ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 59115.7— 2021

ОБОСНОВАНИЕ ПРОЧНОСТИ ОБОРУДОВАНИЯ И ТРУБОПРОВОДОВ АТОМНЫХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УСТАНОВОК

Прибавки к толщине стенки на сплошную коррозию

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2021

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Акционерным обществом «Ордена Ленина Научно-исследовательский и конструкторский институт энерготехники имени Н.А. Доллежаля» (АО «НИКИЭТ»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 322 «Атомная техника»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 20 октября 2021 г. № 1171-ст

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

5 Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии не несет ответственности за патентную чистоту настоящего стандарта. Патентообладатель может заявить о своих правах и направить в Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии аргументированное предложение о внесении в настоящий стандарт поправки для указания информации о наличии в стандарте объектов патентного права и патентообладателе

*Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «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 (*gost.e-ecolog.ru

© Оформление. ФГБУ «РСТ», 2021

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 Термины, определения и сокращения 2
3.1 Термины и определения 2
3.2 Сокращения 2
4 Методические указания по определению значений прибавок к толщине стенки оборудования и трубопроводов на сплошную коррозию 3
Библиография 6

Введение

Настоящий стандарт взаимосвязан с другими стандартами, входящими в комплекс стандартов, регламентирующих обоснование прочности оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ОБОСНОВАНИЕ ПРОЧНОСТИ ОБОРУДОВАНИЯ И ТРУБОПРОВОДОВ АТОМНЫХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УСТАНОВОК

Прибавки к толщине стенки на сплошную коррозию

Rules for strength assessment of equipment and pipelines of nuclear power installations. Corrosion allowances to the wall thickness

Дата введения — 2022—01—01

1 Область применения

1.1 Настоящий стандарт устанавливает методические указания по определению значений прибавок к толщине стенки на сплошную коррозию, используемых при проведении на стадии проектирования расчетов по обоснованию прочности оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок, подпадающих под действие федеральных норм и правил в области использования атомной энергии [1].

1.2 Настоящий стандарт распространяется на оборудование и трубопроводы атомных энергетических установок, взаимодействующие со следующими коррозионными средами: натрий (с массовой долей кислорода не более 0,001 %), вода, пароводяная смесь, насыщенный пар, перегретый пар, инертные газы (включая смеси гелия с азотом) с массовой долей влаги не более 1 %.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 9.908 Единая система защиты от коррозии и старения. Металлы и сплавы. Методы определения показателей коррозии и коррозионной стойкости

ГОСТ Р 8.932 Государственная система обеспечения единства измерений. Требования к методикам (методам) измерений в области использования атомной энергии. Основные положения

ГОСТ Р 9.905 Единая система защиты от коррозии и старения. Методы коррозионных испытаний. Общие требования

ГОСТ Р 59115.2 Обоснование прочности оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок. Модуль упругости, температурный коэффициент линейного расширения, коэффициент Пуассона, модуль сдвига

ГОСТ Р 59115.8—2021 Обоснование прочности оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок. Расчет по выбору основных размеров

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 ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого стандарта с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого стандарта с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку.

Издание официальное

3 Термины, определения и сокращения

3.1 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1.1

коррозия металлов: Разрушение металлов вследствие химического или электрохимического взаимодействия их с коррозионной средой.

[ГОСТ 5272—68, пункт 1]

3.1.2

коррозионная среда: Среда, в которой происходит коррозия металла.

[ГОСТ 5272—68, пункт 2]

3.1.3

коррозионные испытания: Испытания для определения коррозионной стойкости металла и (или) защитных покрытий.

[ГОСТ 5272—68, пункт 146б]

3.1.4

коррозионные лабораторные испытания: Коррозионные испытания металла, проводимые в искусственных условиях.

[Адаптировано из ГОСТ 5272—68, пункт 147]

3.1.5

коррозионная стойкость: Свойство металлов сопротивляться коррозионному воздействию среды.

[ГОСТ 5272—68, пункт 8]

3.1.6

сплошная коррозия: Коррозия, охватывающая всю поверхность металла.

[ГОСТ 5272—68, пункт 30]

3.1.7 **скорость коррозии:** Коррозионные потери массы металла с единицы поверхности в единицу времени.

3.1.8 **образцы-свидетели:** Образцы, изготовленные из того же материала и по той же технологии, что и контролируемые зоны оборудования и трубопроводов, в которые загружают образцы-свидетели для определения состояния материала непосредственно при эксплуатации оборудования и трубопроводов.

3.1.9 **качество теплоносителя или рабочей среды:** Совокупность химических и физико-химических показателей теплоносителя (водный, жидкометаллический) или рабочей среды (водной, газовой), установленная проектом атомных энергетических установок для использования в реакторной установке либо в других системах.

3.1.10 **прибавка к толщине стенки на сплошную коррозию c_2:** Значение глубины коррозионного утонения стенок оборудования и трубопроводов за счет сплошной коррозии за срок их службы.

3.2 Сокращения

В настоящем стандарте применены следующие сокращения:

АЭУ — атомная энергетическая установка;

ВХР — водно-химический режим;

ОиТ — оборудование и трубопроводы;

pH — водородный показатель водной коррозионной среды при температуре 25 °С.

4 Методические указания по определению значений прибавок к толщине стенки оборудования и трубопроводов на сплошную коррозию

4.1 Прибавка к расчетной толщине стенки на сплошную коррозию c_2 должна учитывать утонение стенки за счет сплошной коррозии под влиянием рабочей среды при эксплуатации, в том числе при проведении дезактиваций и химических промывок за срок службы ОиТ, включая периоды останова и стояночные режимы.

4.2 При двустороннем контакте конструкционных материалов с рабочей средой следует учитывать требования ГОСТ Р 59115.8—2021 (пункт 4.3.1).

4.3 В случаях, когда защиту от коррозии ОиТ осуществляют с использованием наплавки, прибавку к расчетной толщине стенки на сплошную коррозию c_2 принимают равной нулю.

4.4 Максимальные значения прибавок к толщине стенок ОиТ на сплошную коррозию c_2 для групп материалов при их одностороннем контакте с коррозионной средой в условиях эксплуатации ОиТ, используемые при проведении расчетов на прочность, представлены в таблицах 4.1—4.6. Подразделение марок конструкционных материалов по группам (классам) приведено в ГОСТ Р 59115.2.

4.5 Значения прибавок к расчетной толщине стенки ОиТ на сплошную коррозию c_2, указанные в таблицах 4.1—4.6, представлены без учета возможных изменений свойств материалов под действием термического и радиационного воздействия, а также утонения стенок за счет локальных видов коррозии, включая эрозию-коррозию.

4.6 Значения прибавок на сплошную коррозию, указанные в таблицах 4.1—4.6, определены на основе результатов коррозионных испытаний и анализа опыта эксплуатации ОиТ. Значения прибавок на сплошную коррозию для конкретного материала в определенных условиях эксплуатации, а также при изменениях качества коррозионной среды и обработки поверхности металла ОиТ можно уточнять расчетно-экспериментальным методом, и они должны быть указаны в проектной конструкторской документации.

4.7 Если значения прибавок к расчетной толщине стенки ОиТ на сплошную коррозию c_2 в таблицах 4.1—4.6 для конкретных условий отсутствуют, то они должны быть установлены проектной (конструкторской) организацией расчетно-экспериментальным методом на основании результатов коррозионных испытаний и/или на основании опыта эксплуатации АЭУ (образцы-свидетели или вырезки ОиТ) в соответствии с положениями настоящего стандарта. Для новых определяемых значений прибавок к расчетной толщине стенки ОиТ на сплошную коррозию c_2 нужно привести обоснованный бюджет неопределенности при определении прибавки.

4.8 Для определения прибавки к расчетной толщине стенки ОиТ на сплошную коррозию c_2 расчетно-экспериментальным методом на основании результатов коррозионных испытаний или испытаний образцов-свидетелей на АЭУ следует руководствоваться ГОСТ 9.908, ГОСТ Р 9.905 и ГОСТ Р 8.932.

4.9 При проведении коррозионных испытаний качество металла образцов должно соответствовать требованиям документов по стандартизации на их поставку, проектной конструкторской документации и технологической документации, что должно быть подтверждено сертификатами организаций — изготовителей материалов и входным контролем качества.

4.10 При проведении коррозионных испытаний качество коррозионной среды должно соответствовать качеству рабочих сред при эксплуатации соответствующего ОиТ.

Таблица 4.1 — Прибавки к толщине стенки ОиТ на сплошную коррозию c_2 из сталей аустенитного класса и железоникелевых сплавов

Характеристики коррозионной среды	Значение прибавки c_2 за время эксплуатации, мм		
	до 30 лет	св. 30 до 45 лет	св. 45 до 60 лет
Вода с pH_{25} 6,5—8,0 и пароводяная смесь, а также пар при температурах до 300 °С при нейтральном ВХР	0,10*		—
Вода с pH_{25} 8—10 и пароводяная смесь, а также насыщенный пар при температурах до 350 °С при щелочном ВХР	0,10*		

Окончание таблицы 4.1

Характеристики коррозионной среды		Значение прибавки c_2 за время эксплуатации, мм		
		до 30 лет	св. 30 до 45 лет	св. 45 до 60 лет
Натрий (с массовой долей кислорода не более 0,001 %)	при температурах до 450 °С	0,03	0,045	0,06
	при температурах св. 450 °С до 500 °С	0,06	0,090	0,12
	при температурах св. 500 °С до 550 °С	0,15	0,230	0,30
* Значение учитывает проведение дезактиваций и химических промывок по проектным технологиям.				

Таблица 4.2 — Прибавки к толщине стенки ОиТ на сплошную коррозию c_2 из сталей перлитного класса

Характеристики коррозионной среды	Значение прибавки c_2 за время эксплуатации, мм		
	до 30 лет	св. 30 до 45 лет	св. 45 до 60 лет
Вода с pH_{25} 6,5—8,0 с температурами св. 40 °С до 160 °С при нейтральном ВХР	0,3*		—
Вода с pH_{25} 6,5—8,0 с температурами св. 160 °С до 270 °С при нейтральном ВХР	1,2*		—
Вода с pH_{25} 8—10 с температурами до 350 °С при щелочном ВХР	1,0*	1,2*	
Насыщенный пар при температурах до 335 °С	1,0	1,3	
Перегретый пар при температурах до 550 °С	0,5	—	
Натрий (с массовой долей кислорода не более 0,001 %) при температурах до 510 °С	0,021	0,030	0,040
Натрий (с массовой долей кислорода не более 0,001 %) при температурах до 540 °С	0,036	0,054	0,072
* Значение учитывает проведение дезактиваций и химических промывок по проектным технологиям.			

Таблица 4.3 — Прибавки к толщине стенки ОиТ на сплошную коррозию c_2 из высокохромистых сталей

Характеристики коррозионной среды	Значение прибавки c_2 за время эксплуатации, мм		
	до 30 лет	св. 30 до 45 лет	св. 45 до 60 лет
Вода при температурах до 270 °С	0,036	—	
Насыщенный пар при температурах до 335 °С	0,150	—	
Перегретый пар при температурах до 515 °С	0,300	—	
Натрий (с массовой долей кислорода не более 0,001 %) при температурах св. 355 °С до 530 °С	0,015	0,023	0,03

Таблица 4.4 — Прибавки к толщине стенки ОиТ на сплошную коррозию c_2 из циркониевых сплавов

Характеристики коррозионной среды	Значение прибавки c_2 за время эксплуатации, мм	
	до 30 лет	св. 30 до 45 лет
Инертные газы (включая смеси гелия с азотом) с массовой долей влаги до 1 % при температурах до 285 °С	0,1	
Вода и пароводяная смесь при температурах до 285 °С	0,1	—
Вода при температурах до 90 °С	0,1	

Таблица 4.5 — Прибавки к толщине стенки ОиТ на сплошную коррозию c_2 из алюминиевых сплавов

Характеристики коррозионной среды	Значение прибавки c_2 за время эксплуатации, мм	
	до 10 лет	св. 10 до 30 лет
Вода при температурах до 100 °С	0,2	0,5

Таблица 4.6 — Прибавки к толщине стенки ОиТ на сплошную коррозию c_2 из титановых сплавов

Характеристики коррозионной среды	Значение прибавки c_2 за время эксплуатации до 30 лет, мм
Вода, пароводяная смесь и насыщенный пар при температурах до 350 °С	0,01

Библиография

[1] Федеральные нормы и правила в области использования атомной энергии НП-089-15 Правила устройства и безопасной эксплуатации оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок

УДК 621.039:531.006.354 ОКС 27.120.10

Ключевые слова: прибавки к толщине стенки на сплошную коррозию, сплошная коррозия, коррозионная стойкость, оборудование, трубопроводы, элементы конструкций атомных энергетических установок

Редактор *Л.В. Коретникова*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *М.И. Першина*
Компьютерная верстка *И.А. Налейкиной*

Сдано в набор 20.10.2021. Подписано в печать 28.10.2021. Формат 60×84¼. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,40. Уч.-изд. л 1,24.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении в ФГБУ «РСТ»
для комплектования Федерального информационного фонда стандартов
117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru