработан Научно – техническим предприятием Трубопровод (ООО НТП «Трубопровод») при участии Группы «Полипластик», ЗАО «Завод АНД Газтрубпласт», ОАО «ВНИПИЭнергопром», ОАО «Инжпроектсервис», ОАО НПО «ЦНИИТМАШ».

Разработка выполнена авторским коллективом в составе:

В.Я. Магалиф, А.В. Матвеев, А.З. Миркин, Е.Е. Шапиро - ООО НТП «Трубопровод»,

П.В. Кононов, А.А. Шаталов - Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору (Ростехнадзор),

В.В. Коврига, И.В. Гвоздев, В.В. Швабауэр - Группа «Полипластик», ЗАО «Завод АНД Газтрубпласт»,

Г.Х. Умеркин, А.И. Коротков - ОАО «ВНИПИЭнергопром»,

В.К. Смирнов - ОАО «Инжпроектсервис»,

А.Г. Казанцев - ОАО НПО «ЦНИИТМАШ».

СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ «РОССИЙСКАЯ АССОЦИАЦИЯ ЭКСПЕРТНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ ТЕХНОГЕННЫХ ОБЪЕКТОВ ПОВЫШЕННОЙ ОПАСНОСТИ «РОСТЕХЭКСПЕРТИЗА»

Нормативные документы межотраслевого применения по вопросам промышленной безопасности и охраны недр

ТЕПЛОВЫЕ СЕТИ

Нормы и методы расчета на прочность

Дата введения 01 марта 2009 г.

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1.1. Настоящий стандарт организации (далее – стандарт) распространяется на проектируемые, вновь изготавливаемые и реконструируемые:

- стальные трубопроводы водяных тепловых сетей с рабочим давлением до 2.5 МПа включительно и рабочей температурой до 200°C включительно,
- стальные паропроводы с рабочим давлением до 4.0 МПа включительно и рабочей температурой до 250°C включительно (категория III, группа 2) от выходных запорных задвижек коллекторов источника теплоты или от наружных стен источника теплоты до выходных запорных задвижек тепловых пунктов (узлов вводов) зданий и сооружений,
- трубопроводы водяных тепловых сетей из гибких стальных труб с рабочим давлением до 1.6 МПа включительно и рабочей температурой до 150°C включительно,
- трубопроводы водяных тепловых сетей из гибких полимерных труб с рабочим давлением до 1.0 МПа включительно и рабочей температурой до 95°C включительно.

1.2. Настоящий стандарт распространяется как на воздушные тепловые сети (в каналах, городских и внутриквартальных тоннелях, надземные), так и на тепловые сети, заземленные в грунте (бесканальные).

1.3. Настоящий стандарт устанавливает методы расчета на прочность трубопроводов тепловых сетей, а также устанавливает требования по определению толщины стенки труб и соединительных деталей трубопровода из условия обеспечения их несущей способности под действием внутреннего избыточного давления и коррозии.

2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие нормативные и технические документы:

ОКС: 23.040

ОКП: 13 0000

Ключевые слова: трубопроводы, тепловые сети, расчеты на прочность, трубы из сшитого полиэтилена «Изопрофлекс», «Изопрофлекс-А», гофрированные трубы из нержавеющей стали, трубы «Касафлекс», гибкие трубы с теплоизоляцией из пенополиуретана в гофрированной полиэтиленовой оболочке
