

Акционерное общество  
«Российский концерн по производству электрической  
и тепловой энергии на атомных станциях»

(АО «Концерн Росэнергоатом»)

## ПРИКАЗ

18.05.2017

№ 9/627-П

Москва

О введении в действие  
изменений к методикам

В целях повышения эффективности контроля металла оборудования и трубопроводов АЭС

ПРИКАЗЫВАЮ:

1. Ввести в действие с 01.08.2017 следующие документы:

1.1. Изменение № 1 к МФАР.АЭ12.П0С/9-К-11 «Методика автоматизированного ультразвукового контроля разнородных (композитных) сварных соединений патрубков сброса пара и впрыска с патрубками компенсатора давления реакторов ВВЭР-1000 с применением антенных решеток» (далее – Изменение № 1 к МФАР.АЭ12.П0С/9-К-11, приложение 1).

1.2. Изменение № 1 к МФАР.АЭ12.Т0С/4-К-11 «Методика автоматизированного ультразвукового контроля кольцевых разнородных (композитных) сварных соединений дыхательных трубопроводов 426х40 компенсатора давления реакторов ВВЭР-1000 с применением технологии фазированных решеток» (далее – Изменение № 1 к МФАР.АЭ12.Т0С/4-К-11, приложение 2).

1.3. Изменение № 1 к МФАР.АЭ12.Т2М/2-К-11 «Методика автоматизированного ультразвукового контроля кольцевых аустенитных сварных соединений трубопроводов впрыска и трубопроводов сброса компенсатора давления реакторов ВВЭР-1000 с применением антенных решеток» (далее – Изменение № 1 к МФАР.АЭ12.Т2М/2-К-11, приложение 3).

1.4. Изменение № 1 к МА5-АЭ1-П0С/9-К-07 «Методика автоматизированного ультразвукового контроля композитных сварных соединений патрубков сброса пара и впрыска с патрубками компенсатора давления реакторов ВВЭР-1000 с применением системы АВГУР 5.2» (далее – Изменение № 1 к МА5-АЭ1-П0С/9-К-07, приложение 4).

1.5. Изменение № 1 к МА5-АЭ1-Т0С/4-К-07 «Методика автоматизированного ультразвукового контроля композитных сварных соединений дыхательных

78/2323/16.05

трубопроводов Ø426×40 компенсатора давления реакторов ВВЭР-1000 с применением системы АВГУР 5.2» (далее – Изменение № 1 к МА5-АЭ1-Т0С/4-К-07, приложение 5).

2. Заместителям Генерального директора – директорам филиалов АО «Концерн Росэнергоатом» «Балаковская атомная станция» Бессонову В.Н., «Калининская атомная станция» Игнатову В.И., «Ленинградская атомная станция» Перегуде В.И., «Нововоронежская атомная станция» Поварову В.П., «Ростовская атомная станция» Сальникову А.А. принять Изменение № 1 к МФАР.АЭ12.П0С/9-К-11, Изменение № 1 к МФАР.АЭ12.Т0С/4-К-11, Изменение № 1 к МФАР.АЭ12.Т2М/2-К-11, Изменение № 1 к МА5-АЭ1-П0С/9-К-07, Изменение № 1 к МА5-АЭ1-Т0С/4-К-07 (п. 1.1, 1.2, 1.3, 1.4 и 1.5 соответственно настоящего приказа) к руководству и исполнению.

3. Департаменту планирования производства, модернизации и продления срока эксплуатации (Максимов Ю.М.) внести в установленном порядке Изменение № 1 к МФАР.АЭ12.П0С/9-К-11, Изменение № 1 к МФАР.АЭ12.Т0С/4-К-11, Изменение № 1 к МФАР.АЭ12.Т2М/2-К-11, Изменение № 1 к МА5-АЭ1-П0С/9-К-07, Изменение № 1 к МА5-АЭ1-Т0С/4-К-07 в раздел 1.13.1 части III Указателя технических документов, регламентирующих обеспечение безопасности на всех этапах жизненного цикла атомных станций (обязательных и рекомендуемых к использованию).

4. Департаменту инженерной поддержки (Тетерин Ю.П.) обеспечить координацию работ по внедрению Изменения № 1 к МФАР.АЭ12.П0С/9-К-11, Изменения № 1 к МФАР.АЭ12.Т0С/4-К-11, Изменения № 1 к МФАР.АЭ12.Т2М/2-К-11, Изменения № 1 к МА5-АЭ1-П0С/9-К-07, Изменения № 1 к МА5-АЭ1-Т0С/4-К-07.

И. о. Генерального директора



А.В. Шутиков

**Акционерное общество «Концерн по производству  
электрической и тепловой энергии на атомных станциях»  
(АО «Концерн Росэнергоатом»)**

**УТВЕРЖДАЮ**

**Заместитель Генерального директора –  
директор по производству и  
эксплуатации АЭС**

 **А.А. Дементьев**

**« 06 » 12 2016**

**ИЗМЕНЕНИЕ № 1 к МФАР.АЭ12.ПОС/9-К-11 «Методика автоматизированного ультразвукового контроля разнородных (композитных) сварных соединений патрубков сброса пара и впрыска с патрубками компенсатора давления реакторов ВВЭР-1000 с применением антенных решеток»**

Внести следующие изменения в методику.

1. В разделе 2, пункт 2.1 изложить в новой редакции:

«2.1 Настоящая методика устанавливает порядок проведения автоматизированного ультразвукового контроля разнородных сварных соединений патрубков сброса пара и впрыска с патрубками компенсатора давления (далее – СС) реакторных установок ВВЭР-1000 с применением антенных решёток.

Данная методика применяется для контроля разнородных сварных соединений патрубков сброса пара и впрыска с патрубками компенсатора давления реакторных установок ВВЭР-1200 при условии, что конструкция данных СС полностью повторяет (включая основные и сварочные материалы) конструкции СС, приведенные в приложении А.

приведены в приложении А):

- тип сварки контролируемых сварных соединений ручная дуговая;
- материал аустенитной трубы 08Х18Н10Т;
- сварочные материалы, эл. ЭА400/10Т;
- номинальный наружный диаметр свариваемых деталей, мм 219–273;
- номинальная толщина металла в области сварного соединения, мм 17–20;
- высота валика усиления, мм  $4 \pm 1$ ;
- класс безопасности 1Н, 2Н.»

3. В разделе 2, пункт 2.3 исключить, т. к. дублирует информацию в приложении И по Техническим условиям ТУ 14-3-197-89 и ТУ 108-713-77.

4. В разделе 2, пункте 2.4 присвоить номер 2.3 и изложить в новой редакции:

«2.4 Методика обеспечивает выявление, определение условных размеров протяженности и высоты (факультативно) и местоположения в СС несплошностей, возникающих в период его эксплуатации (трещины, в том числе трещины МКРПН) а также при монтаже и ремонте (непровары, несплавления, поры, шлаковые включения, трещины и другие технологические несплошности). Зона контроля включает в себя наплавленный металл сварного шва (включая корень шва, линию сплавления), а также примыкающие к нему участки основного металла в обе стороны от шва шириной 20 мм. Не гарантируется обнаружение дефектов под внешним валиком усиления на глубине до 3 мм от поверхности ОК. АУЗК по данной методике обеспечивает контроль не менее  $2/3$  сечения по толщине сварного соединения, прилегающего к его корневой части.»

5. В разделе 2, пункте 2.5 присвоить номер 2.4 и изложить в новой редакции:

«2.5 В зоне контроля по 2.4 методика обеспечивает выявление продольно и поперечно ориентированных несплошностей с отражательной способностью равной или превышающей контрольный уровень чувствительности, в соответствии с требованиями федеральных норм и правил «Правила контроля основного металла,

2. В разделе 2, пункт 2.2 изложить в новой редакции:

«2.2 Номинальный наружный диаметр патрубков – 400 мм. Основные параметры разнородных сварных соединений патрубка сброса пара и патрубка впрыска КД (см. также приложение А):

- тип сварки контролируемых сварных соединений      ручная дуговая;
- материал патрубков КД      10ГН2МФА;
- сварочные материалы, наплавка патрубка КД, первый слой      ЭА395/9;
- сварочные материалы, наплавка патрубка КД, второй слой      ЭА400/10Т;
- материал патрубка сброса пара (или впрыска):      08Х18Н10Т;
- сварочные материалы, электрод.      ЭА400/10Т;
- номинальный наружный диаметр свариваемых деталей, мм      400;
- номинальная толщина металла в области сварного соединения, мм      90;
- высота валика усиления, мм      5+1/-3;
- класс безопасности      1Н.

3. В разделе 2, пункт 2.3 изложить в новой редакции:

«2.3 Методика обеспечивает выявление, определение условных размеров (протяженности и высоты) и местоположения в СС несплошностей, возникающих в период его эксплуатации (трещины), а также при ремонте с применением сварки (непровары, несплавления, поры, шлаковые включения, трещины и другие технологические несплошности) и на втором этапе предэксплуатационного контроля. Зона контроля включает в себя наплавленный металл сварного шва (включая корень шва, линию сплавления), а также примыкающие к нему участки основного металла в обе стороны от шва шириной 20 мм. АУЗК по данной методике обеспечивает контроль не менее 2/3 сечения по толщине сварного соединения, прилегающего к его корневой части.

4. В разделе 2, пункт 2.4 изложить в новой редакции:

«2.4 В зоне контроля по 2.3, методика обеспечивает выявление продольно ориентированных несплошностей с отражающей способностью равной или превышающей контрольный уровень, в соответствии с требованиями федеральных норм и правил НП-084.»

5. В разделе 2, пункт 2.5 изложить в новой редакции:

«2.5 Факультативно для выявленных продольных несплошностей, расположенных в основном металле, примыкающем к СС, и по границе сплавления основной металл – наплавленный металл шва со стороны проведения контроля определяются их геометрические размеры (протяженность вдоль оси СС и высота), погрешности измерений не нормируются.»

6. В таблице 4.1 строку № 5 изложить в новой редакции:

«

5.	Типы фокусировки	вертикальная, ЦФА
----	------------------	----------------------

»

7. В разделе 5, пункт 5.2, подпункт 5.2.1 изложить в новой редакции:

«5.2.1 Номер СС, начало отсчета и положительное направление по оси Х должны быть известны перед проведением контроля. Начало отсчета и положительное направление по оси Х должны быть обозначены в соответствии с процедурой нанесения, поддержания или восстановления постоянной неудаляемой в течении всего срока эксплуатации маркировки, разработанной эксплуатирующей организацией, в соответствии с пунктом 13 НП-084.»

8. В разделе 5, пункт 5.4, в конце добавить абзац:

«Перед проведением АУЗК операторы системы АВГУР должны быть ознакомлены с чертежами и схемами проведенных ремонтов СС и расположения ремонтных заварок. Копии этих документов должны прилагаться к ТКС СС.»

9. В разделе 5, пункт 5.5, подпункт 5.5.5 изложить в новой редакции:

«5.5.5 Настройка чувствительности контроля осуществляется с применением настроечных образцов НО Ду400-90-Б-Кмп-1, НО Ду400-90-Б-Кмп-2 с боковыми цилиндрическими отверстиями. Эскизы образцов приведены в приложении Е.

Настройка чувствительности проводится отдельно для каждой схемы контроля.

Настройка чувствительности осуществляется следующим образом:

- провести сканирование настроечного образца НО Ду400-90-Б-Кмп-1 по выбранной схеме контроля (N1, N2, P1, P2); на рисунке 5.1 приведен пример сканирования НО Ду400-90-Б-Кмп-1 при настройке чувствительности для схем N1, P1;
- установить опорный уровень чувствительности; для этого изменяя коэффициент усиления, добиться, чтобы амплитуда изображения опорного отражателя с наибольшим значением этого параметра, составляла 70-90% высоты экрана (рассматриваются изображения всех опорных отражателей);
- зафиксировать полученный коэффициент усиления;
- с полученным коэффициентом усиления провести сканирование НО Ду400-90-Б-Кмп-1 и НО Ду400-90-Б-Кмп-2 по выбранной схеме; на рисунках 5.1 и 5.2 приведен пример сканирования НО Ду400-90-Б-Кмп-1 и НО Ду400-90-Б-Кмп-2 при настройке чувствительности для схем N1, P1;
- сохранить настроечные данные в файле данных настройки, имеющих в названии наименования НО, схемы контроля и положения выявляемых отражателей, в соответствии с рекомендуемым принципом, приведенным на рисунке 5.3;
- установить чувствительность контроля путем корректировки коэффициента усиления, соответствующего опорному уровню чувствительности; значения корректировки приведены в таблице 5.1; при этом браковочный уровень чувствительности будет равен амплитуде опорных отражателей, сохраненной в

файле настроечных данных, контрольный уровень чувствительности (уровень фиксации) устанавливается равным 50% браковочного уровня чувствительности;

– сохранить полученные настройки для выбранной схемы контроля в памяти дефектоскопа.

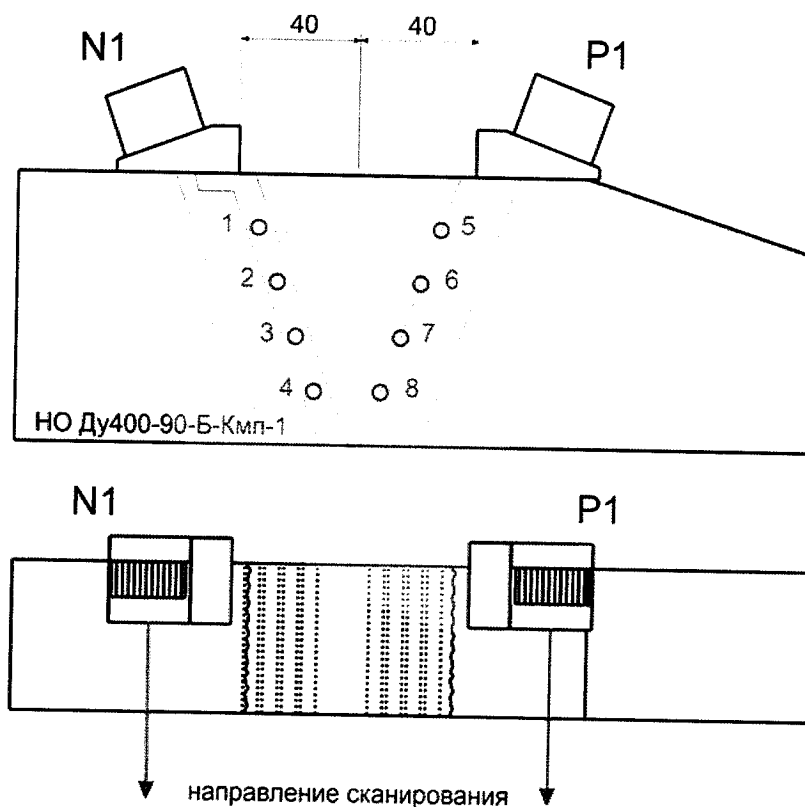


Рисунок 5.1 – Пример сканирования НО Ду400-90-Б-Кмп-1 при настройке чувствительности по схеме N1 и P1



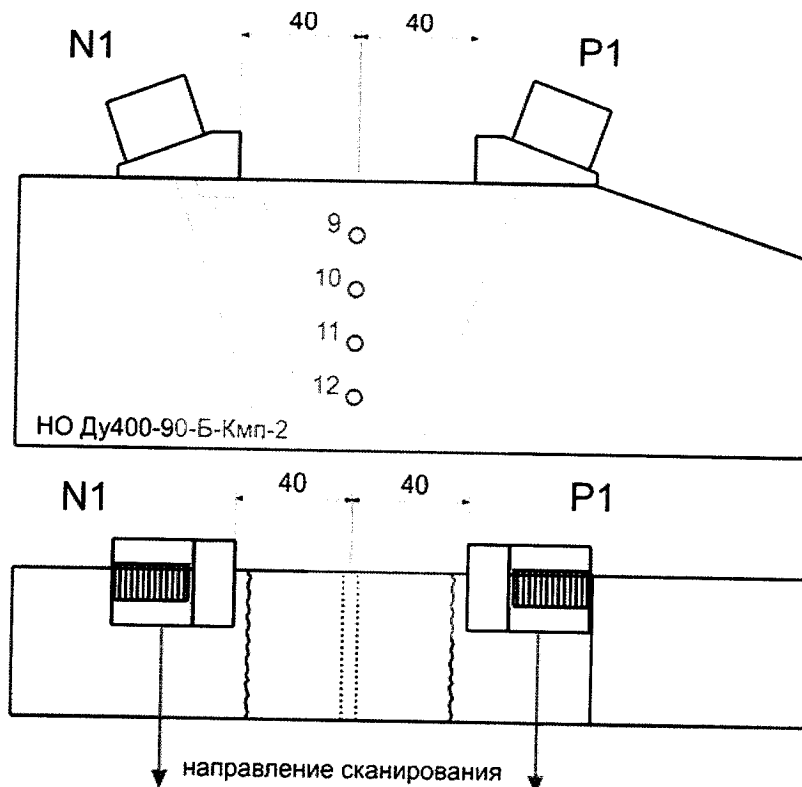


Рисунок 5.2 – Пример сканирования НО Ду400-90-Б-Кмп-2 при настройке чувствительности по схеме N1 и P1

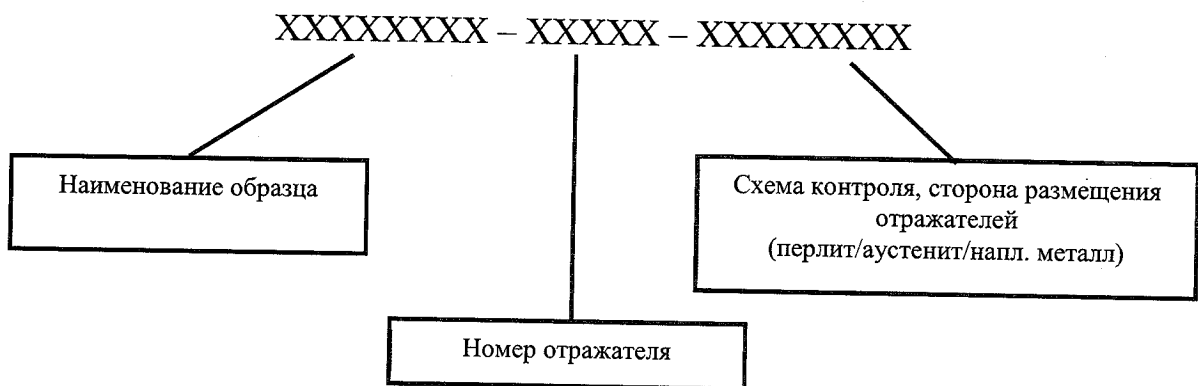


Рисунок 5.3 – Принцип присвоения имени файлу данных настройки

Т а б л и ц а 5 .1 – Корректировка коэффициента усиления

Диаметр опорного отражателя, мм	Корректировка коэффициента усиления, относительно коэффициента усиления опорного уровня, дБ	
	При эксплуатации	При ремонте
5	минус 6	0

»

10. В разделе 5, пункт 5.5, подпункт 5.5.6 изложить в новой редакции:

«5.5.6 Коэффициенты усиления для каждой схемы контроля, которые были получены при проведении настройки чувствительности, должны быть применены при проведении контроля по соответствующей схеме. В случае применения в процессе контроля коэффициента усиления отличного от коэффициента усиления, полученного при проведении настройки чувствительности, разница в коэффициентах усиления должна быть учтена при анализе данных и отражена в заключении по результатам контроля.»

11. В разделе 6, пункт 6.1 изложить в новой редакции:

«6.1 Сканирование производится вдоль оси СС в соответствии со схемами, указанными в приложении Б с загрузкой соответствующих рабочих режимов из памяти дефектоскопа. Перед началом сканирования подготовленную под контроль поверхность тщательно протереть ветошью и покрыть слоем контактной смазки.»

12. В разделе 7, пункт 7.2, подпункт 7.2.1 изложить в новой редакции:

«7.2.1 Оценка несплошностей по амплитудному признаку производится по максимальным значениям амплитуды изображений, полученных для каждой несплошности по различным схемам контроля.»

13. В разделе 7, пункт 7.2, подпункт 7.2.2 изложить в новой редакции:

«7.2.2 Фиксируются все несплошности, амплитуда изображения которых достигает контрольного уровня или превышает его.»

14. В разделе 7, пункт 7.2, подпункт 7.2.4 изложить в новой редакции:

«7.2.4 Если несплошность выявляется по нескольким схемам контроля, то ее отражательная способность, условная протяженность и условная высота устанавливается наибольшей по результатам выполненных измерений среди всех схем контроля.»

15. В разделе 7, пункт 7.2, подпункт 7.2.5 изложить в новой редакции:

«7.2.5 При анализе данных необходимо различать сигналы от конструктивных отражателей и несплошностей.»

16. В разделе 7, пункт 7.6, подпункт 7.6.3, изложить в новой редакции:

«7.6.3 При совместном анализе данных контроля и данных, полученных при настройке чувствительности, выполняется сравнение амплитуд изображения, в областях, определенных в 7.6.1, с амплитудой изображения опорного отражателя в НО.

Для сравнения выбирается изображение опорного отражателя расположенного:

– наиболее близко по глубине в СС, что и рассматриваемая область изображения;

– наиболее близко поперек оси СС (наплавленный металл шва, граница сплавления основного и наплавленного металла), что и рассматриваемая область изображения.

При анализе области изображения, расположенной в наплавленном металле (на расстоянии более 5 мм от границы сплавления основной металла – наплавленный металл шва) при оценке отражающей способности необходимо использовать данные, полученные при настройке чувствительности по боковым отверстиям, выявляемым в наплавленном металле.

Несплошность фиксируется, если амплитуда изображения достигает значения, соответствующего контрольному уровню (50% амплитуды изображения соответствующего опорного отражателя) и более.»

17. В разделе 7, пункт 7.7, подпункт 7.7.5 изложить в новой редакции:

«7.7.5 Несплошность считается протяженной, если ее условная протяженность превосходит значения, указанные в таблице 7.1.

Т а б л и ц а 7 .1 – Критерий непротяжённого отражателя

Расстояние до	до 100	от 101	От 111	От 121	От 131	От 141
---------------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

несплошности по лучу, мм	включи- тельно	до 110 включи- тельно	до 120 включи- тельно	до 130 включи- тельно	до 140 включи- тельно	до 160 включи- тельно
Условная протяженность несплошности ( $\Delta L$ ), мм	26	27	28	29	30	31
<p>П р и м е ч а н и е – Значения величин, приведённых в таблице, вычисляются по формуле:</p> $\Delta L = \Delta L_0 + N,$ <p>где, <math>\Delta L_0</math> – условная протяженность, полученная путем моделирования в программе CIVIL, плоскодонного отверстия диаметром 5 мм, расположенного в ОК на различных глубинах;</p> <p>N – поправка, равная 16 мм, в соответствии с требованиями НП-084.</p>						

18. В разделе 7, пункт 7.8 изложить в новой редакции:

«7.8 Оценка качества СС.

Качество СС в соответствии с требованиями федеральных норм и правил НП-084 считается удовлетворительным, если:

- характеристики и количество несплошностей, зафиксированных в соответствии с требованиями данной методики соответствуют нормам оценки качества, приведенным в таблице 10 федеральных норм и правил НП-084 (приложение И);

- расстояние по поверхности сканирования между двумя соседними несплошностями не менее условной протяженности несплошности с большим значением этого показателя;

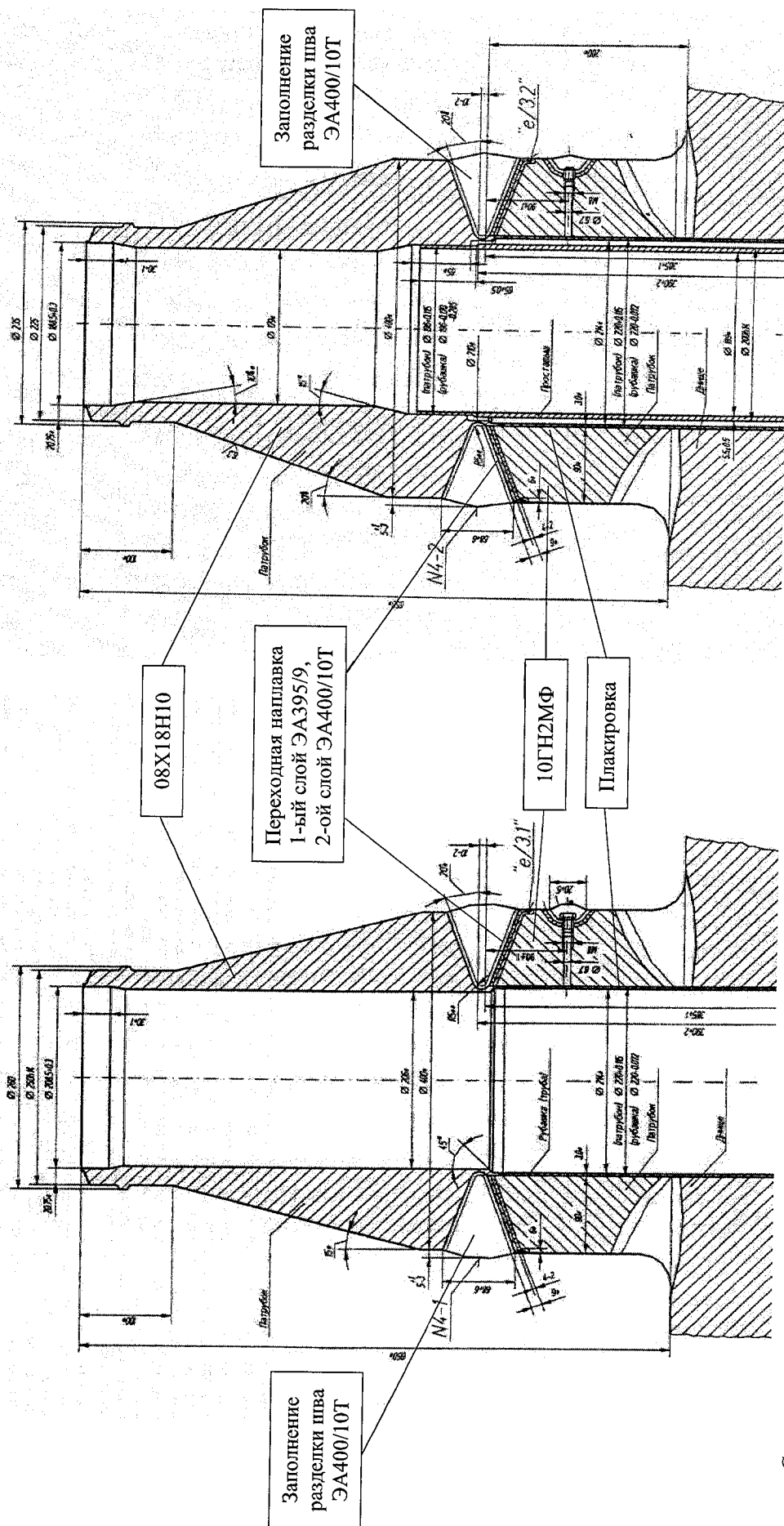
- несплошность не является протяженной.»

19. В разделе 8, пункт 8.1 изложить в новой редакции:

«8.1 К проведению АУЗК по настоящей методике допускаются специалисты по ультразвуковому контролю, аттестованные на проведение контроля по данной методике в порядке, установленном ПНАЭ Г-7-010 и ПР 1.3.3.99.0010, с правом выдачи заключений.»

20. Приложение А изложить в новой редакции:

# Приложение А (обязательное) Описание выполненного сварного соединения



Сварное соединение патрубков сброса пара с патрубком КД Ø400х90

Сварное соединение патрубков впрыска с патрубком КД Ø400х90

21. Приложение Б изложить в новой редакции:

«

**Приложение Б  
(обязательное)  
Схемы контроля**

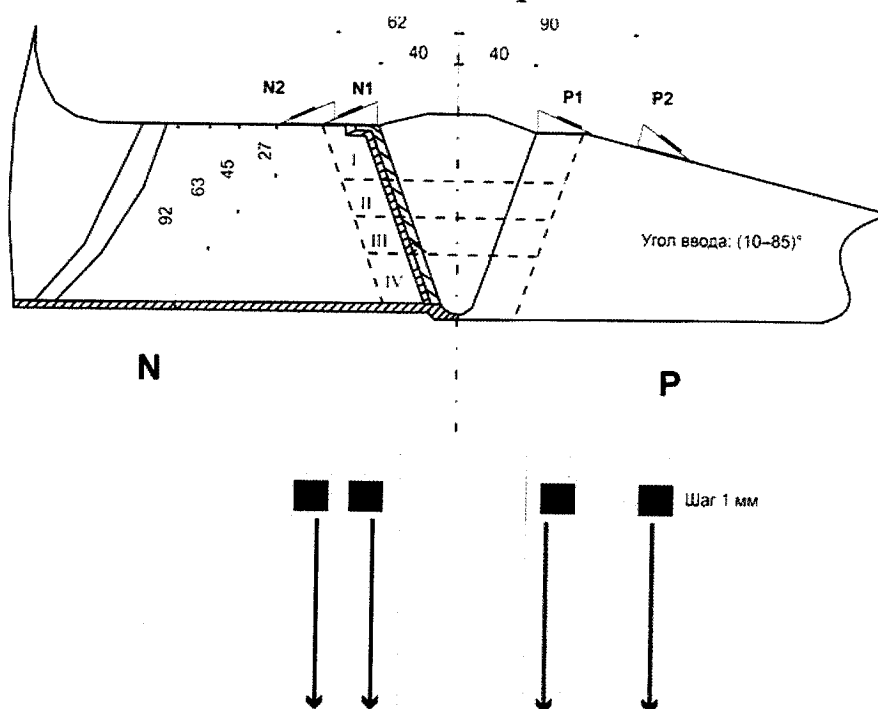


Рисунок Б.1 – Схемы контроля СС патрубка сброса пара с патрубком КД. I, II, III, IV – области прозвучивания по глубине

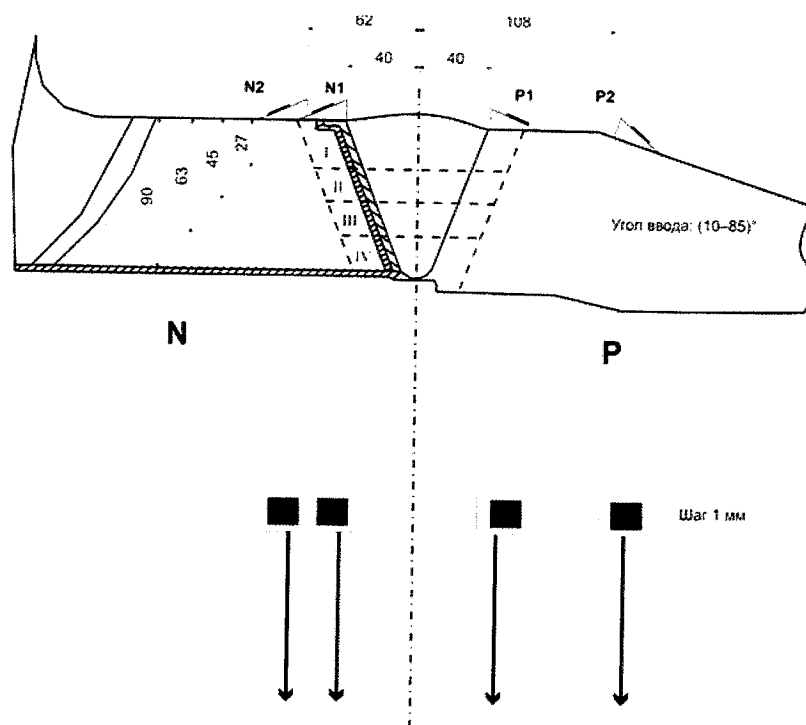


Рисунок Б.2 – Схемы контроля СС патрубка впрыска с патрубком КД. I, II, III, IV – области прозвучивания по глубине

»

22. Приложение В изложить в новой редакции:

«

**Приложение В**  
**(обязательное)**  
**Параметры настройки и контроля**

Схемы контроля		N1	N2	P1	P2
Тип АР		5 МГц, 32 элемента, расстояние между центрами элементов 1±0,2 мм			
Рабочая частота, частота контроля		5 МГц			
Тип призмы		Х-32-20°-426 – номинальный угол ввода продольной волны (45±3)°, диаметр притирания 426 мм			
Тип волны		продольная			
Оцифровка		не менее 50 точек на 10 мм развертки			
Диапазон изменения углов ввода		10°–85°			
Начало и конец развертки для угла ввода 45°		1–110 мм			20–140 мм
Шаг изменения угла ввода		не более 1°			
Азимутальный угол АР относительно оси СС		90°		270°	
Тип фокусировки		Вертикальная, фокусное расстояние от передней грани призмы 20 мм			
		ЦФА			
Опорный уровень по отражателям в НО Ду400-90-Б-Кмп-1 и НО Ду400-90-Б-Кмп-2		Амплитуда изображения отражателя с максимальным значением этого параметра – 70-90% от высоты экрана			
Браковочный уровень при эксплуатационном контроле, на втором этапе предэксплуатационного контроля		Опорный уровень плюс 6 дБ			
Браковочный уровень при контроле после ремонта		Опорный уровень плюс 0 дБ			
Скорость звука		5920 м/с		5720 м/с	
Параметры сканирования	Скорость сканирования	не более 50 мм/с			
	Шаг записи данных по оси Y	не более 1 мм			

»



23. Приложение Г изложить в новой редакции:

**УТВЕРЖДАЮ**

Должность утверждающего  
инициалы,

фамилия

«\_\_»\_\_20\_\_г.

«

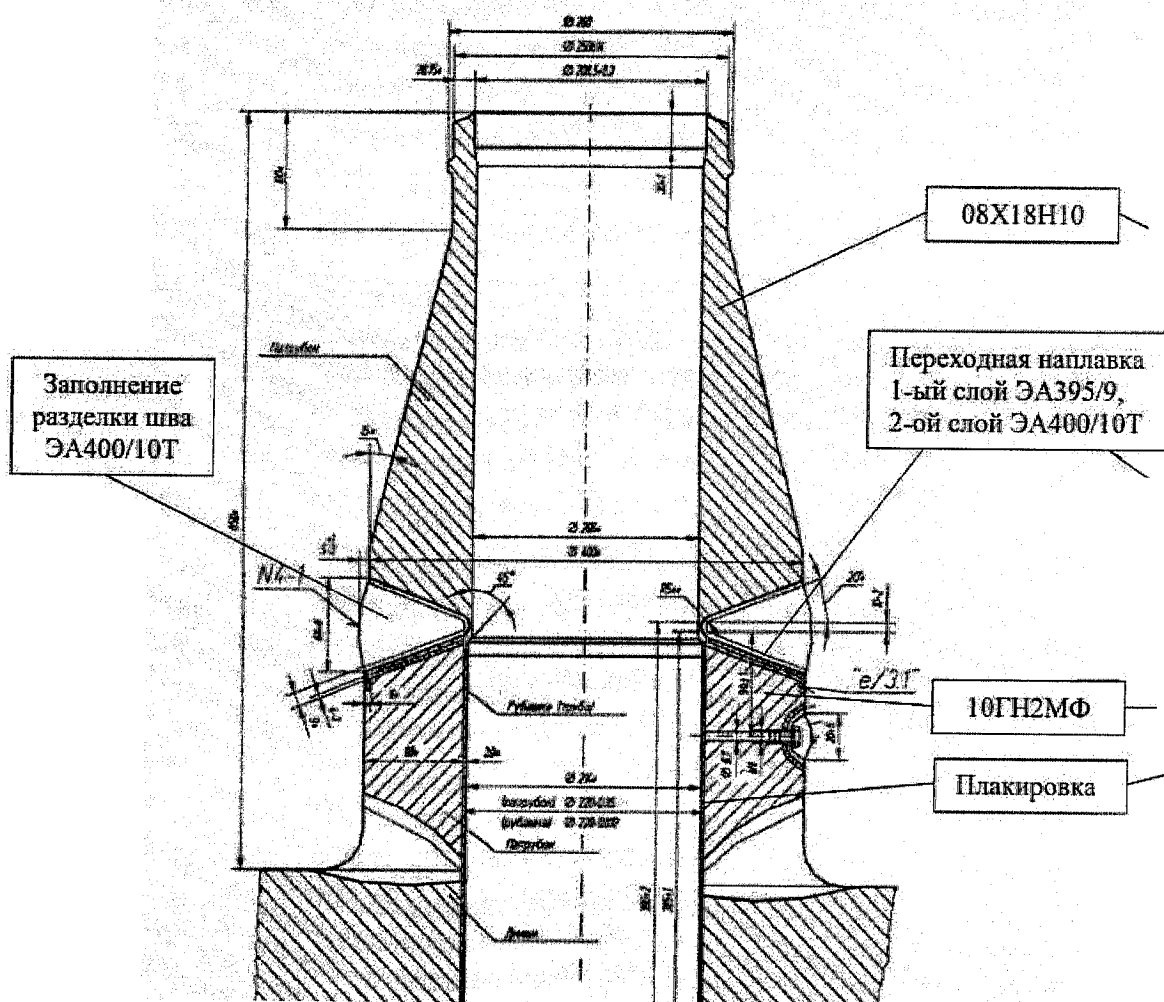
## Приложение Г (рекомендуемое)

### Пример технологической карты контроля

... АЭС, ОКМС	Технологическая карта АУЗК №	Лист 1
СС патрубков сброса с патрубком компенсатора давления реакторов ВВЭР-1000	Чертеж 1160.11.00.000СБ	Листов 5

**Выполненное сварное  
соединение**

Методические документы: Методика автоматизированного  
ультразвукового контроля разнородных СС патрубков сброса  
пара и впрыска с патрубками компенсатора давления  
реакторов ВВЭР-1000 с применением антенных решёток.  
МФР.АЭ12.П0С/9-К-11



Сварное соединение патрубка сброса пара с патрубком КД Ø400x90  
Чертеж 1160.11.00.000СБ

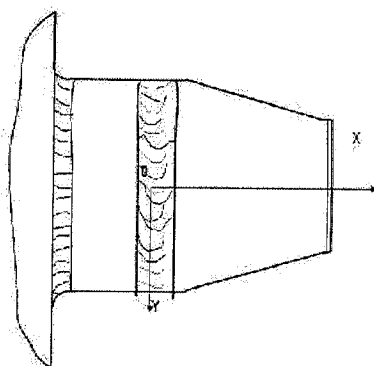
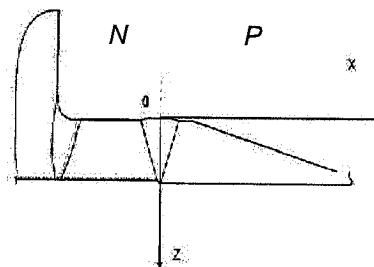
Разработал		Проверил	
Должность		Должность	
инициалы, фамилия		инициалы, фамилия	
«__»__20__г.		«__»__20__г.	
Удостоверение СПВЗ, номер, дата выдачи		Удостоверение СПВЗ, номер, дата выдачи	

... АЭС, ОКМС	Технологическая карта АУЗК №	Лист 2
СС патрубков сброса с патрубком компенсатора давления реакторов ВВЭР-1000	Чертеж 1160.11.00.000СБ	Листов 5

### Параметры СС

Параметры СС	
Номинальная толщина металла в области СС, мм	90
Номинальный наружный диаметр патрубков, мм	400
Максимальная ширина валика усиления, мм	85
Класс безопасности	1Н
Тип сварки контролируемых сварных соединений	ручная дуговая
Материал патрубка КД	10ГН2МФА
Сварочные материалы, переходная наплавка патрубка КД, первый слой	ЭА395/9
Сварочные материалы, переходная наплавка патрубка КД, второй слой	ЭА400/10Т
Материал патрубка сброса пара (или впрыска)	08Х18Н10Т
Сварочные материалы, электрод	ЭА400/10Т
Контроль	эксплуатационный

### Система координат



### Подготовка СС и средств контроля

Ширина зоны зачистки в сторону КД, мм	100
Ширина зоны зачистки в сторону трубопровода, мм	140
Качество поверхности	Шероховатость Rz40 Волнистость 0,015

### Средства контроля и параметры настройки

**Средства контроля:** дефектоскоп Omniscan MX, сканирующее устройство СК219-426, антенные решетки IMASONIC 5 MHz-32elts, призма X32-20-426

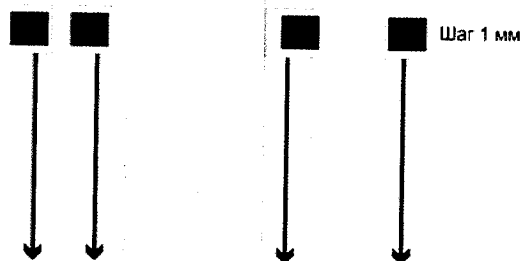
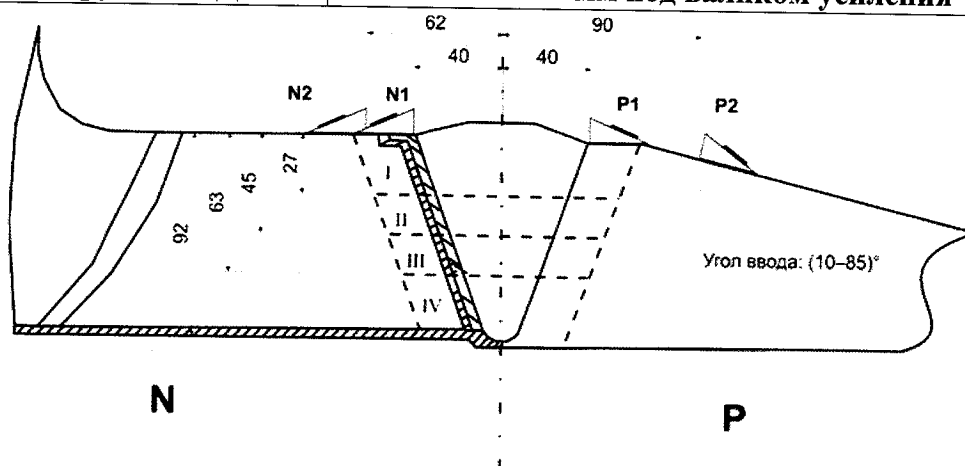
Разработал		Проверил	
Должность		Должность	
«___» _____ 20__ г.		«___» _____ 20__ г.	
Удостоверение СПВЗ, номер, дата выдачи		Удостоверение СПВЗ, номер, дата выдачи	

... АЭС, ОКМС	Технологическая карта АУЗК №	Лист 3
СС патрубков сброса с патрубком компенсатора давления реакторов ВВЭР-1000	Чертеж 1160.11.00.000СБ	Листов 5

Параметры настройки и контроля					
Схемы контроля		N1	N2	P1	P2
Тип АР		5 МГц, 32 элемента, расстояние между центрами элементов 0,8-1,2 мм			
Рабочая частота, частота контроля		5 МГц			
Тип призмы		Х-32-20°-426 – номинальный угол ввода продольной волны (45±3)°, диаметр притирания 426 мм			
Тип волны		продольная			
Оцифровка		не менее 50 точек на 10 мм развертки			
Диапазон изменения углов ввода		10°–85°			
Начало и конец развертки для угла ввода 45°		1–110 мм			20–140 мм
Шаг изменения угла ввода		не более 1°			
Азимутальный угол АР относительно оси СС		90°		270°	
Тип фокусировки		вертикальная			
Фокусное расстояние от передней грани, F		20 мм			
Опорный уровень по отражателям в НО Ду400-90-Б-Кмп-1		Амплитуда изображения отражателя с максимальным значением этого параметра – 70-90% от высоты экрана			
Браковочный уровень чувствительности (достигается уменьшением коэффициента усиления соответствующего опорному уровню на 6 дБ)		На 6 дБ выше опорного уровня			
Контрольный уровень чувствительности		На 6 дБ ниже браковочного			
Скорость звука		5920 м/с		5720 м/с	
Параметры сканирования	Скорость сканирования	не более 50 мм/с			
	Шаг записи данных по оси Y	не более 1 мм			

Разработал		Проверил
Должность		Должность
_____ инициалы, фамилия		_____ инициалы, фамилия
«__» _____ 20__ г.		«__» _____ 20__ г.
Удостоверение СПВЗ, номер, дата выдачи		Удостоверение СПВЗ, номер, дата выдачи

... АЭС, ОКМС	Технологическая карта АУЗК №	Лист 4
СС патрубков сброса с патрубком компенсатора давления реакторов ВВЭР-1000	Чертеж 1160.11.00.000СБ	Листов 5
Схемы контроля СС патрубка сброса пара с патрубком КД	Объем контроля 100% за исключением мертвой зоны 15 мм под валиком усиления	



Схемы контроля. I, II, III, IV – области прозвучивания по глубине

#### Анализ данных и оценка качества сварного соединения

##### Анализ данных

Оценка несплошностей по амплитудному признаку производится по максимальным значениям амплитуды изображений, полученных для каждой несплошности по различным схемам контроля.

Выполняется совместный анализ данных контроля и данных, полученных при настройке чувствительности. Выполняется сравнение амплитуды изображения несплошности с амплитудой изображения опорного отражателя в НО. Для сравнения выбирается изображение опорного отражателя:

- расположенного наиболее близко по глубине в СС, что и рассматриваемая несплошность;

- расположенного поперек оси СС (наплавленный металл шва, граница сплавления основного и наплавленного металла) также как и рассматриваемая область изображения.

Фиксируются все несплошности, амплитуда эхо-сигналов от которых хотя бы по одной из схем контроля достигает или превышает контрольный уровень (50% от амплитуды изображения соответствующего опорного отражателя).

При выявлении несплошности выполняется определение условных размеров (условная протяженность и высота) местоположения (глубина

Разработал		Проверил	
Должность		Должность	
_____ инициалы, фамилия		_____ инициалы, фамилия	
«__» ____ 20__ г.		«__» ____ 20__ г.	
Удостоверение СПВЗ, номер, дата выдачи		Удостоверение СПВЗ, номер, дата выдачи	

... АЭС, ОКМС	Технологическая карта АУЗК №						Лист 5
СС патрубков сброса с патрубком компенсатора давления реакторов ВВЭР-1000	Чертеж 1160.11.00.000СБ						Листов 5
	<p>залегания и положение несплошности относительно СС) в ОК по уровню минус 6 дБ от локального максимума.</p> <p>Если несплошность выявляется по нескольким схемам контроля, то ее отражающая способность, условная протяженность и условная высота устанавливается наибольшей по результатам выполненных измерений.</p> <p>При анализе данных необходимо различать сигналы от конструктивных отражателей и несплошностей.</p> <p>Соседние несплошности объединяются, если расстояние между ними по оси Y меньше или равно 10 мм</p>						
Оценка протяженности	Несплошность считается протяженной, если ее параметры превосходят значения указанные в таблице:						
	Расстояние до несплошности по лучу, мм	до 100 включительно	от 101 до 110 включительно	От 111 до 120 включительно	От 121 до 130 включительно	От 131 до 140 включительно	От 141 до 160 включительно
	Условная протяженность несплошности, мм	26	27	28	29	30	31
Оценка качества	<p>Оценка качества выполняется в соответствии с требованиями федеральных норм и правил НП-084-15.</p> <p>Качество СС считается удовлетворительным если:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- отсутствуют несплошности, превышающие браковочный уровень чувствительности;</li><li>- число фиксируемых одиночных несплошностей на любые 100 мм протяженности СС не превышает 10 шт.;</li><li>- расстояние по поверхности сканирования между двумя соседними несплошностями не менее условной протяженности несплошности с большим значением этого показателя;</li><li>- протяженные несплошности отсутствуют.</li></ul>						

»

Разработал		Проверил	
Должность		Должность	
_____ инициалы, фамилия		_____ инициалы, фамилия	
«__» _____ 20__ г.		«__» _____ 20__ г.	
Удостоверение СПВЗ, номер, дата выдачи		Удостоверение СПВЗ, номер, дата выдачи	

24. Приложение Д изложить в новой редакции:

**« Приложение Д  
(рекомендуемое)  
Форма заключения по результатам контроля**

**Заключение по результатам УЗК  
сварного соединения № СС от 26.10.2012.**

Место проведения контроля	***ая АЭС/Блок № 1/
Подразделение, выполнявшее УЗК	ОДМиТК
Наименование, шифр трубопровода	Патрубок впрыска трубопровода системы КД Ø400x90
Номер исполнительной схемы, чертежа	***
Номер СС	№
Диаметр и толщина СС, мм	400x90
Класс безопасности	1Н
Дата проведения контроля	
Аппаратура, применяемая при контроле с данными о поверке и калибровке:	
Технологическая карта №	
Сведения о термообработке	Не проводилась
Нормативный документ, по которому проводится контроль	МФР.АЭ12.ПОС/9-К-11
Нормативный документ, по которому проводится оценка качества	НП-084-15
Объем контроля СС:	100%
Контроль	эксплуатационный
Настройка опорного уровня выполнена на образце	НО Ду400-90-Б-Кмп-1, опорный отражатель – боковое цилиндрическое отверстие диаметром 5 мм
Браковочный уровень	На 6 дБ выше опорного уровня
Контрольный уровень	На 6 дБ ниже браковочного уровня

**Результаты контроля сварного соединения:**

№	Амплитуда относит. контрольного уровня, дБ	Размеры и местоположение несплошностей, мм					Схема контроля	Оценка качества СС
		Ун : Ук	Хн : Хк	Зн : Зк	Условная протяженность	Условная высота		
1	12	486:678	-20:-20	10:15	192	5	N1	неуд
2	12	700:715	20:20	10:15	15	5	P1	неуд
3	3	815:825	20:20	10:15	10	5	P1	уд

Оценка качества СС

Не удовлетворяет требованиям НП-084-15

Контроль и оценку  
качества проводил:

Контролер:

подпись  
№ удостоверения оператора и срок его действия

/Ф.И.О./

»

25. Приложение Е изложить в новой редакции:

«

**Приложение Е**  
**(обязательное)**  
**Требование к настроечным образцам**

Е1 Для настройки чувствительности контроля используются настроечные образцы СС, в которые внесены отражатели в виде боковых цилиндрических отверстий в соответствии с требованиями федеральных норм и правил НП-084. Заготовки для НО должны быть выполнены из того же материала, что и объект контроля и содержать СС, выполненное по той же технологии и с применением тех же материалов, что и объект контроля.

Е2 Настроечные образцы НО Ду400-90-Б-Кмп-1, НО Ду400-90-Б-Кмп-2 предназначены для настройки чувствительности контроля сварного соединения патрубков КД с патрубком сброса пара и патрубком впрыска теплоносителя.

Е.2.1 Настроечный образец НО Ду400-90-Б-Кмп-1 (рисунок Е.1) предназначен для настройки чувствительности контроля в области основного металла примыкающего к сварному шву и в области границы сплавления основной металл – наплавленный металл шва.

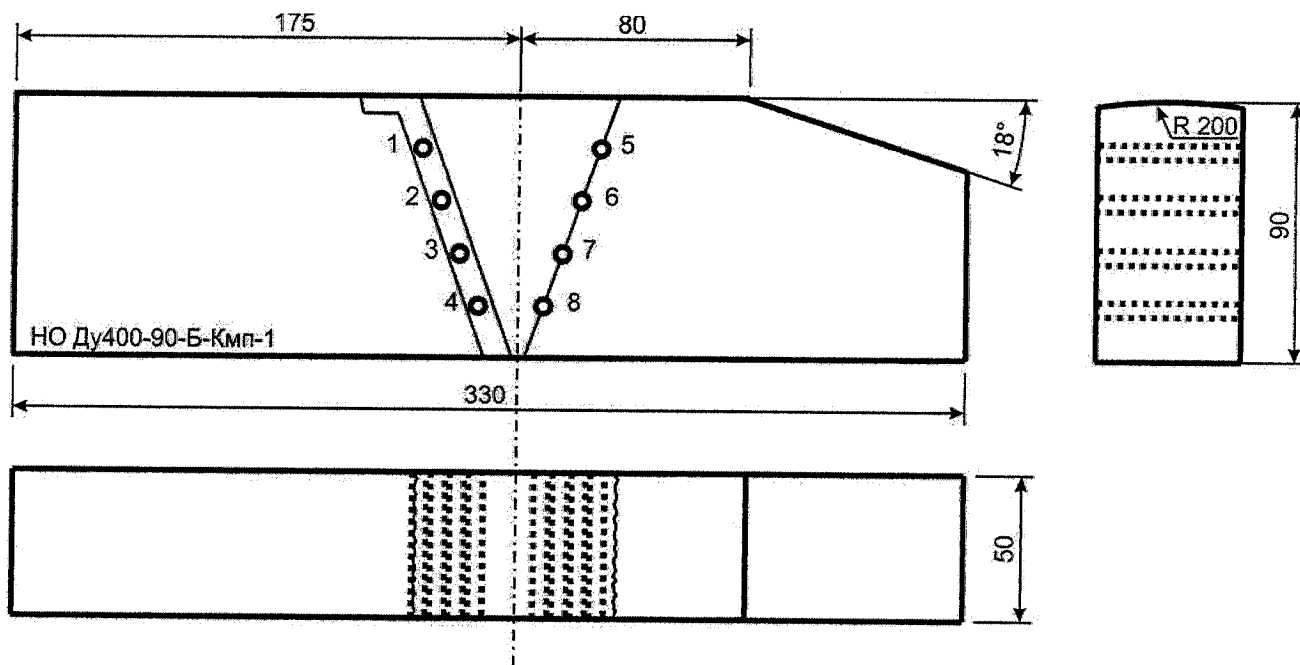


Рисунок Е.1 – Эскиз НО Ду400-90-Б-Кмп-1

В НО Ду400-90-Б-Кмп-1 выполнены восемь отверстий боковых цилиндрических отверстий в соответствии с требованиями НП-084. Отверстия имеют

диаметр 5 мм и расположены:

- отверстия 1, 5 на глубине 18 мм (S/5);
- отверстия 2, 6 на глубине 36 мм (2S/5);
- отверстия 2, 7 на глубине 54 мм (3S/5);
- отверстия 4, 8 на глубине 72 мм (4S/5).

Е.2.2 Настроечный образец НО Ду400-90-Б-Кмп-2 (рисунок Е.2) предназначен для настройки чувствительности контроля в области наплавленного металла шва.

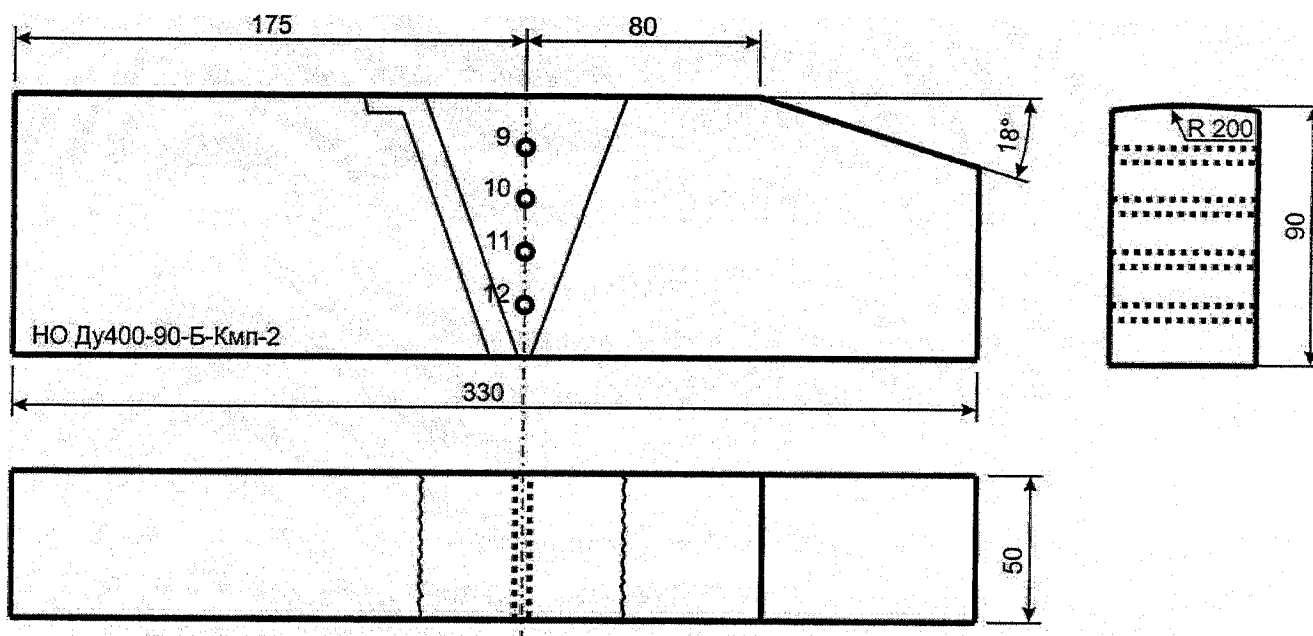


Рисунок Е.2 – Эскиз НО Ду400-90-Б-Кмп-2

В НО Ду400-90-Б-Кмп-2 выполнены четыре боковых цилиндрических отверстий в соответствии с требованиями НП-084. Отверстия имеют диаметр 5 мм и расположены:

- отверстие 9 на глубине 18 мм (S/5);
- отверстия 10 на глубине 36 мм (2S/5);
- отверстия 11 на глубине 54 мм (3S/5);
- отверстия 12 на глубине 72 мм (4S/5).

»



26. Приложение И изложить в новой редакции:

«

**Приложение И  
(обязательное)**

**Нормы оценки качества сварных соединений патрубков сброса пара и  
впрыска с патрубками компенсатора давления реакторов ВВЭР-1000, ВВЭР-  
1200**

Нормы оценки качества сварных соединений патрубков сброса пара и впрыска с патрубками компенсатора давления по результатам ультразвукового контроля приведены в таблице И.1.

**Т а б л и ц а И.1 – Нормы оценки качества сварных соединений патрубков сброса пара и впрыска с патрубками компенсатора давления**

Номинальная толщина сваренных деталей, мм	Расстояние от поверхности сканирования (глубина залегания оси отверстия) до опорного отражателя (бокового цилиндрического отверстия диаметром 5 мм), мм	Браковочный уровень чувствительности относительно опорного уровня, дБ		Допустимое число фиксируемых одиночных несплошностей на любые 100 мм протяженности СС	
		При эксплуа- тации	При ремонте	При эксплуа- тации	При ремонте
90,0	18, 36, 54 и 72	6	0	10	8
Примечания. 1. Приведенный в таблице браковочный уровень чувствительности установлен применительно к контролю с использованием стандартного отражателя в виде бокового цилиндрического отверстия.					

»

27.Добавить в методику приложение К:

«

**Приложение И  
(справочное).  
Источники разработки**

1. ГОСТ Р 8.565-96. Государственная система обеспечения единства измерений. Метрологическое обеспечение АЭС.
2. ПР 50.2.009-94. ГСИ. Порядок проведения испытаний и утверждения типа средств измерений.
3. ГОСТ Р 15.201-2000. Система разработки и постановки продукции на производство. Продукция производственно-технического назначения. Порядок разработки и постановки продукции на производство.
4. ГОСТ Р 5577-2009. Контроль неразрушающий. Ультразвуковой контроль. Словарь.
5. ГОСТ Р 53697-2009. Контроль неразрушающий. Основные термины и определения.
6. ГОСТ Р 55724-2013. Контроль неразрушающий. Соединения сварные. Методы ультразвуковые.
7. ПНАЭ Г-7-008-89. Правила устройства и безопасной эксплуатации оборудования и трубопроводов АЭУ, с Изменениями №1 и № 2.
8. ПНАЭ Г-7-009-89. Оборудование и трубопроводы атомных энергетических установок. Сварка и наплавка. Основные положения.
9. ПНАЭ Г-7-010-89. Оборудование и трубопроводы атомных энергетических установок. Сварные соединения и наплавки. Правила контроля, с Изменением №1.
10. ПНАЭ Г-7-014-89. Унифицированные методики контроля основных материалов (полуфабрикатов), сварных соединений и наплавки оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок

- (АЭУ). Ультразвуковой контроль. Часть 1. Контроль основных материалов (полуфабрикатов).
11. ПНАЭ Г-7-030-91. Унифицированные методики контроля основных материалов (полуфабрикатов), сварных соединений и наплавки оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок (АЭУ). Ультразвуковой контроль. Часть II. Контроль сварных соединений и наплавки.
  12. ПНАЭ Г-7-032-91. Унифицированные методики контроля основных материалов (полуфабрикатов), сварных соединений и наплавки оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок (АЭУ). Ультразвуковой контроль. Часть IV. Контроль сварных соединений из сталей аустенитного класса.
  13. РД ЭО 1.1.2.25.0487-2015 Разработка технического задания, проведение испытаний и условия применения средств и методик неразрушающего контроля на атомных станциях.
  14. РД ЭО 0488-03. Методические рекомендации по оценке достоверности средств и методик неразрушающего контроля. «Концерн Росэнергоатом», Москва, 2003г.
  15. ОСТ 95.18-2001. Порядок проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ.
  16. НРБ-99. Нормы радиационной безопасности.
  17. РД ЭО 0318-01. Метрологическое обеспечение неразрушающего контроля и диагностики на атомных станциях. Основные положения.
  18. ТУ 14-3-197-89. Технические условия. Трубы бесшовные из коррозионностойких марок стали с повышенным качеством поверхности.
  19. ТУ 108-713-77. Технические условия «Трубы бесшовные из коррозионностойкой стали марки 08X18H10T (импорт)» с изменениями. Минэнергомаш, 1986.

20. ГОСТ 5639–82. Стали и сплавы. Методы выявления и определения величины зерна.
21. ГОСТ 2246-70. Проволока стальная сварочная. Технические условия.
22. ГОСТ 10052-75. Электроды покрытые металлические для ручной дуговой сварки высоколегированных сталей с особыми свойствами. Типы.
23. ОСТ Р 5.965-9370-81. Электроды покрытые металлические специального назначения для ручной дуговой сварки стали аустенитного класса. Технические условия.
24. Методика автоматизированного ультразвукового контроля разнородных сварных соединений патрубков сброса пара и впрыска с патрубками компенсатора давления реакторов ВВЭР-1000 с применением системы АВГУР 5.2. МА5-АЭ1-П0С/9-К-07.
25. ПР 1.3.3.99.0010-2010. Порядок аттестации контролеров, выполняющих контроль металла действующих АЭС.
26. РД ЭО 0560-2004. Методика автоматизированного ультразвукового контроля сварного соединения № 10 приварки переходной втулки к патрубкам Ду500 реактора ВВЭР-440 с применением системы АВГУР 5.2

»

28.Элемент «Содержание» изложить в новой редакции:

«	<b>Содержание</b>	
1	Термины, сокращения и определения.....	4
2	Назначение и область применения методики контроля.....	6
3	Описание применяемых методов и способов контроля.....	7
4	Требования к аппаратуре, средствам и вспомогательным приспособлениям.....	8
5	Подготовка к проведению контроля.....	11
5.1	Подготовительные мероприятия по организации проведения контроля.....	11
5.2	Подготовка объекта контроля.....	11
5.3	Условия проведения контроля.....	12
5.4	Подготовка технологической карты контроля.....	13
5.5	Настройка аппаратуры контроля.....	13
6	Проведение контроля.....	17
7	Анализ данных и оценка качества сварного соединения по результатам контроля.....	17
8	Требования к квалификации персонала.....	22
9	Требования к метрологическому обеспечению.....	23
10	Требования безопасности.....	23
	Приложение А (обязательное) Описание выполненного сварного соединения.....	25
	Приложение Б (обязательное) Схемы контроля.....	26
	Приложение В (обязательное) Параметры настройки и контроля.....	28
	Приложение Г (рекомендуемое) Пример технологической карты контроля.....	29
	Приложение Д (рекомендуемое) Форма заключения по результатам контроля.....	34
	Приложение Е обязательное) Требование к настроечным образцам.....	35

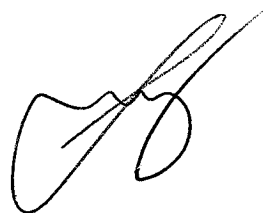
Приложение Ж (рекомендуемое) Порядок уточнения параметров отражателей...	37
Приложение И (обязательное) Нормы оценки качества сварных соединений патрубков сброса пара и впрыска с патрубками компенсатора давления реакторов ВВЭР-1000, ВВЭР-1200.....	39
Приложение К (справочное). Источники разработки.....	40

»

### Лист согласования

**ИЗМЕНЕНИЕ № 1** к МФАР.АЭ12.ПОС/9-К-11 «Методика автоматизированного ультразвукового контроля разнородных (композитных) сварных соединений патрубков сброса пара и впрыска с патрубками компенсатора давления реакторов ВВЭР-1000 с применением антенных решеток»

Заместитель директора по  
производству и эксплуатации АЭС  
– директор Департамента  
инженерной поддержки



Ю.П. Тетерин

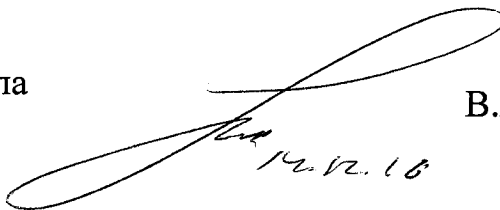
Директора  
Технологического филиала

Исх.№

9/Ф21/01/2149-ВН  
от 29.11.2016

С.А. Карпутов

Заместитель директора  
Департамента инженерной  
поддержки – начальник отдела  
материаловедения

  
14.12.16

В.Н. Ловчев

Акционерное общество «Российский концерн по  
производству электрической и тепловой энергии  
на атомных станциях (АО «Концерн Росэнергоатом»)

Технологический филиал

АО «Концерн Росэнергоатом»

29.11.2016

№ 9/921/01/2149-Вн

На №9/04-03/2254-Вн. От 23.11.2016

О рассмотрении проекта

Заместителю директора по производству  
и эксплуатации АЭС – директору  
Департамента инженерной поддержки  
Ю.П. Тетерину

Уважаемый Юрий Петрович!

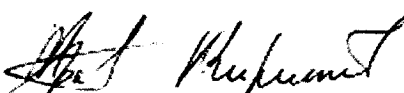
Настоящим сообщая, что проект Изменения № 1 к МФАР.АЭ12.ПОС/9-К-11  
«Методика автоматизированного ультразвукового контроля разнородных  
(композитных) сварных соединений патрубков сброса пара и впрыска с патрубками  
компенсатора давления реакторов ВВЭР-1000 с применением антенных решеток»  
метрологической службой центрального аппарата Концерн рассмотрен и главным  
метрологом Концерн согласован.

Директор



С.А. Карпутов

В.А. Травников  
(495) 660-41-68 доб. 3878





## **Лист согласования**

**ИЗМЕНЕНИЕ № 1** к МФАР.АЭ12.П0С/9-К-11 «Методика автоматизированного ультразвукового контроля разнородных (композитных) сварных соединений патрубков сброса пара и впрыска с патрубками компенсатора давления реакторов ВВЭР-1000 с применением антенных решеток»

Директор НИКИМТ  
АО «НИКИМТ-Атомстрой»

Исх.№ 39-140/6183  
от 06.12.2016

В.С. Попов

Акционерное общество  
«Научно-исследовательский и  
конструкторский институт  
монтажной технологии - Атомстрой»  
(АО «НИКИМТ-Атомстрой»)



Joint Stock Company  
«Research and Development  
Institute of Construction  
Technology - Atomstroy»  
(JSC «NIKIMT-Atomstroy»)

Алтуфьевское шоссе, д. 43, стр. 2,  
Москва, 127410  
Тел.: (495) 411-65-50, 411-65-51  
Факс: (495) 411-65-52, 411-65-53  
E-mail: post@atomrus.ru

ПРЕДПРИЯТИЕ ГОСКОРПОРАЦИИ «РОСАТОМ»



Altufjevskoe shosse st., h. 43, bld. 2,  
Moscow, 127410  
Tel.: (495) 411-65-50, 411-65-51  
Fax : (495) 411-65-52, 411-65-53  
E-mail: post@atomrus.ru

№ \_\_\_\_\_

На № 9/04-03-07/72 от 22.11.2016 г.

АО «Концерн Росэнергоатом»  
Заместителю директора  
Департамента инженерной поддержки  
- начальнику отдела материаловедения  
В.Н. Ловчеву

Факс: (495) 710-62-69  
e-mail: lovchev@rosenergoatom.ru

О согласовании изменения №1  
методики МФАР.АЭ12.ПОС/9-К-11

Уважаемый Владимир Николаевич!

АО «НИКИМТ-Атомстрой» рассмотрело документ «Изменение №1 к МФАР.АЭ12.ПОС/9-К-11 «Методика автоматизированного ультразвукового контроля разнородных (композитных) сварных соединений патрубков сброса пара и впрыска с патрубками компенсатора давления реакторов ВВЭР-1000 с применением антенных решеток»».

Учитывая, что замечания по документу устранены разработчиками в рабочем порядке, АО «НИКИМТ-Атомстрой» согласовывает изменение №1 к методике МФАР.АЭ12.ПОС/9-К-11.

Директор НИКИМТ

В.С. Попов

Н.Е. Лебедев  
(495) 411-65-50, доб. 26-72

### Лист визирования

**ИЗМЕНЕНИЕ № 1 к МФАР.АЭ12.П0С/9-К-11 «Методика автоматизированного ультразвукового контроля разнородных (композитных) сварных соединений патрубков сброса пара и впрыска с патрубками компенсатора давления реакторов ВВЭР-1000 с применением антенных решеток»**

Заместитель генерального директора –  
технический директор  
ООО «НПЦ «ЭХО+»



Д.С. Тихонов

Руководитель метрологической службы  
ООО «НПЦ «ЭХО+»



В.Г. Бадаев

Начальник СО, нормоконтролер  
ООО «НПЦ «ЭХО+»



А.Е. Базулин

Ведущий научный сотрудник  
ООО «НПЦ «ЭХО+»



В.Г. Федотовских