

ПЕРЕЧЕНЬ
объектов измерений, в т.ч. при испытаниях и контроле

Наименование объектов измерений, в т.ч. при испытаниях и контроле	Измеряемая величина	Диапазон измерений, единицы измерений	Обозначение и наименование документа, регламентирующего методику измерений
1	2	3	4
Радиографический контроль			
Сварные соединения и наплавленные покрытия оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок (АЭУ) и других элементов атомных станций	Трещины	Отсутствие/Наличие	ГОСТ Р 50.05.07-2018 Система оценки соответствия в области использования атомной энергии. Оценка соответствия в форме контроля. Унифицированные методики. Радиографический контроль ПНАЭ Г-7-017-89 Унифицированные методики контроля основных материалов (полуфабрикатов), сварных соединений и наплавки оборудования и трубопроводов АЭУ. Радиографический контроль
	Непровары	Отсутствие/Наличие	
	Несплавления	Отсутствие/Наличие	
	Поры	от 0,1 до 12 мм	
	Металлические и неметаллические включения	от 0,1 до 12 мм	
Капиллярный контроль			
Основной металл, сварные соединения и наплавленные поверхности оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок	Одиночные несплошности, дефекты/ длина, ширина (на 100 мм. поверхности)	Отсутствие/100 мм	ГОСТ Р 50.05.09-2018 Система оценки соответствия в области использования атомной энергии. Оценка соответствия в форме контроля. Унифицированные методики. Капиллярный контроль ПНАЭ Г-7-018-89 Унифицированные методики контроля основных материалов (полуфабрикатов), сварных соединений и наплавки оборудования и трубопроводов АЭУ. Капиллярный контроль РБ-090-14 Унифицированные методики контроля основных материалов (полуфабрикатов), сварных соединений и наплавки оборудования и трубопроводов АЭУ. Капиллярный контроль



1	2	3	4
Ультразвуковой контроль			
Сварные соединения и направленные покрытия оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок (АЭУ) и других элементов атомных станций	Трещины	Наличие/отсутствие	ГОСТ Р 50.05.02-2018 Система оценки соответствия в области использования атомной энергии. Оценка соответствия в форме контроля. Унифицированные методики. Ультразвуковой контроль сварных соединений и наплавленных покрытий ПНАЭ Г-7-014 Унифицированные методики контроля основных материалов (полуфабрикатов), сварных соединений и наплавки оборудования и трубопроводов АЭУ. Ультразвуковой контроль. Часть I. Контроль основных материалов (полуфабрикатов)
	Непровары	Наличие/отсутствие	
	Несплавления	Наличие/отсутствие	
	Поры	от 0,4 до 60 мм	
	Неметаллические включения	от 0,4 до 60 мм	
	Подрезы	Наличие/отсутствие	
	Прожоги	Наличие/отсутствие	
Изделия/элементы атомных энергетических установок (АЭУ), а также их антикоррозионные покрытия	Трещины	Наличие/отсутствие	ГОСТ Р 50.05.03-2018 Система оценки соответствия в области использования атомной энергии. Оценка соответствия в форме контроля. Унифицированные методики. Ультразвуковой контроль и измерение толщины монометаллов, биметаллов и антикоррозионных покрытий ПНАЭ Г-7-030-91 Унифицированные методики контроля основных материалов (полуфабрикатов), сварных соединений и наплавки оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок. Ультразвуковой контроль. Часть II. Контроль сварных соединений и наплавки
	Непровары	Наличие/отсутствие	
	Несплавления	Наличие/отсутствие	
	Поры	от 0,4 до 60 мм	
	Неметаллические включения	от 0,4 до 60 мм	
	Подрезы	Наличие/отсутствие	
	Прожоги	Наличие/отсутствие	
Сварные соединения из сталей марок 08X18H9, 09X18H9, 10X18H9, 12X18H9, 08X18H10, 03X16H9M2, 08X16H11M3, 10X18H12M3Л, 10X18H9ТЛ, 12X18H9Т, 12X18H9ТЛ, 06X18H10Т, 08X18H10Т, 12X18H10Т, 08X18H12Т, 12X18H12Т,	Трещины	Наличие/отсутствие	ГОСТ Р 50.05.04-2018 Система оценки соответствия в области использования атомной энергии. Оценка соответствия в форме контроля. Унифицированные методики. Ультразвуковой контроль сварных соединений из стали аустенитного класса ПНАЭ Г-7-031-91 Унифицированные методики
	Непровары	Наличие/отсутствие	
	Несплавления	Наличие/отсутствие	
	Поры	от 0,4 до 60 мм	
	Неметаллические включения	от 0,4 до 60 мм	



1	2	3	4
10X17H13M2T, 10X17H13M3T, 10X18H12M3TL оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок (АЭУ) и других элементов атомных станций (АС)	Подрезы	Наличие/отсутствие	контроля основных материалов (полуфабрикатов), сварных соединений и наплавки оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок. Ультразвуковой контроль. Часть III. Измерение толщины монометаллов, биметаллов и антикоррозионных покрытий
	Прожоги	Наличие/отсутствие	
Основные материалы (полуфабрикаты), включая поковки, сортовой прокат, отливки, листы, трубы и штампованные заготовки, используемые для изготовления оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок (АЭУ) и других элементов атомных станций	Трещины	Наличие/отсутствие	ГОСТ Р 50.05.05-2018 Система оценки соответствия в области использования атомной энергии. Оценка соответствия в форме контроля. Унифицированные методики. Ультразвуковой контроль основных материалов ПНАЭ Г-7-032-91 Унифицированные методики контроля основных материалов (полуфабрикатов), сварных соединений и наплавки оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок. Ультразвуковой контроль. Часть IV. Контроль сварных соединений из сталей аустенитного класса
	Непровары	Наличие/отсутствие	
	Несплавления	Наличие/отсутствие	
	Поры	от 0,4 до 60 мм	
	Неметаллические включения	от 0,4 до 60 мм	
	Подрезы	Наличие/отсутствие	
Прожоги	Наличие/отсутствие		
Приемо-сдаточные испытания			
Основной металл сварных соединений и наплавленных покрытий оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок (АЭУ) и других элементов атомных станций (АС)	Герметичность при рабочем давлении	от 0,01 до 50 МПа (от 0,1 до 500 кгс/см ²) Наличие/отсутствие протечек	ГОСТ Р 50.05.01-2018 Система оценки соответствия в области использования атомной энергии ПНАЭ Г-7-019-89 Унифицированные методики контроля основных материалов (полуфабрикатов), сварных соединений и наплавки оборудования и трубопроводов АЭУ. Контроль герметичности. Газовые и жидкостные методы
	Герметичность	от 0,01 до 50 МПа (от 0,1 до 500 кгс/см ²) Наличие/отсутствие протечек	



1	2	3	4
Арматура трубопроводная	Прочность материала корпусных деталей и сварных швов	от 0,01 до 50 МПа (от 0,1 до 500 кгс/см ²) Наличие/отсутствие механических разрушений или остаточных деформаций	ГОСТ 33257-2015 Арматура трубопроводная. Методы контроля и испытаний
	Плотность материала корпусных деталей и сварных швов	от 0,01 до 50 МПа (от 0,1 до 500 кгс/см ²) Наличие/отсутствие протечек	
	Герметичность относительно внешней среды уплотнений подвижных и неподвижных соединений	от 0,01 до 50 МПа (от 0,1 до 500 кгс/см ²) Наличие/отсутствие протечек	
	Герметичность затвора	от 0,01 до 50 МПа (от 0,1 до 500 кгс/см ²) Отсутствие/250 см ³ /мин	
	Работоспособность (проверка функционирования) - Плавность хода - Время открытия и закрытия	Плавно/С рывками от 2 до 60 с	
Специальная трубопроводная арматура	Прочность	от 0,01 до 50 МПа (от 0,1 до 500 кгс/см ²) Наличие/отсутствие механических разрушений или остаточных деформаций	МУ 1.2.3.07.0057-2018 Состав и объем испытаний специальной трубопроводной арматуры и приводов для атомных станций
	Плотность	от 0,01 до 50 МПа (от 0,1 до 500 кгс/см ²) Наличие/отсутствие протечек	
	Герметичность сварных швов и разъемных соединений	от 0,01 до 50 МПа (от 0,1 до 500 кгс/см ²) Наличие/отсутствие протечек	



1	2	3	4
	Герметичность изделия в сборе	от 0,01 до 50 МПа (от 0,1 до 500 кгс/см ²) Наличие/отсутствие протечек	
	Герметичность подвижных соединений	от 0,01 до 50 МПа (от 0,1 до 500 кгс/см ²) Наличие/отсутствие протечек	
	Работоспособность - Плавность хода	Плавно/ С рывками	
	Масса	от 2 до 5000 кг	
	Герметичность затвора	от 0,01 до 50 МПа (от 0,1 до 500 кгс/см ²) Отсутствие/250 см ³ /мин	
	Испытания указателей крайних положений запорного органа	Открыто/Закрыто	
	Время открытия и закрытия	от 2 до 60 с	
	Давление открытия	От 0,005 до 0,05 МПа (от 0,05 до 0,5 кгс/см ²)	
	Условия закрытия	Наличие/отсутствие давления	
Визуальный и измерительный контроль			
Сварные соединения и наплавленные поверхности оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок (АЭУ)	Геометрические размеры	от 0,01 до 1000 мм	ГОСТ Р 50.05.08-2018 Унифицированные методики контроля основных материалов (полуфабрикатов), сварных соединений и наплавки оборудования и трубопроводов АЭУ Визуальный и измерительный контроль. ПНАЭ Г-7-016-89 Унифицированные методики контроля основных материалов (полуфабрикатов), сварных соединений и наплавки оборудования и трубопроводов АЭУ Визуальный и измерительный контроль. РБ-089-14 Унифицированные методики контроля основных материалов (полуфабрикатов), сварных соединений и наплавки оборудования и трубопроводов АЭУ. Визуальный и измерительный контроль



1	2	3	4
Химико-спектральные испытания			
Сталь	Углерод	от 0,010 % до 1,3 %	ГОСТ 18895-97 Сталь. Метод фотоэлектрического спектрального анализа
	Сера	от 0,003% до 0,04 %	
	Фосфор	от 0,004% до 0,04 %	
	Кремний	от 0,08% до 1,6 %	
	Марганец	от 0,050 % до 2,0 %	
	Хром	от 0,03 % до 10,0 %	
	Никель	от 0,07 % до 10,0 %	
	Медь	от 0,02 % до 0,60 %	
	Алюминий	от 0,015 % до 0,80 %	
	Мышьяк	от 0,02 % до 0,07 %	
	Молибден	от 0,010 % до 6,0 %	
	Вольфрам	от 0,020 % до 5,0 %	
	Ванадий	от 0,005 % до 1,5 %	
	Титан	от 0,005 % до 2,0 %	
Ниобий	от 0,01 % до 0,50 %		
Стали	Углерод	от 0,005 % до 1,3 %	ГОСТ 54153-2010 Сталь. Метод атомно-эмиссионного спектрального анализа
	Сера	от 0,003 % до 0,04 %	
	Фосфор	от 0,004 % до 0,04 %	
	Кремний	от 0,08 % до 1,6 %	
	Марганец	от 0,04 % до 2,0 %	
	Хром	от 0,03 % до 20,0 %	
	Никель	от 0,07 % до 35,0 %	
	Кобальт	от 0,10 % до 0,50 %	
	Медь	от 0,02 % до 0,60 %	
	Алюминий	от 0,015 % до 0,80 %	
	Мышьяк	от 0,02 % до 0,07 %	
	Молибден	от 0,005 % до 6,0 %	
	Вольфрам	от 0,006 % до 6,0 %	
	Ванадий	от 0,004 % до 1,5 %	
	Титан	от 0,002 % до 3,0 %	
Ниобий	от 0,003 % до 0,50 %		
Азот	от 0,005 % до 0,02 %		
Безоловянная бронза марки БрАЖН10-4-4	Кремний	от 0,1 % до 0,2 %	ГОСТ 20068.2 Бронзы безоловянные. Метод спектрального анализа по металлическим стандартным образцам с фотоэлектрической регистрацией спектров
	Олово	от 0,04 % до 0,2 %	
	Мышьяк	от 0,0025 % до 0,01 %	
	Свинец	от 0,015 % до 0,03 %	
	Цинк	от 0,2 % до 0,8 %	
	Марганец	от 0,1 % до 0,5 %	
	Алюминий	от 8,3 % до 11,3 %	
	Железо	от 3,4 % до 6,1 %	
	Никель	от 3,0 % до 5,9 %	
Фосфор	от 0,005 % до 0,03 %		
Безоловянная бронза марки БрАЖМц10-3-1,5	Кремний	от 0,07 % до 0,2 %	
	Олово	от 0,07 % до 0,19 %	
	Свинец	от 0,015 % до 0,05 %	
	Цинк	от 0,3 % до 1,0 %	
	Никель	от 0,3 % до 1,0 %	
	Железо	от 1,3 % до 4,3 %	
	Марганец	от 0,3 % до 2,0 %	
	Алюминий	от 8,4 % до 11,3 %	
Фосфор	от 0,006 % до 0,02 %		



1	2	3	4
Механические испытания			
Черные и цветные металлы и изделия из них	Временное сопротивление	от 100 до 4000 МПа (от 10 до 400 кгс/мм ²)	ГОСТ 1497-84 Методы испытаний на растяжение ГОСТ 9651-84 Металлы. Методы испытаний на растяжение при повышенных температурах
	Предел текучести условный	от 100 до 2500 МПа (от 10 до 255кгс/мм ²)	
	Относительное удлинение	от 2 % до 100 %	
	Относительное сужение после разрыва	от 2 % до 100 %	
Металлические бесшовные, сварные, биметаллические трубы	Временное сопротивление	от 100 до 4000 МПа (от 10 до 400 кгс/мм ²)	ГОСТ 10006 Трубы металлические. Метод испытания на растяжение
	Предел текучести условный	от 100 до 2500 МПа (от 10 до 255кгс/мм ²)	
	Относительное удлинение	от 2 % до 100 %	
	Относительное сужение после разрыва	от 2 % до 100 %	
Черные и цветные металлы и сплавы	Работа удара при комнатной температуре	от 2 до 300 Дж (от 0,2 до 30,6 кгс·м)	ГОСТ 9454-78 Металлы. Метод испытания на ударный изгиб при пониженных, комнатной и повышенных температурах
	Ударная вязкость при комнатной температуре	от 2,5 до 375 Дж/см ² (от 0,25 до 38,3 кгс·м/см ²)	
Металлические бесшовные сварные трубы с толщиной стенки не менее 0,2 мм	Временное сопротивление	от 100 до 4000 МПа (от 10 до 400 кгс/мм ²)	ГОСТ 19040-81 Трубы металлические. Метод испытания на растяжение при повышенных температурах
	Предел текучести условный	от 100 до 2500 МПа (от 10 до 255кгс/мм ²)	
	Относительное удлинение	от 2 % до 100 %	
	Относительное сужение после разрыва	от 2 % до 100 %	
Тонкие листы и ленты из черных и цветных металлов толщиной до 3,0 мм	Временное сопротивление	от 100 до 4000 МПа (от 10 до 400 кгс/мм ²)	ГОСТ 11701 Металлы. Методы испытаний на растяжение тонких листов и лент
	Предел текучести условный	от 100 до 2500 МПа (от 10 до 255кгс/мм ²)	
	Относительное удлинение	от 2 % до 100 %	
Металлы	Твердость по шкале Бринелля	от 75 до 450 НВ	ГОСТ 9012-59 Металлы. Метод измерения твердости по Бринеллю
Сталь	Твердость по шкале Виккерса	от 130 до 800 НВ	ГОСТ 2999-75 Металлы и сплавы. Метод измерения твердости по Виккерсу



1	2	3	4
Металлы	Твердость по шкале Роквелла	от 20 до 70 HRC	ГОСТ 9013-59 Металлы. Метод измерения твердости по Роквеллу
Сварное соединение в целом и его отдельные участки, а также наплавленный металл при всех видах сварки металлов и их сплавов	Твердость по шкале Бринелля	от 50 до 600 HB	ГОСТ 6996-66 Сварные соединения. Методы определения механических свойств (Раздел 7).
	Твердость по шкале Роквелла	От 20 до 70 HRC	
	Твердость по шкале Виккерса	От 430 до 800 HV	
	Временное сопротивление	от 100 до 4000 МПа (от 10 до 400 кгс/мм ²)	ГОСТ 6996-66 Сварные соединения. Методы определения механических свойств
	Предел текучести условный	от 100 до 2500 МПа (от 10 до 255кгс/мм ²)	
	Относительное удлинение	от 2 % до 100 %	
	Относительное сужение после разрыва	от 2 % до 100 %	
	Работа удара при комнатной температуре	от 2 до 300 Дж (от 0,2 до 30,6 кгс·м)	
	Ударная вязкость	от 2,5 до 375 Дж/см ² (от 0,25 до 38,3 кгс·м/см ²)	
Статический изгиб (угол изгиба)	от 1° до 180°		
Оборудование и трубопроводы атомных энергетических установок	Подтверждение критической температуры хрупкости при температуре 20°С	Соответствует/ Не соответствует	ПНАЭ Г-07-002-86 Нормы расчета на прочность оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок
	Доля вязкой составляющей в изломе	От 0 % до 100 %	ГОСТ 4543-2016Metalлопродукция из конструкционной легированной стали. Технические условия
Материалы металлические	Угол изгиба	от 1° до 180°	ГОСТ 14019-2003 Материалы металлические. Методы испытания на изгиб
	Трещины при изгибе	Отсутствие трещин/ наличие трещин	
Металлические бесшовные и сварные трубы с наружным диаметром не более 400 мм и с толщиной стенки не более 15% наружного диаметра трубы	Надрыв или трещина с металлическим блеском при сплющивании	Наличие/отсутствие трещин или надрывов	ГОСТ 8695-75 Трубы. Метод испытания на сплющивание



1	2	3	4
Металлографические исследования			
Стали и сплавы	Величина зерна	От 1 до 10 номера	ГОСТ 5639-82 Стали и сплавы. Методы выявления и определения величины зерна
	Количество неметаллических включений	от 0 до 5 баллов	ГОСТ 1778-70 Сталь. Металлографические методы определения неметаллических включений
Хромоникелевые стали аустенитного класса	Содержание ферритной фазы	от 0,52 % до 20 %	РМД 2730.300.08-2003 Руководящий методический документ. Определение содержания ферритной фазы магнитным методом в хромоникелевых сталях аустенитного класса
Сварные соединения и основной металл технологического оборудования, трубопроводов, облицовочных конструкций и коммуникаций атомных энергетических промышленных и исследовательских установок, радиохимических и разделительных производств, подведомственных Госатомнадзору РФ	Трещины	Наличие/отсутствие	ОСТ 95 10540-98 Сварные соединения и основной металл технологического оборудования, трубопроводов, облицовочных конструкций и коммуникаций атомных энергетических промышленных и исследовательских установок, радиохимических и разделительных производств, подведомственных Госатомнадзору РФ
	Непровары	Наличие/отсутствие	
	Несплавления	Наличие/отсутствие	
	Поры	от 0,2 до 6,0 мм	
	Неметаллические включения	от 0,2 до 6,0 мм	
Металлопродукция из коррозионно-стойких сталей (аустенитно-мартенситного, аустенитно-ферритного, ферритного, аустенитного классов) и сплавов на железоникелевой основе, в том числе двухслойных, а также их сварных соединений и наплавленного металла	Стойкость против межкристаллитной коррозии	Отсутствие трещин/наличие трещин	ГОСТ 6032-2017 Стали и сплавы коррозионностойкие. Методы испытаний на стойкость против межкристаллитной коррозии Метод А, АМУ

Главный метролог ГНМЦ Госкорпорации «Росатом»



В.Б. Горшков

1	2	3	4
Кованые и катаные углеродистые, легированные и высоколегированные стали	Центральная пористость	от 0 до 5 баллов	ГОСТ 10243-75 Сталь. Методы испытаний и оценки макроструктуры
	Точечная неоднородность	от 0 до 5 баллов	
	Общая пятнистая ликвация	от 0 до 5 баллов	
	Краевая пятнистая ликвация	от 0 до 5 баллов	
	Подсадочная ликвация	от 0 до 5 баллов	
	Ликвационный квадрат	от 0 до 5 баллов	
	Подкорковые пузыри	от 0 до 5 баллов	
	Межкристаллитные трещины	от 0 до 5 баллов	
	Послойная кристаллизация	от 0 до 5 баллов	
	Светлая полоска (контур)	от 0 до 5 баллов	



Главный метролог ГНМЦ Госкорпорации «Росатом»

В.Б. Горшков