

Новые стандарты для оценки прочности трубопроводов тепловых сетей и горячего водоснабжения

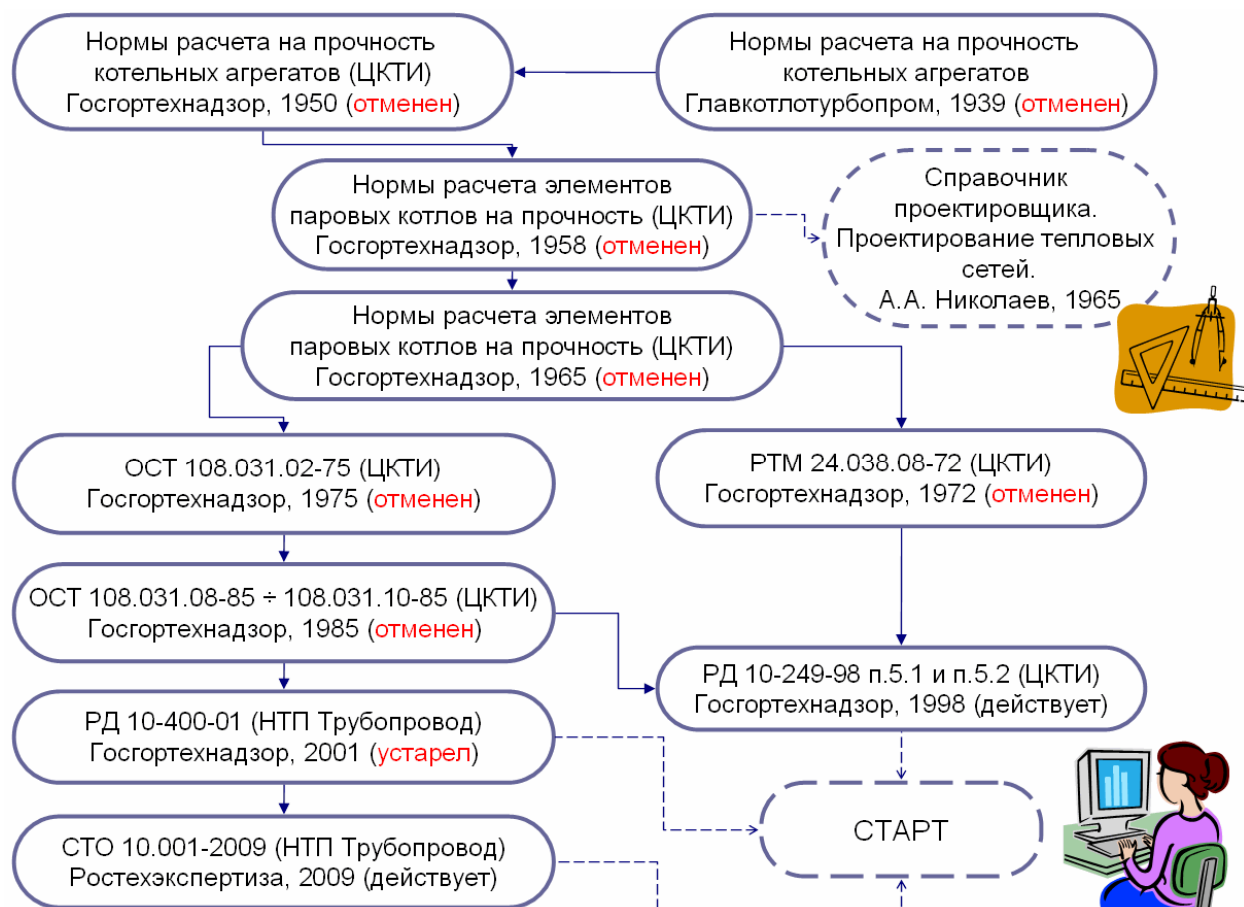
В.Я. Магалиф

ООО «НТП Трубопровод»,

г. Москва

На протяжении многих лет специальных норм по расчету на прочность трубопроводов тепловых сетей не было. Для оценки прочности использовались котельные нормы для трубопроводов пара и горячей воды. То, что температурный режим в тепловых сетях переменный, зависящий от колебаний температуры наружного воздуха, игнорировалось.

Специальные отечественные нормы появились только в 2001 году – это руководящий документ Ростехнадзора РД 10-400-01. Основной побуждающей причиной его появления стали теплопроводы с ППУ-изоляцией, прокладываемые в грунте без устройства каналов (бесканальная прокладка).



Эволюция отечественных норм по оценке прочности трубопроводов пара и горячей воды (в том числе и тепловых сетей) представлена на рисунке.

Номограммы, приведенные в справочнике по тепловым сетям под редакцией А.А Николаева, базируются на нормах 1958 года, которые безнадежно устарели. Удивляться тому, что результаты компьютерных расчетов выполняемых на основе более современных норм не совпадают с привычными решениями, полученными с помощью этих номограмм, не стоит.

На сегодня актуальны два нормативных документа: РД 10-249-98 (для трубопроводов котельных), СТО 10.001- 2009 (трубопроводы тепловых сетей). Выпущенный в 2001 году руководящий документ Ростехнадзора РД 10-400-01 устарел. Разработанный взамен него СТО Ростехэкспертизы, к сожалению, не получил широкого признания в силу своего статуса – стандарта организации.

Поэтому особые надежды возлагаются на Государственный стандарт ГОСТ Р 55596-2013 «Сети тепловые. Нормы и методы расчета на прочность и сейсмические воздействия». Разработка стандарта осуществлялась в рамках программы работ по национальной стандартизации на 2012 год специалистами Некоммерческого Партнерства «Сертификационный центр НАСТХОЛ» и ООО «НТП «Трубопровод» в рамках Межведомственной технической комиссии 155 при Госстандарте РФ. Стандарт утвержден и вводится в действие с 1 мая 2014 года взамен РД 10-400-01. Планируется, что к этому времени он будет реализован в программе Старт.

Стандарт служит для оценки прочности и надежности тепловых сетей, прокладываемых на опорах (надземно, в каналах и коллекторах под землей) и трубопроводы с ППУ -изоляцией, прокладываемые без устройства каналов.. Он распространяются на стальные трубопроводы водяных тепловых сетей с рабочим давлением до 2,5 МПа и рабочей температурой до 200⁰С (категория III, группа 2); паропроводов за пределами тепловых источников с рабочим давлением до 6,3 МПа и рабочей температурой до 350⁰С (категория II, группа 2); трубопроводов тепловых сетей из гибких стальных труб с рабочим давлением до 1,6 МПа и рабочей температурой до 150⁰С, а также трубопроводов тепловых сетей из гибких полимерных труб с рабочим давлением до 1,0 МПа и рабочей температурой до 95⁰С.

Практическое значение стандарта состоит в том, что в нем впервые объединены в единое целое основные условия прочности, регламентируемые нормами расчета на прочность стационарных котлов и трубопроводов пара и горячей воды с одной стороны, и требования Строительных Норм и Правил, дополняющих эти условия, - с другой.

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ**



**НАЦИОНАЛЬНЫЙ
СТАНДАРТ
РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

**ГОСТ Р 55596-
2013**

Сети тепловые

**Нормы и методы расчета на прочность и
сейсмические воздействия**

Издание официальное

**Москва
Стандартинформ
2013**

При этом учтен опыт разработки и применения не только отечественных, но и зарубежных нормативных документов.

Характерной особенностью работы трубопроводов тепловых сетей являются знакопеременные напряжения, обусловленные колебаниями температуры и давления транспортируемой среды. При наличии знакопеременных напряжений допускается образование пластических деформаций в циклах, но при этом количество циклов должно быть таким, чтобы накопленная пластическая деформация не могла привести к разрушению трубопровода в течение заданного срока его службы. Поэтому в Нормах поверочный расчет предусматривает оценку не только статической, но и циклической прочности. Оценка статической прочности производится отдельно на действие не самоуравновешенных нагрузок (вес, внутреннее давление) и с учетом всех нагружающих факторов, в том числе температурных деформаций. Если условия статической прочности в рабочем состоянии не выполняются, делается дополнительный расчет на циклическую прочность (выносливость). Благодаря этому резервы несущей способности используются более полно.

Принципиально важным является то, что в Нормах оценка прочности при наличии напряжений изгиба производится не только для труб, но и для таких соединительных деталей, как криволинейные элементы - отводы, тройники (врезки), в которых наблюдается повышенная концентрация напряжений. Для определения напряжений изгиба в отводах и тройниках (врезках) приняты апробированные решения, используемые в зарубежных нормах. Рассмотрены различные типы тройниковых соединений: сварные (обычные и усиленные накладками), штампованные и штампосварные.

Наличие государственного стандарта по расчету на прочность и сейсмические воздействия трубопроводов тепловых сетей является одним из важнейших факторов, способствующих достижению главной цели: бесперебойному теплоснабжению населения, научно-техническому прогрессу и охране окружающей среды.

Вторым нормативным документом является разрабатываемый нами СТО «Тепловые сети Нормы и методы расчета на прочность трубопроводов из стеклопластика». Стандарт распространяется как на воздушные тепловые сети (в каналах, городских и внутриквартальных тоннелях, надземные), так и на тепловые сети с ППУ - изоляцией, заземленные в грунте (бесканальные) с рабочим давлением до 16,0 МПа и рабочей температурой до 95⁰С.

Поверочный расчет трубопровода предусматривает оценку статической и циклической прочности трубопровода под действием нагрузок и воздействий, соответствующих как нормальному режиму эксплуатации, так и допустимым отклонениям от такого режима. Специфика состоит в том, что материал труб является ортотропным: его механические свойства в продольном и поперечном направлениях различаются.

Планируется также в первом полугодии 2014 года включить в программу Старт расчет на прочность и устойчивость трубопроводов отопления и горячего водоснабжения на основе ГОСТ Р 52134-2003 «Трубы напорные из термопластов и соединительные детали к ним для систем водоснабжения и отопления».