ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 52857.10— 2007

Сосуды и аппараты

НОРМЫ И МЕТОДЫ РАСЧЕТА НА ПРОЧНОСТЬ

Сосуды и аппараты, работающие с сероводородными средами

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2009

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

Цели и принципы стандартизации в Российской Федерации установлены Федеральным законом от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании», а правила применения национальных стандартов Российской Федерации — ГОСТ Р 1.0—2004 «Стандартизация в Российской Федерации. Основные положения»

Сведения о стандарте

1 РАЗРАБОТАН Открытым акционерным обществом «Научно-исследовательский и конструкторский институт химического машиностроения» (ОАО НИИХИММАШ); Закрытым акционерным обществом «Петрохим Инжиниринг» (ЗАО Петрохим Инжиниринг); Открытым акционерным обществом «Всероссийский научно-исследовательский и проектно-конструкторский институт нефтяного машиностроения» (ОАО ВНИИНЕФТЕМАШ); Федеральной службой по экологическому, технологическому и атомному надзору (Ростехнадзор)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 260 «Оборудование химическое и нефтегазоперерабатывающее»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 27 декабря 2007 г. № 503-ст

4 В настоящем стандарте учтены основные нормативные положения следующих международных и европейских стандартов: Директивы 97/23 ЕС Европейского Парламента и Совета от 29 мая 1997 г. по сближению законодательств государств-членов, касающейся оборудования, работающего под давлением; ЕН 13445-3:2002 «Сосуды, работающие под давлением. Часть 3. Расчет» (EN 13445-3:2002 «Unfired pressure vessel — Part 3: Design»)

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодно издаваемом информационном указателе «Национальные стандарты», а текст изменений и поправок — в ежемесячно издаваемых информационных указателях «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ежемесячно издаваемом информационном указателе «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет

© Стандартинформ, 2009

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Обозначения 2
4 Общие положения 2
5 Допускаемые напряжения, коэффициенты запаса прочности 2
6 Прибавки к расчетным толщинам элементов, работающих под внутренним давлением в контакте с коррозионно-активными сероводородосодержащими средами 3

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Сосуды и аппараты

НОРМЫ И МЕТОДЫ РАСЧЕТА НА ПРОЧНОСТЬ

Сосуды и аппараты, работающие с сероводородными средами

Vessels and apparatus.
Norms and methods of strength calculation.
Vessels and apparatus involving hydrogen sulphide media

Дата введения — 2008—04—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает нормы и методы расчета на прочность сосудов и аппаратов из углеродистых и низколегированных сталей, работающих в условиях воздействия статических и повторно-статических нагрузок под избыточным давлением при температурах не выше 200 °С в коррозионно-активных сероводородосодержащих влажных средах.

Общий принцип подхода к расчету, использованный в настоящем стандарте, состоит в ограничении растягивающих напряжений (мембранных, изгибных — общих и местных), контактирующих с коррозионно-активными сероводородосодержащими средами, в дополнение к обычному расчету по предельному состоянию, выполняемому в соответствии с нормативными документами.

Настоящий стандарт применяется совместно с ГОСТ Р 52857.1.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ Р 52857.1—2007 Сосуды и аппараты. Нормы и методы расчета на прочность. Общие требования

ГОСТ Р 52857.2—2007 Сосуды и аппараты. Нормы и методы расчета на прочность. Расчет цилиндрических и конических обечаек, выпуклых и плоских днищ и крышек

ГОСТ Р 52857.3—2007 Сосуды и аппараты. Нормы и методы расчета на прочность. Укрепление отверстий в обечайках и днищах при внутреннем и внешнем давлении. Расчет на прочность обечаек и днищ при внешних статических нагрузках на штуцер

ГОСТ Р 52857.4—2007 Сосуды и аппараты. Нормы и методы расчета на прочность. Расчет на прочность и герметичность фланцевых соединений

ГОСТ Р 52857.5—2007 Сосуды и аппараты. Нормы и методы расчета на прочность. Расчет обечаек и днищ от воздействия опорных нагрузок

ГОСТ Р 52857.7—2007 Сосуды и аппараты. Нормы и методы расчета на прочность. Теплообменные аппараты

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодно издаваемому информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по соответствующим ежемесячно издаваемым информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный стандарт заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться заменяющим (измененным) стандартом. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

Издание официальное

3 Обозначения

В настоящем стандарте применены следующие обозначения:

p_{H_2S} — парциальное давление сероводорода, МПа;

pH — кислотность среды;

[σ] — допускаемое напряжение в рабочих условиях, МПа;

$n_т$ — коэффициент запаса прочности по пределу текучести;

$n_в$ — коэффициент запаса прочности по временному сопротивлению (пределу прочности);

$R_{e/t}$ — минимальный предел текучести при расчетной температуре, МПа;

$R_{p0,2/t}$ — минимальный условный предел текучести при остаточном удлинении 0,2% при расчетной температуре, МПа;

$R_{m/t}$ — минимальное временное сопротивление (предел прочности) при расчетной температуре, МПа;

c — прибавка для компенсации коррозии, мм.

4 Общие положения

Сосуды и аппараты, работающие в контакте с коррозионно-активными водородосодержащими средами, в зависимости от парциального давления сероводорода p_{H_2S} и кислотности pH подразделяют на пять групп в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1

Номер группы	p_{H_2S}, МПа	pH
I	$p_{H_2S} \geq 1,0$	Любое
II	$0,1 \leq p_{H_2S} < 1,0$	≤ 5,0
III		> 5,0
IV	$0,01 \leq p_{H_2S} < 0,1$	≤ 5,0
V	$0,0003 \leq p_{H_2S} < 0,01$	Любое

5 Допускаемые напряжения, коэффициенты запаса прочности

5.1 Допускаемые напряжения в рабочих условиях [σ] при расчете по предельным нагрузкам элементов сосудов и аппаратов из углеродистых и низколегированных сталей, работающих при статических и повторно-статических нагрузках и температурах не выше 200 °С в коррозионно-активных сероводородосодержащих средах, вычисляют по формулам:

$$[\sigma] = \min\left(\frac{R_{e/t}; R_{p0,2/t}}{n_т}; \frac{R_{m/t}}{n_в}\right),$$

где $n_т$ и $n_в$ определяются в соответствии с таблицей 2.

Таблица 2

Группа блока или аппарата	Коэффициенты запаса прочности	
	$n_т$	$n_в$
I	2	3
II	1,8	3
III, IV	1,6	2,6
V	По ГОСТ Р 52857.1	

Коэффициенты запасов прочности для условий испытаний и монтажа определяют по ГОСТ Р 52857.1.

Предел текучести, временное сопротивление сталей марок 20ЮЧ, 20КА и 09ГСНБЦ, используемых для изготовления сосудов и аппаратов I, II и IV групп, принимают такими же как для сталей марок Ст.20 и 09Г2С, соответственно, по таблицам Б.1 и Б.2 ГОСТ Р 52857.1.

5.2 При проверке условий статической прочности элементов сосудов и аппаратов из углеродистых и низколегированных сталей, работающих при статических и повторно-статических нагрузках и температурах не выше 200 °С в коррозионно-активных сероводородосодержащих средах, и рассчитываемых не по предельным нагрузкам, а по допускаемым напряжениям, отдельно оценивают напряжения на поверхностях, контактирующих и не контактирующих с сероводородосодержащей средой.

Для оценки растягивающих общих мембранных напряжений на поверхности, контактирующей с сероводородосодержащей средой, используют допускаемые напряжения $[\sigma]$, определенные в соответствии с 5.1. При расчете значений $[\sigma]_м$ и $[\sigma]_р$, применяемых в соответствии с ГОСТ Р 52857.1 и другими стандартами при оценке растягивающих местных мембранных, общих и местных изгибных напряжений и их комбинаций на поверхности, контактирующей с сероводородосодержащей средой, используют величины допускаемых напряжений $[\sigma]$, определенные в соответствии с 5.1.

Оценку сжимающих напряжений на поверхности, контактирующей с сероводородосодержащей средой, а также напряжений на остальных поверхностях проводят так же, как для обычных сосудов и аппаратов, работающих в тех же условиях, но не подверженных воздействию коррозионно-активных сероводородосодержащих сред.

6 Прибавки к расчетным толщинам элементов, работающих под внутренним давлением в контакте с коррозионно-активными сероводородосодержащими средами

6.1 При расчете корпусов сосудов и аппаратов, работающих под внутренним давлением в контакте с коррозионно-активными сероводородосодержащими средами, необходимо учитывать прибавку для компенсации коррозии не менее $c = 3$ мм. Остальные прибавки принимают в соответствии с разделом 12 ГОСТ Р 52857.1.

УДК 66.023:006.354 ОКС 71.120 75.200 Г02 ОКП 36 1500

Ключевые слова: сосуды и аппараты, нормы и методы расчета на прочность, сероводород

Редактор *Р. Г. Говердовская*
Технический редактор *В. Н. Прусакова*
Корректор *Н. И. Гаврищук*
Компьютерная верстка *А. П. Финогеновой*

Подписано в печать 20.05.2009. Формат 60×84 1/8. Бумага офсетная. Гарнитура Ариал.
Печать офсетная. Усл. печ. л. 0,93. Уч.-изд. л. 1,10. Тираж 73 экз. Зак. 979.

ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123995 Москва, Гранатный пер., 4.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru
Набрано и отпечатано в Калужской типографии стандартов, 248021 Калуга, ул. Московская, 256.

gost.e-ecolog.ru