МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ СССР

УТВЕРЖДАЮ

Главный инженер

ССО Энергомонтаж

_____ Н.И.Жильченко

"10" 01 1991 г.

СОЕДИНЕНИЯ СВАРНЫЕ ОБОРУДОВАНИЯ ТЕПЛОВЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ. РАДИОГРАФИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ

РД 34 I0.068 - 9I

Главный инженер

_____ Н.В.Леонтьев

"16" 01 91

Заведующий лабораторией НМК

_____ Н.С.Орлов

"11" 12 90

Главный технолог проекта

_____ В.А.Полевик

"11" 12. 90

I 9 9 I

gost.e-ecolog.ru

Группа В09

РУКОВОДЯЩИЙ ДОКУМЕНТ

Соединения сварные оборудования тепловых электростанций. Радиографический контроль.	РД 34 I0.068 - 9I
ОКСТУ 0809	

Дата введения 0.I 0.5 I99I

Настоящий руководящий документ (РД) распространяется на сварные соединения трубных систем котлов, трубопроводов и конструкций, выполненные при изготовлении на заводах ССО Энергомонтаж Минэнерго СССР и при монтаже оборудования тепловых электростанций, и устанавливает методику их радиографического контроля с использованием рентгеновского и гамма-излучений. РД разработан в соответствии с требованиями ГОСТ 7512-82 "Контроль неразрушающий. Соединения сварные. Радиографический метод" и РД 34 I5.027-89 " Сварка, термообработка и контроль трубных систем котлов и трубопроводов при монтаже и ремонте оборудования тепловых электростанций."

I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

I.I. Методика радиографического контроля, устанавливаемая настоящим РД, распространяется на сварные соединения с толщиной до I30 мм

I.2. Радиографический контроль проводится с целью выявления в сварных соединениях внутренних дефектов: трещин, непроваров, пор, металлических и неметаллических включений, плотность которых отличается от плотности металла сварного соединения (вольфрамовых, шлаковых, окисных и т.п.), а также для выявления недоступных для внешнего осмотра наружных дефектов: прожогов, подрезов и т.п.

I.3. При радиографическом контроле может также проводиться оценка величины недоступных для внешнего осмотра вогнутости и выпуклости корня шва.

I.4. При радиографическом контроле не обеспечивается выявление:

любых дефектов с размерами в направлении просвечивания менее удвоенной чувствительности контроля;

любых дефектов, если их изображения на снимке совпадают с изображениями других деталей, острых углов, перепадов толщины просвечиваемого металла;

непроваров и трещин, если их раскрытие менее значений, приведенных в табл.I, и (или) плоскость их раскрытия не совпадает с направлением просвечивания.

Таблица I

Радиационная толщина, мм	Раскрытие (ширина) непровара или трещины, мм
До 40	0,I
св 40 до I00 вкл.	0,2
св I00 до I30 вкл.	0,3

I.5. Радиографический контроль выполняется при соблюдении следующих условий:

при наличии двухстороннего доступа к сварному соединению, обеспечивающего возможность установки кассеты с пленкой и источника излучения

в соответствии со схемами, приведенными в настоящем РД;

при отношении радиационной толщины наплавленного металла к общей радиационной толщине в направлении просвечивания не менее 0,7

Примечание. В соответствии с ГОСТ 24034-80 под радиационной толщиной следует понимать суммарную длину участков оси рабочего пучка направленного первичного излучения в материале контролируемого объекта.

2. ТРЕБОВАНИЯ, ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫЕ К ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИМ РАБОТНИКАМ И ДЕФЕКТОСКОПИСТАМ РЕНТГЕНО-ГАММАГРАФИРОВАНИЯ, ЗАНЯТЫМ В РАБОТАХ ПО РАДИОГРАФИЧЕСКОМУ КОНТРОЛЮ

2.1. К руководству работами по радиографическому контролю и к проведению указанных работ допускаются инженерно-технические работники и дефектоскописты рентгено-гаммаграфирования, аттестованные в соответствии с требованиями РД 34 15.027-89.

3. ПОДГОТОВКА К КОНТРОЛЮ

3.1. Подлежащие контролю сварные соединения должны быть очищены от окалины, шлака, брызг металла и других загрязнений. Должны быть устранены также все обнаруженные при внешнем осмотре наружные дефекты, а также неровности, изображения которых на снимке могут помешать выявлению и расшифровке изображений внутренних несплошностей и включений сварного соединения.

3.2. После зачистки сварного соединения и устранения наружных дефектов производится разметка сварного соединения на участки и нумерация (маркировка) участков способом, не ухудшающим качество и эксплуатационную надежность сварных соединений.

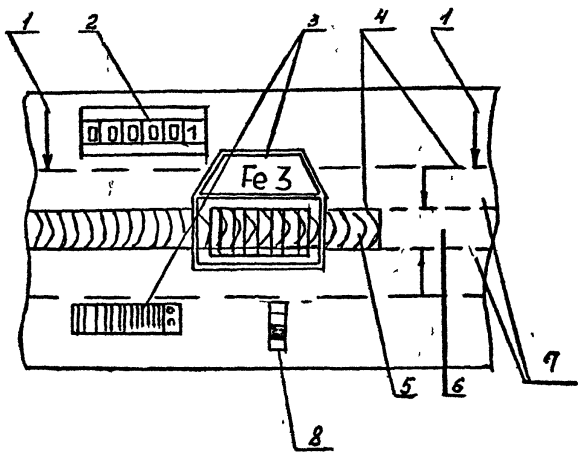
Начало и направление разметки должно быть задано меткой (знаком) на сварном соединении: ⊢—.

3.3. Разметка и маркировка сварного соединения должны сохраняться до его окончательной приемки.

3.4. Система разметки и маркировки участков (начало и направление нумерации) должна обеспечивать возможность возобновления разметки и нумерации.

3.5. Перед контролем на контролируемые участки сварного соединения должны быть установлены маркировочные знаки, эталоны чувствительности и ограничительные метки на границах участков, а также на границах наплавленного металла шва при контроле сварных швов без выпуклости или со снятой выпуклостью (после механической обработки). Схема установки маркировочных знаков, эталонов чувствительности и ограничительных меток приведена на рис.1.

3.6. При необходимости оценки величины вогнутости и выпуклости корня шва, недоступного для внешнего осмотра и измерений, на сварное соединение должен быть установлен образец-имитатор вогнутости и выпуклости корня шва, форма и размеры которого должны соответствовать указан-



I - ограничительные метки; 2- маркировочные знаки; 3-эталон чувствительности; 4- стрелки, ограничивающие ширину шва со снятым усилением; 5- сварной шов с усилением; 6-сварной шов со снятым усилением; 7- околошовная зона; 8-образец -имитатор вогнутости и выпуклости корня шва.

Рис.I

ным в обязательном приложении I.

3.7. Маркировочные знаки следует устанавливать на контролируемом изделии (допускается установка на кассете с пленкой) так, чтобы их изображения на снимках не накладывались на изображения шва и контролируемых участков околошовной зоны.

3.8. Маркировка на снимках должна повторять маркировку контролируемых участков.

При невозможности установки на контролируемом участке сварного соеденения маркировочных знаков допускается производить маркировку снимков любым способом, обеспечивающим сохранность маркировки при хранении снимков (например карандашом, маркером и т.п.). В этом случае в журнале результатов контроля должна быть произведена запись "Маркировка карандашом (или другим способом) разрешена" с подписью руководителя подразделения, осуществляющего радиографический контроль.

3.9. Маркировка снимков должна обеспечивать возможность определения участка сварного соединения на изделии, а также возможность отыскания записи в журнале контроля, относящейся к снимку, или снимка по записи в журнале контроля.

3.10. Маркировка снимков должна включать условный шифр дефектоскописта, производившего просвечивание, или же обеспечивать возможность выявления по рабочим журналам дефектоскописта, производившего просвечивание.

3.11. При повторном контроле сварного соединения после ремонта в маркировку должна включаться буква П, после вторичного ремонта - 2 П.

3.12. Эталон чувствительности и образец-имитатор следует устанавливать на контролируемом участке сварного соединения со стороны источника излучения.

При невозможности установки эталона чувствительности и образца-имитатора со стороны источника излучения при контроле сварных соединений

цилиндрических, сферических и других пустотелых изделий через дв стенки с расшифровкой изображения только прилегающего к пленке у стка сварного соединения и при панорамном просвечивании допускае устанавливать эталон чувствительности и образец-имитатор со стор кассеты с пленкой.

3.13. Проволочные эталоны чувствительности следует устанавлив непосредственно на шов с направлением проволок поперек шва; кана ные рядом со сварным соединением, не перекрывая околошовную зону направлением эталона вдоль шва.

3.14. При промежуточном контроле не полностью заваренных свар швов следует применять только проволочные эталоны чувствительнос

3.15. В случае невозможности установки эталона чувствительнос на контролируемом сварном соединении или невозможности получения изображения на снимке (например, при контроле угловых и тавровых проверку чувствительности следует производить на образцах из мат ала, основа которого по химическому составу аналогична основе ма ала контролируемого изделия.

При этом должна быть сделана соответствующая отметка в рабоче рнале.

3.16. Если при панорамном просвечивании кольцевых сварных сое нений на шов устанавливается не более четырех пленок, количество навливаемых эталонов чувствительности должно соответствовать кол тву пленок. Если устанавливается более четырех пленок, допускает устанавливать по одному эталону чувствительности на каждую четве длины окружности шва.

3.17. При контроле сварных соединений трубопроводов диаметром 100 мм допускается не устанавливать ограничительные метки на гра цах контролируемых за одну экспозицию участков, а также устанавли канавочные эталоны чувствительности вдоль оси трубы.

3.18. Образец-имитатор вогнутости и выпуклости корня шва следует устанавливать рядом со швом так, чтобы направление выступа (канавки) совпадало с продольной осью шва.

3.19. Зарядку радиографической пленки в кассету следует выполнять согласно одной из схем, показанных на рис.2.

4. ТРЕБОВАНИЯ К ОБОРУДОВАНИЮ, МАТЕРИАЛАМ И ПРИНАДЛЕЖНОСТЯМ ДЛЯ КОНТРОЛЯ

4.1. В качестве источников излучения при радиографическом контроле должны использоваться рентгеновские аппараты и гамма-дефектоскопы с радионуклидными источниками излучения.

Основные технические характеристики рентгеновских аппаратов, типы гамма-дефектоскопов и параметры радионуклидных источников приведены в справочных приложениях 2,3,4.

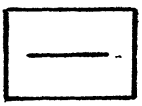
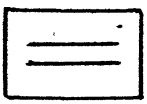
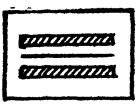
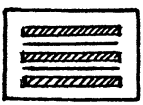
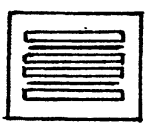
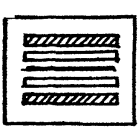
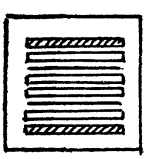
4.2. Радиографический контроль сварных соединений проводится с применением технических радиографических пленок типа РТ (справочное приложение 5.). Вместо указанных допускается применение других отечественных и зарубежных пленок с аналогичными характеристиками.

На заводах ССО Энергомонтаж допускается применение рентгентелевизионного контроля.

Рекомендации по выбору источника излучения и типа пленки при радиографическом контроле приведены в табл.2

Таблица 2

Радиационная толщина, мм, стали	Источник излучения	Радиографическая пленка
1	2	3
до 5 включительно	Рентгеновский аппарат Тулий-170, Селен-75, Иридий-192	РТ-4М ; РТ-5
свыше 5 до 20	Рентгеновский аппарат Селен-75; Иридий-192	

Способ зарядки кассет	Наличие пленок в кассете	
	одна	две
Без экранов		
С усиливающими металлическими экранами		
С усиливающими люминесцентными экранами		
С усиливающими металлическими и люминесцентными экранами		



– радиографическая пленка

– усиливающий металлический экран

– усиливающий люминесцентный экран

Рис. 2

Продолжение табл.2

1	2	3
свыше 20 до 50	Рентгеновский аппарат Иридий - 192	РТ-1; РТ-4М; РТ-5.
свыше 50 до 90	Иридий - 192	
свыше 90 до 130	Иридий - 192, Цезий-137	

4.3. Радиографическая пленка и реактивы для ее фотообработки должны иметь этикетку (маркировку) завода-изготовителя, неповрежденную упаковку и не истекший срок годности.

4.4. Перед применением каждой новой партии радиографической пленки следует определять ее пригодность для проведения радиографического контроля. С этой целью следует проявить и отфиксировать неэкспонированную и экспонированную пленку из этой партии. Экспозиция должна быть такой, чтобы оптическая плотность экспонированной пленки была не менее 1,5. Обе пленки должны иметь равномерную плотность без каких-либо видимых повреждений эмульсионного слоя. Оптическая плотность вуали неэкспонированной пленки должна быть не более 0,3.

4.5. В случае, когда экспонированная и неэкспонированная пленки при их проверке не удовлетворяют требованиям п.4.4., эта коробка с пленкой бракуется и аналогичной проверке подвергается каждая коробка из партии (по 1 листу из коробки). Если забракованные коробки составляют 25% и более от всей партии, вся партия пленки бракуется. Результаты проверки пленки фиксируются в специальном журнале (рекомендуемое приложение 6).

4.6. Допускается применение радиографической пленки в течении 6 мес. по истечении срока годности, установленного заводом-изготовителем, если она удовлетворяет требованиям п.4.4.

Применение реактивов с истекшим сроком годности допускается только после проверки их химического состава на соответствие техническим условиям (стандартам) или проверки фоторастворов из них по методи-

ке, согласованной материаловедческой организацией.

4.7. Для измерения оптической плотности следует применять денситометры типа ОД-30 НЦ; ДП-1; ДП-3; ОФ-10 ДЦ, фотометр ФМ-58; микрофотометры МФ-2; МФ-4 или другие аналогичные приборы.

4.8. Допускается проводить оценку оптической плотности пленки путем визуального сравнения с аттестованными ступенчатыми образцами плотности (оптическими клиньями).

4.9. Для просмотра радиографической пленки следует применять негатоскопы с регулируемыми размерами и яркостью освещенного поля, обеспечивающие просмотр пленки с оптической плотностью до 4,0 единиц.

4.10. В качестве усиливающих экранов при радиографическом контроле применяют усиливающие металлические экраны, например свинцовую или свинцово- оловянистую фольгу по ГОСТ 18394-73, ГОСТ 15843-79, ГОСТ 9559-75. Применение люминесцентных усиливающих экранов (справочное приложение 12 допускается только в монтажных условиях.

4.11. Экраны должны иметь чистую гладкую поверхность без складок, царапин, рисок, морщин, надрывов и других дефектов, снижающих качество снимков и затрудняющих их расшифровку.

4.12. Толщину усиливающего свинцового экрана рекомендуется выбирать по табл.3. в зависимости от источника излучения.

Таблица 3

Источник излучения	Толщина свинцового экрана, мм
1	2
Рентгеновский аппарат с напряжением на рентгеновской трубке до 100 кВ	до 0,02
Рентгеновский аппарат с напряжением на рентгеновской трубке свыше 100 до 300 кВ	0,05-0,09
Рентгеновский аппарат с напряжением на рентгеновской трубке свыше 300 кВ	0,09
Тулий-170 Селен -75, Иридий -192	0,09 – – 0,20

Продолжение таблицы 3

I	2
Цезий -I37	0,20 - 0,30

4.I3. Толщина переднего экрана во всех случаях не должна превышать толщину заднего экрана.

4.I4. Допускается использовать усиливающие экраны с толщиной, отличающейся от указанной в табл.3., если они промышленно упакованы совместно с радиографической пленкой.

4.I5. Для защиты пленки от рассеянного излучения рекомендуется экранировать кассету с пленкой со стороны, противоположной источнику излучения. Толщина защитного экрана выбирается по табл.4 в зависимости от применяемого источника излучения.

Таблица 4.

Источник излучения	Толщина экрана, мм
Рентгеновский аппарат с напряжением на рентгеновской трубке до 200 кВ	до I,0
Тулий - I70 Селен - 75	до I,0
Рентгеновский аппарат с напряжением на рентгеновской трубке свыше 200 кВ	от I,0 до 2,0
Иридий - I92	то же
Цезий - I37	" "

4,I6. Кассеты для радиографической пленки доля
емыми и обеспечивать плотное прилегание пленки к усиливающим экранам.

4.I7. В случаях, когда по схеме контроля не требуется изгибать радио-

графическую пленку, рекомендуется применять жесткие кассеты.

4.I8. Для оценки чувствительности радиографического контроля следует применять проволочные и канавочные эталоны чувствительности по ГОСТ 7512-82.

4.I9. Эталоны чувствительности и образцы-имитаторы вогнутости и выпуклости корня шва должны быть изготовлены из материала, основа которого по химическому составу аналогична основе материала контролируемого изделия.

4.20. Маркировочные знаки, применяемые при радиографическом контроле, должны быть изготовлены из свинца или материала, близкого по плотности к свинцу, и выполнены в соответствии с требованиями ГОСТ I5843-79.

4.2I. Размеры маркировочных знаков и ограничительных меток рекомендуется выбирать в зависимости от радиационной толщины в соответствии с табл.5.

Таблица 5.

Радиационная толщина, мм, стали	номер комплекта		Размеры маркировочных знаков			Толщина ограничительных меток, мм.
	буквы	цифры	высота, мм	ширина, мм	толщина, мм	
До 20 включ.	I 2	5 6	5 8	3 5	I,0 I,5	I,0 - I,5 I,5
Свыше 20 до 50 включ.	2	6	8	5	I,5	I,5
Свыше 50 до 80 включ.	3	7	I2	8	2,5	2,5
Свыше 80 до I30 включ.	4	8	I8	I2	5,0	5,0

5. ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ КОНТРОЛЯ

5.I. Чувствительность контроля определяют как наименьший диаметр выявляемой на снимке проволоки проволочного эталона или наименьшую глубину выявляемой на снимке канавки канавочного эталона.

5.2. Чувствительность радиографического контроля, определяемая по радиографическим снимкам по изображению эталонов чувствительности, не

должна превышать значений, приведенных в табл. 6.

5.3. Эталоны чувствительности рекомендуется выбирать так, чтобы канавка или проволочка, соответствующая требуемой чувствительности, не была первой или последней на выбранном номере эталона.

6. СХЕМЫ КОНТРОЛЯ

6.I. Схему контроля сварного соединения выбирают в зависимости от его конструкции, размеров и доступности для контроля.

Сварные соединения следует контролировать по схемам, приведенным на рис.3,4,5,6,7.

6.2. При ограниченной ширине привариваемого элемента допускается проводить контроль тавровых сварных соединений с направлением излучения по образующей этого элемента по схеме рис.4д.

6.3. При радиографическом контроле сварных соединений трубопроводов и других цилиндрических и сферических пустотелых изделий следует, как правило, использовать схемы просвечивания через одну стенку (рис. 5а, б,е,ж,з.)

При этом рекомендуется, если это возможно, использовать схемы просвечивания с расположением источника излучения внутри контролируемого изделия (рис.5е,ж,з.)

6.4. Схема просвечивания рис.5е (панорамное просвечивание) рекомендуется для контроля изделий диаметром до 2 м независимо от объема контроля и для контроля изделий более 2 м при I00%-ном контроле.

6.5. Схема просвечивания рис.5ж рекомендуется при I00%-ном и выборочном контроле, если использование схемы рис.5е невозможно.

6.6. Схема рис.5з рекомендуется при выборочном контроле изделий диаметром 2 м и более.

6.7. При контроле через стенки схема 5 в рекомендуется для просвечивания изделий диаметром не более I00 мм, схема рис.5г,д – для просвечивания изделий диаметром более 50 мм.

Таблица 6

Радиационная толщина, мм	Чувствительность, мм, по эталону		Номер эталона	
	канавочному	проволочному	канавочного	проволочного
До 3	0,2	0,2	I	I , 2
Св. 3 до 5	0,3	0,32	I	2
" 5 " 8 "	0,4	0,4	I	2,, 3
" 8 " I0"	0,5	0,5	I	3
" I0 " I4"	0,6	0,63	I	3
" I4 " 24"	0,75	0,8	2	3
" 24 " 32"	I,0	I,0	2	3
" 32 " 35"	I,25	I,25	2	3 , 4
" 35 " 44"	I,5	I,6	2	4
" 44 " 60"	2,0	2,0	3	4
" 60 " 85"	2,5	2,5	3	4
" 85 "I00 "	3,0	3,2	3	4
"I00 " I30	3,5	4,0	3	4

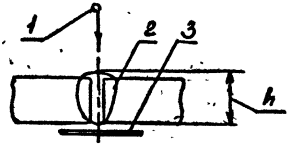


Рис.3

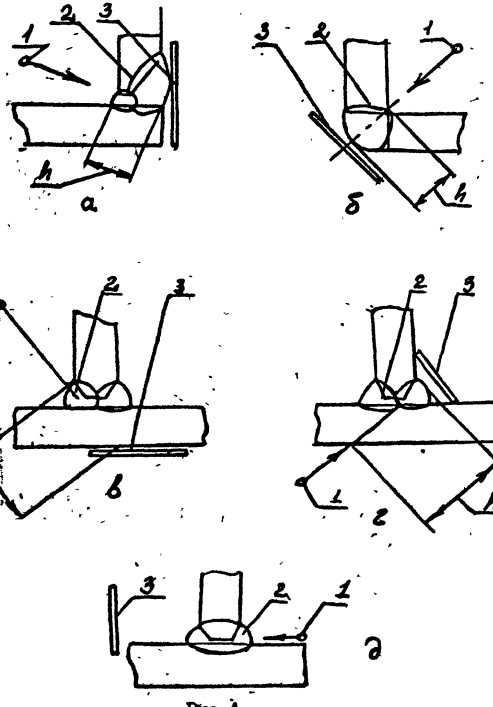
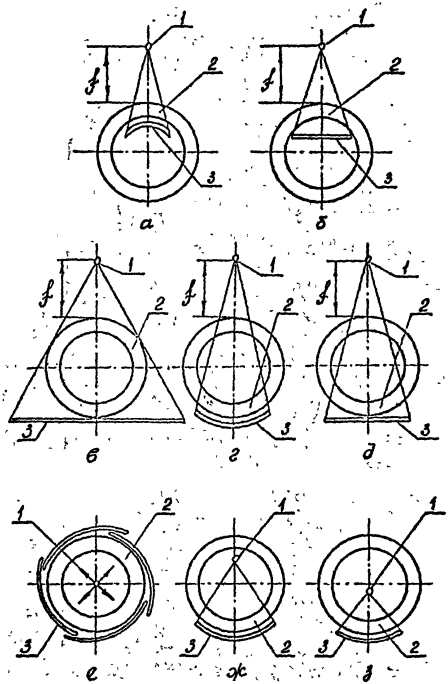


Рис.4

I- источник излучения; 2-контролируемый участок; 3-кассета; h -радиационная толщина.



1 - источник излучения; 2 - контролируемый участок;
3 - кассета.

Рис. 5

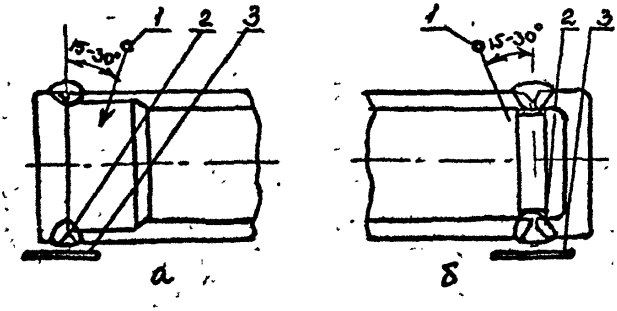


Рис. 6

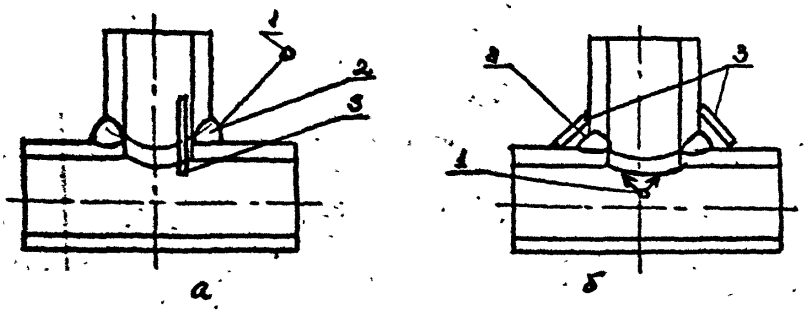


Рис.7

I – источник излучения; 2– контролируемый участок;
3 – кассета.

6.8. При контроле сварных соединений по схемам рис.5а,б,е,ж,з направление излучения должно совпадать с плоскостью контролируемого сварного соединения.

6.9. При контроле сварных соединений по схемам рис.5в,г,д направление излучения следует выбирать таким, чтобы изображения противолежащих участков сварного шва на снимке не накладывались друг на друга. При этом угол между направлением излучения и плоскостью сварного шва должен быть минимальным и в любом случае не превышать 45°.

6.10. При контроле сварных соединений с внутренним диаметром до 32 мм по схеме 5в допускается направление излучения выбирать в соответствии с требованиями п.6.8, если при обнаружении недопустимых дефектов сварной стык при ремонте будет полностью вырезан.

6.11. Для уменьшения разности оптических плотностей отдельных участков снимка при контроле сварных соединений с большими перепадами радиационной толщины, а также в случаях, когда контролируемое сварное соединение не обеспечивает защиту пленки от прямого излучения, контроль следует производить с применением приставок-компенсаторов.

Допускается использовать компенсаторы из любого материала, обеспечивающего требуемое ослабление излучения.

6.12. При выборе схемы и направления просвечивания наряду с перечисленными выше требованиями и рекомендациями необходимо учитывать:

расстояние от радиографической пленки до обращенной к ней поверхности сварного соединения должно быть минимальным и в любом случае не превышать 150 мм;

угол между направлением излучения и нормалью к радиографической

пленке в пределах контролируемого за одну экспозицию участка сварного соединения не должен превышать 45^{0}.

7. ПАРАМЕТРЫ И РЕЖИМЫ КОНТРОЛЯ

7.1. В настоящем разделе приведены рекомендации по выбору параметров контроля сварных соединений по схемам, приведенным на черт 3,4,5, 6,7б.

Методика выборов параметров контроля сварных соединений тройников и штуцеров (черт.7а) приведена в рекомендуемом приложении 7.

7.2. Расстояние f от источника излучения до обращенной к источнику поверхности контролируемого сварного соединения (при просвечивании кольцевых сварных соединений через две стенки - до ближайшей к источнику поверхности кольцевого соединения) и размеры и количество контролируемых за одну экспозицию участков для всех схем просвечивания (за исключением схемы рис.5е) следует выбирать такими, чтобы при просвечивании выполнялись требования:

геометрическая нерезкость изображений дефектов на снимках при расположении пленки вплотную к контролируемому сварному соединению не должна превышать половины требуемой чувствительности контроля при чувствительности до 2 мм и 1 мм при чувствительности более 2 мм;

Примечание. Значение геометрической нерезкости изображения $U_г$ определяют расчетно-графическим способом, пользуясь соотношением:

$$U_г = \varphi \frac{F-f}{f},$$

где φ - максимальный размер фокусного пятна источника излучения, мм

F - расстояние от источника излучения до радиографической пленки мм.

относительное увеличение размеров изображений дефектов, расположенных со стороны источника излучения (по отношению к дефектам, расположенным со стороны пленки), не должно превышать 1,25;

уменьшение оптической плотности изображения сварного соединения на снимке на любом участке этого изображения по отношению к оптической плотности изображения эталона чувствительности (или участка сварного соединения, на котором установлен проволочный эталон чувствительности) не должно превышать 1,0;.

7.3. Расстояние от источника излучения до обращенной к источнику поверхности контролируемого сварного соединения (при просвечивании кольцевых сварных соединений через две стенки – до близлежащей к источнику поверхности кольцевого соединения) не должно быть менее значений, определяемых по формулам приведенным в табл.7

Таблица 7.

Схема просвечивания	Расстояние от источника до поверхности сварного соединения, мм, не менее
Черт.3 и 4	Ch
Черт.5а	$0{,}7\,C\,(Д-d)$
Черт.5б	$0{,}5\,СД$
Черт.5в	$СД$
Черт.5г, 6	$0{,}5\,[1{,}5C\,(Д-d)-Д]$
Черт.7б	$0{,}7\,Д$
Черт.7д	$0{,}5\,[C\,(1{,}4\,Д-d)-Д]$

где $C=\frac{2Ф}{K}$ при $\frac{Ф}{K}\geqslant 2$ и $C=4$ при $\frac{Ф}{K}<2$;

h – радиационная толщина, мм;

Д и d – наружный и внутренний диаметры контролируемого сварного соединения, мм;

К – требуемая чувствительность контроля, мм.

Примечание: Если определенные по приведенным в табл.7 формулам минимальные значения расстояния для схемы рис.5г,д отрицательны, минимальная величина принимается равной нулю, т.е. источник может устанавливаться непосредственно на поверхности контролируемого изделия.

7.4. Длина контролируемых за одну экспозицию участков при контроле по схемам, приведенным на рис.3 и 4, не должна быть более 0,8 f.

7.5. Количество участков при контроле по схеме рис.5а приведены в табл.8.

Таблица 8

$d/Д$	5	6	7	8	9	I0
	$f/Д$, не менее					
0,50					I4,2	3,3
0,55				27,3	3,4	I,8
0,60				4,2	I,9	I,2
0,65			7,7	2,2	I,3	0,9
0,70			3,I	I,5	I,0	0,7
0,75		7,I	I,9	I,I	0,8	0,6
0,80		3,2	I,4	0,9	0,7	0,5
0,85	I8,2	2,0	I,0	0,7	0,5	0,4
0,90	4,7	I,5	0,8	0,6	0,5	0,4
0,95	2,6	I,I	0,7	0,5	0,4	0,3

7.6. Количество участков при контроле по схеме рис.5б приведены в табл.9

Таблица 9

$d/Д$	Число участков							
	4	5	6	7	8	9	I0	
	$f/Д$, не менее							
I	2	3	4	5	6	7	8	
0,4					I0,4	3,2	2,0	

продолжение табл.9

I	2	3	4	5	6	7	8
0,45				I8,2	I3,3	2,0	
0,50				3,8	2,2	2,0	
0,55			6,9	2,8	2,0		
0,60			4,0	2,0			
0,65			2,5	2,0			
0,70		9,8	2,0				
0,75		4,3	2,0				
0,80		3,0	2,0				
0,85		2,3	2,0				
0,90		2,0					
0,95	I8,3	2,0					

7.7. Количество участков при контроле по схемам рис.5г и 5д приведены в табл.10

Таблица 10

$d/Д$	Число участков				
	3	4	5	6	7
			$f/Д$		
0,50		до 0,4	до I,4	до I2,0	св. I2,0
0,55		до 0,6	до 2,6	св. 2,6	
0,60	до 0,I	до 0,9	до 5,8	св. 5,8	
0,65	до 0,2	до I,3	до 40,0	св. 40,0	
0,70	до 0,3	до I,9	св. I,9		
0,75	до 0,4	до 3,0	св. 3,0		
0,80	до 0,5	до 4,7	св. 4,7		
0,85	до 0,6	до 9,8	св. 9,8		
0,90	до I,0	св.I,0			

Примечание.При определении количества участков по табл.8-I0 полученную величину $d/Д$ округляют до ближайшего меньшего табличного значения.

7.8. Для схемы рис.5в количество участков должно удовлетворять соотношению

$$N \geqslant 2$$

7.9. Для схем рис.5ж,з расстояние и количество участков определяется опытным путем с учетом требований п.7.2. настоящего РД.

7.10. Угол между направлениями излучения для отдельных экспозиций при контроле по схемам рис.5а,б,г,д,ж,з должен составлять

$$\frac{360}{N} \pm 3^{\circ}$$

7.11. Угол между направлениями излучения для отдельных экспозиций при контроле по схеме рис. 5в должен составлять

$$\frac{180}{N} \pm 3^{\circ}$$

7.12. Экспозиция должна обеспечивать получение оптической плотности изображения шва, эталона чувствительности и контролируемой околошовной зоны на снимке не менее 1,5 и более 3,5.

При контроле сварных соединений с переменным сечением допускается увеличение оптической плотности изображений участков сварного соединения с наименьшей толщиной до 4,0.

7.13. При контроле кольцевых сварных соединений по схеме рис.5е (панорамное просвечивание) отношение внутреннего диаметра d к внешнему диаметру Д контролируемого сварного соединений не должно быть менее 0,8, а максимальный размер Ф фокусного пятна источника излучения не должен быть более $\frac{Kd}{D-d}$, мм, где К – чувствительность контроля, мм.

В этом случае эталон чувствительности следует устанавливать со стороны источника излучения.

7.I4. Длина снимков должна обеспечивать перекрытие изображений смежных участков сварных соединений не менее 0,2 длины участка при его длине до I00 мм и не менее 20 мм при его длине свыше I00 мм.

7.I5. Ширина снимков должна обеспечивать получение изображений сварного шва, эталонов чувствительности, маркировочных знаков и околошовной зоны шириной :

для угловых и тавровых сварных соединений, а также для стыковых сварных соединений с толщиной свариваемых кромок до 5 мм - не менее 5 мм ; для стыковых сварных соединений с толщиной свариваемых кромок от 5 до 20 мм - не менее толщины свариваемых кромок; для стыковых сварных соединений с толщиной свариваемых кромок свыше 20 мм - не менее 20 мм.

7.I6. При контроле мест пересечений сварных швов на снимке должно быть изображение сварного шва на расстоянии не менее трех номинальных толщин сварных деталей в каждую сторону от точки пересечения осей швов.

7.I7. Рекомендации по выбору экспозиции при радиографическом контроле приведены в рекомендуемом приложении 8.

8. ФОТОГРАФИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА РАДИОГРАФИЧЕСКИХ СНИМКОВ

8.I. Подготовку радиографической пленки (нарезку пленки на требуемые форматы, зарядку и разрядку кассет) рекомендуется производить в специально отведенном для этого помещении.

8.2. Подготовку радиографической пленки к экспонированию и фотообработку радиографических снимков следует проводить при неактичном освещении фотофонаря. Расстояние от рабочего места до источника неак-

тиничного освещения должно быть не менее 0,5 м.

8.3. Неактиничность освещения проверяют путем засвечивания им листа пленки на расстоянии 0,5 м от фонаря в течение 3 мин. Половина этого листа предохраняется от засвечивания черной бумагой. Неактиничное освещение может быть использовано для работы, если после фотообработки не будет заметна граница между засвеченной и незасвеченной частями пленки.

8.4. Фотообработка радиографических снимков должна осуществляться в баках-танках или в автоматах для фотообработки.

При небольшом количестве радиографических снимков допускается использование кювет.

8.5. В процессе фотообработки должно быть обеспечено поддержание температуры в пределах, рекомендуемых изготовителем пленки.

8.6. Фотообработка производится в следующей последовательности: проявление, промежуточная промывка, фиксирование, предварительная промывка, окончательная промывка, обработка в эмульгаторе, сушка.

8.7. Для составления проявляющих растворов следует использовать фотоматериалы и рецептуру, рекомендованные изготовителем радиографической пленки.

8.8. Растворение химических реактивов следует производить в порядке, указанном в рецепте, при легком помешивании. Очередной реактив следует вводить в раствор только после полного растворения предыдущего.

8.9. Даты приготовления фотографических растворов и количество обработанных в них радиографических снимков должны регистрироваться в лабораторном журнале.

8.10. Приготовленный проявитель можно использовать не ранее, чем через 10-12 часов. При необходимости использования свежего прояви

теля его следует смешать с отработанным в пропорции 3 : I.

8.II. Для поддержания оптической плотности почернения снимков на одном уровне следует вносить поправочный коэффициент ко времени проявления в зависимости от температуры проявителя и количества проявленной в нем пленки в соответствии с табл. 11.

Таблица 11

Пленка, проявленная в I л проявителя, $м^2$	Температура проявителя, °С				
	I6	I8	20	22	24
0,6	I,6	I,2	I,0	0,9	0,8
0,9	I,8	I,4	I,2	I,I	I,0
I,0	2,0	I,6	I,3	I,2	I,I

8.I2. В процессе проявления снимка не допускается извлечение его из проявителя до окончания времени проявления.

8.I3. В одном литре свежеприготовленных проявителя и фиксирующего раствора допускается обрабатывать не более I $м^2$ пленки (8 листов размером 30 х 40 см, 25 листов I0 х 40 см, 33 листа размером I0 х30см, 40 листов 8 х 30 см).

8.I4. Промежуточную промывку снимков после проявления рекомендуется проводить в 2-3% водном растворе уксусной кислоты или водопроводной проточной воде при 4- кратном обмене воды в час. Рекомендуемая температура промывки - не менее + I8°С и не более + 2I°С.

8.I5. Предварительную промывку снимков после фиксирования следует проводить в течение I - 2 мин. в непроточной воде при температуре + I8 ± 4°С, которая наряду с отработанным фиксажем подлежит сдаче для извлечения серебра.

8.I6. Окончательную промывку радиографических снимков следует проводить в проточной воде при температуре + I8 ÷ 2I°С.

Продолжительность промывки зависит от температуры воды:

при температуре до + 15,5°С длится 30 мин;

-"- св.+ 15,5°С до 25°С длится 20 мин;

-"- св.+ 25°С до 30°С -"- 15 мин.

8.17. После окончательной промывки радиографические снимки рекомендуется обрабатывать в 0,03 - 0,05 %-ном водном растворе эмульгатора ОП-7 или ОП-10 по ГОСТ 8433-81 в течение 0,5-1,0 мин.

8.18. Сушить снимки рекомендуется в специальном шкафу, например, типа 2Ц-1193, ИВ-2 и др., с вентиляцией и подогревом воздуха до температуры не более + 35°С. Допускается помещать в сушильный шкаф абсорбенты влаги. При необходимости ускоренной сушки пленки после промывки помещают на 3-4 мин. в 80%-ный раствор этилового спирта (ГОСТ 18300-87).

9. РАСШИФРОВКА РАДИОГРАФИЧЕСКИХ СНИМКОВ И ДОКУМЕНТАЛЬНОЕ ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ РАДИОГРАФИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ.

9.1. Радиографические снимки, допущенные к расшифровке, должны удовлетворять требованиям: на изображении шва и контролируемой околошовной зоны не должно быть пятен, полос, загрязнений и повреждений эмульсионного слоя, а также изображений посторонних предметов, затрудняющих расшифровку снимка.

На снимках должны быть видны четкие изображения ограничительных меток, маркировочных знаков и эталонов чувствительности (за исключением случаев, когда контроль производится без установки ограничительных меток или маркировочных знаков, или эталонов чувствительности, или тех и других);

оптическая плотность изображений контролируемых участков шва и околошовной зоны, а также эталонов чувствительности не должна быть менее 1,5 и более 3,5 (при контроле сварных соединений с переменным сечением допускается увеличение оптической плотности изображений участков свар-

ного соединения с наименьшей толщиной до 40 мм; уменьшение оптической плотности изображения шва и контролируемой околошовной зоны на любом участке этого изображения по отношению к оптической плотности изображения эталона чувствительности (или участка, на котором установлен проволочный эталон чувствительности) не должно превышать 1,0; чувствительность контроля, определяется по изображению эталона чувствительности, должна удовлетворять требованиям табл.6.

9.2. Допускается расшифровка снимков, не имеющих изображения эталона чувствительности, в случаях, предусмотренных п.3.16, п.3.15.

9.3. Для измерения размеров трещин, непроваров, пор и включений (за их размеры принимаются размеры их изображений на снимках) при расшифровке снимков следует использовать:

при размере дефекта до 1,5 мм-лупу с десятикратным увеличением и ценой деления 0,1; свыше 1,5 мм - измерительную линейку с ценой деления 1 мм; измерительные шаблоны и трафареты.

9.4. При документальном оформлениии результатов расшифровки снимков определенные по снимкам размеры дефектов следует округлять до ближайших значений из ряда: 0,2; 0,3; 0,4; 0,5; 0,6; 0,8; 1,0; 1,2; 1,5; 2,0; 2,5; 3,0 мм или ближайших целых значений в миллиметрах для дефектов размерами более 3,0 мм.

9.5. Если при контроле пленка располагается на расстоянии H от обращенной к пленке поверхности контролируемого сварного соединения и выполняется соотношение

$$\frac{f + h}{H} > 10,$$

определенные по снимку размеры перед их округлением рекомендуется умножить на коэффициент

$$\frac{f + h}{f + h + H}.$$

9.6. Оценку качества сварного соединения следует проводить по нормам, установленным РД 34 15.027-89 для номинальной толщины стенки.

9.7. Качество сварного соединения по результатам радиографического контроля оценивается двумя баллами:

балл 1;

балл 2.

9.8. Сварные соединения оценивают баллом 1, если в них при контроле выявлены:

трещины всех видов и направлений, свищи, прожоги;

дефекты, превышающие допустимые по РД 34 15.027-89 по размерам и по количеству.

9.9. Сварные соединения оценивают по результатам радиографического контроля баллом 2, если обнаруженные в них дефекты не превышают максимально допустимых по РД 34 15.027-89.

9.10. Оценка значений вогнутости и выпуклости корня шва при контроле сварных соединений трубопроводов, выполненных без подкладных колец, должна проводиться визуально путем сравнения оптической плотности изображения вогнутости или выпуклости корня шва с оптическими плотностями изображений соответствующих им канавок или выступов образцов-имитаторов.

9.11. Оценка величины вогнутости и выпуклости корня шва при контроле сварных соединений трубопроводов диаметром 30 мм и менее проводится путем измерения на снимках величины изображения их профиля на

боковых (по отношению к направлению просвечивания) стенках трубопроводов.

9.12. При необходимости определения глубины залегания дефектов следует пользоваться методикой, изложенной в справочном приложении 9.

9.I3. Для обозначения дефектов в заключении или в журнале регистрации результатов контроля следует применять условные обозначения, приведенные в обязательном приложении *I0*.Там же приведены примеры сокращенной записи дефектов при расшифровке снимков.

9.I4. Результаты радиографического контроля фиксируют в специальном журнале регистрации результатов контроля, форма которого приведена в рекомендуемом приложении *II*.

I0. ХРАНЕНИЕ РАДИОГРАФИЧЕСКОЙ ПЛЕНКИ

I0.I. Хранение радиографической пленки и снимков должно осуществляться в соответствии с требованиями изготовителей радиографической пленки. В случае отсутствия таких требований следует руководствоваться требованиями настоящего раздела.

I0.2. Радиографическая пленка и обработанные снимки должны храниться в сухом, вентилируемом помещении при температуре I4-22°С и относительной влажности воздуха 50-70 %. Неэкспонированная пленка должна храниться на стеллажах в вертикальном положении (на ребро); находиться на расстоянии не менее I м от отопительных приборов, не менее 0,2м от пола; в месте, защищенном от воздействия прямых солнечных лучей.

Снимки должны храниться в специальных шкафах или на стеллажах в соответствии с записями в журнале.

I0.3. В помещении для хранения пленки не допускается наличие радиоактивных источников,а также вредных для пленки газов (сероводорода, аммиака, ацетилена, окиси углерода,паров ртути и т.п.)

I0.4. Условия хранения снимков должны обеспечивать пожарную безопасность и гарантировать сохранность эмульсионного слоя от воздействия влаги, перемены температур и других факторов, способных вызвать их порчу.

Не допускается хранение радиографических снимков и пленки сов-

местно с химикатами, используемыми для фотообработки.

10.5. Радиографические снимки должны храниться в течение 5 лет на предприятии-изготовителе (монтажной организации) или на предприятии-владельце оборудования и трубопроводов.

10.6. Утилизацию радиографических снимков после окончания срока хранения, а также браковавших пленок и собранного фиксирующего раствора, проводится в соответствии с "Положением о порядке приемки и переработки лома и отходов драгоценных металлов, а также о порядке расчетов со сдатчиками за принятие от них драгоценных металлов в виде лома и отходов."

II. МЕТРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

II.I.Средства радиографического контроля подлежат метрологической поверке и аттестации в соответствии с указаниями настоящего раздела.

II.2. Образцы-имитаторы вогнутости и выпуклости корня шва должны быть метрологически аттестованы и подвергаться поверке метрологической службой использующего их предприятия или сторонней организацией не реже одного раза в пять лет.

II.3. Эталоны чувствительности поверке в процессе их использования не подлежат. Проволочные эталоны должны изыматься из обращения при любом повреждении защитного пластикового чехла или в случае обнаружения при визуальном осмотре следов коррозии на проволоках эталона. Канавочные эталоны должны изыматься из обращения в случае обнаружения при визуальном осмотре механических повреждений или коррозии.

II.4. Денситометры, используемые для измерения оптической плотности снимков, должны иметь паспорт, в котором должны быть указаны пределы и точность измерения оптической плотности.

Денситометры должны подвергаться поверке не реже одного раза в

год с указанием в паспорте даты и результатов поверки, а также предприятия, производившего поверку.

11.5. Негатоскопы, используемые при расшифровке снимков, должны иметь паспорт, в котором должна быть указана максимальная яркость освещенного поля негатоскопа.

Негатоскопы поверке не подлежат.

11.6. Стандартные средства измерения линейных размеров, используемые при расшифровке снимков (линейки, измерительные лупы), подлежат поверке в соответствии с ГОСТ 8.513-84.

11.7. Нестандартные средства измерения линейных размеров, используемые при расшифровке снимков (шаблоны, трафареты и т.п.) должны иметь идентификационные номера и свидетельства, в которых должны быть указаны пределы измеряемых размеров и погрешность их измерения. Эти средства подлежат поверке не реже одного раза в год с указанием в свидетельстве даты поверки и предприятия, производящего поверку.

11.8. Ступенчатые наборы образцов оптической плотности, используемые для оценки оптической плотности снимков, должны иметь идентификационные номера и аттестаты, в которых должна быть указана оптическая плотность образцов.

Наборы подлежат поверке не реже одного раза в 2 года с указанием в аттестате даты поверки и предприятия, производившего поверку.

12. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

12.1. Радиографический контроль с использованием рентгеновского и гамма-излучения относится к работам с вредными условиями труда.

Основными видами опасности для персонала при радиографическом контроле являются воздействие на организм ионизирующего излучения, вредных газов, образующихся в воздухе под действием излучения, и возможность по-

ражения электрическим током.

12.2. При проведении радиографического контроля, хранении, перезарядке радиоактивных источников излучения должна быть обеспечена безопасность работ в соответствии с требованиями "Основных санитарных правил работы с радиоактивными веществами и другими источниками ионизирующих излучений" ОСП-72/87, "Норм радиационной безопасности" НРБ-76/87, "Санитарных правил при проведении рентгеновской дефектоскопии" № 2191-80, "Санитарных правил по радиографической дефектоскопии" № 1171-74, ГОСТ 12.3.002-75, ГОСТ 23764-79.

12.3. При эксплуатации подключенных к промышленной электросети установок для радиографического контроля должны соблюдаться требования "Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей" и "Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей", утвержденных Госэнергонадзором.

Электрооборудование установок для радиографического контроля должно соответствовать требованиям ГОСТ 12.2.007-75.

12.4. При транспортировании радиоактивных источников излучения должны соблюдаться требования "Правил безопасности при транспортировании радиоактивных веществ" ПБТРВ-73.

12.5. Предприятия, выполняющие радиографический контроль, должны разработать в соответствии с требованиями нормативно-технической документации, указанной в настоящем разделе, инструкцию применительно к конкретным условиям работы предприятия.

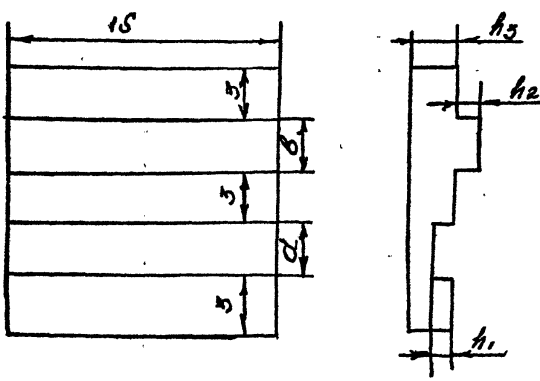
Введение в действие разработанной инструкции должно производиться приказом по организации (предприятию).

Приложение I

Обязательное

ОБРАЗЕЦ-ИМИТАТОР ВОГНУТОСТИ И ВЫПУКЛОСТИ КОРНЯ ШВА

I. Форма и размеры образца-имитатора приведены на рисунке



№ Образца-имитатора	h_1, мм	h_2, мм
I	0,2	0,4
2	0,3	0,6
3	0,4	0,8
4	0,5	I,0
5	0,6	I,2
6	0,8	I,5
7	I,0	2,0
8	I,2	2,0
9	I,5	2,0
I0	2,0	2,0

Рис.

2. Глубина h_1 канавки и высота h_2 выступа образца-имитатора должны быть равны предельным допустимым значениям вогнутости и выпуклости корня шва. Ширина a канавки и ширина a выступа должны быть равны округленным до ближайшего большего целого значения в миллиметрах удвоенным предельным допустимым значениям вогнутости и выпуклости корня шва. Толщина h_3 образца-имитатора должна быть равна величине усиления контролируемого шва.

Допуски на размеры образца-имитатора-плюс-минус I0%.

3. Допускается использование образцов-имитаторов с канавками и выступами полукруглой формы с радиусом, равным предельному значению вог-

продолжение прил.I

нутости и выпуклости корня шва.

4. Допускается использование раздельных образцов-имитаторов вогнутости и выпуклости корня шва (образца-имитатора вогнутости и образца-имитатора выпуклости корня шва).

5. Допускается использование образцов-имитаторов с толщиной меньшей, чем усиление шва. В этом случае образец-имитатор должен устанавливаться на прокладку, компенсирующую разность между толщиной образца-имитатора и величиной усиления шва.

Приложение 2
Справочное

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ РЕНТГЕНОВСКИХ АППАРАТОВ

Тип аппарата	Тип рентгеновской трубки	Диапазон напряжений, кВ	Максимальный анодный ток, мА	Угол растворa излучения, град	Мощность, потребляемая от сети, кВА	Размеры рентгеновского излучателя, мм	Масса излучателя, кг
1	2	3	4	5	6	7	8
РАП-100М-10	-	10-100	10	34	2	145 x 215 x 390	12
РУП-120-5-1	0,4 БПМ2-120	50-120	5	40	1,0	300 x 250 x 540	45
РАП-160-6П	0,7 БПК2-160	50-160	6	360 x 40	2,5	Ø 300 x 805	35
РАП-160-10Н	1,1 БПВ14-160	40-160	10	50	3,0	Ø 360 x 1020	55
РАП-160М-5	-	30-160	5	34	1,6	158 x 245 x 390	18
РУП-200-5-2	0,7 БПМ3-200	70-200	5	40	2,0	270 x 450 x 750	88
РАП-220-5Н	0,8 БПК5-220	40-220	5	40	2,5	Ø 310 x 1140	62
РАП-300-5Н	1 БПК3-300	100-300	5	50	3,5	Ø 300 x 1250	70
МИРА - 1Д	ИМА-6Д	80кэВ (эффективная энергия)	10	150	0,3	Ø 75 x 296	1,5
МИРА - 2Д	ИМА-2-150Д	120 кэВ (эффективная энергия)	15	180	0,3	460 x 120 x 230	6
АРИНА	ИА3-250	250	10	180	0,3	345 x 140 x 105	5,5
МХР - 200	-	50-200	6	37	-	134 x 250 x 320	16

1	2	3	4	5	6	7	8
			Передвижные аппараты				
РУП-150-10-1	1,5 НПВ7-150	35-150	10	360 x 30	2,5	ø 270 x 880 (анод вынесен на 230 мм)	42
РУП-150/300-10	1,5 НПВ7-150	35-150	10	360 x 30	4,0	ø 270 x 880	40
	0,3 НПВ6-150	35-150	2	55	-	ø 270 x 900	35
	2,5 НПМ4-250 (ЧЕПМ3 - 250)	70-250	10	40	-	195 x 340 x 220	55

Приложение 3
Справочное

ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ РАДИОНУКЛИДНЫХ ИСТОЧНИКОВ ИЗЛУЧЕНИЯ

Радионуклид	Источник излучения: Тип (ТУ 95 7159-76)	Источник излучения: Обозначение по стандарту	Мощность экспозиционной дозы на расстоян. I м от раб. поверхности источника: А/кг	Мощность экспозиционной дозы на расстоян. I м от раб. поверхности источника: Р/с	Активность изотопов в источнике: Бк	Активность изотопов в источнике: Ки	Наружные размеры, мм: диаметр	Наружные размеры, мм: высота	Ø активной части, мм	Стандарт
I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0	II
$Тулий_{170}$	ИГИ-ТУ-3	ГТМ0.0II.3	$2{,}5\times10^{-11}$	$9{,}7\times10^{-8}$	$9{,}5\times10^{10}$	2,8	I2,0	I0,0	9,0	ГОСТ 26009-83
$Селен_{75}$	ИГИ-Се-5	Г Е5.0II.5	$6{,}3\times10^{-9}$	$2{,}4\times10^{-6}$	$3{,}3\times10^{10}$	I,0	I6,5	I6,5	II,5	ГОСТ 26009-83
$Иридий_{192}$	ГИИД-I	ГИ I92.A0I.298	$2{,}9\times10^{-8}$	$I{,}I\times10^{-4}$	$8{,}4\times10^{10}$	2,5	4,0	5,0	0,5	ГОСТ I6003-84
	ГИИД-2	ГИ I92.A02.I37	$I{,}3\times10^{-7}$	$5{,}0\times10^{-4}$	$2{,}8\times10^{10}$	8,3	4,0	5,0	I,0	То же
	ГИИД-3	ГИ I92.A03.397	$3{,}9\times10^{-7}$	$I{,}5\times10^{-3}$	$8{,}5\times10^{11}$	25	4,0	5,0	I,5	-"-
	ГИИД-4	ГИ I92.A04.647	$6{,}4\times10^{-7}$	$2{,}5\times10^{-3}$	$I{,}4\times10^{12}$	42	4,0	5,0	2,0	-"-
	ГИИД-5	ГИ I92.A05.I36	$I{,}3\times10^{-6}$	$5{,}0\times10^{-3}$	$2{,}8\times10^{12}$	83	5,0	6,0	3,0	-"-
	ГИИД-6	ГИ I92.A06.396	$3{,}9\times10^{-6}$	$I{,}5\times10^{-2}$	$8{,}5\times10^{12}$	250	6,0	7,0	4,0	-"-
$Цезий_{137}$	ГИД-Ц-I	ГС 7.02I.4	$3{,}I\times10^{-8}$	$I{,}2\times10^{-4}$	$6{,}I\times10^{10}$	I,8	6,0	I0,0	3,5	ГОСТ I6002-84
	ГИД-Ц-2	ГС 7.02I.7	$I{,}3\times10^{-7}$	$5{,}0\times10^{-4}$	$2{,}6\times10^{11}$	7,7	8,0	I2,0	6,5	то же

Приложение 4

Справочное

РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ТИПЫ ГАММА-ДЕФЕКТОСКОПОВ

Тип гамма-дефектоскопа	Источник излучения	Размер активной части, мм	Максимальная толщина просвечиваемой стали, мм	Примечание
I	2	3	4	5
ГАММАРИД-I92/4	Иридий-I92	I,0xI,0	40	Заменяет ранее выпускаемый ГАММАРИД-2I
ГАММАРИД-I92/40Т	Иридий-I92	3,0x3,0	60	Заменяет ранее выпускаемый ГАММАРИД-20
ГАММАРИД-I92/I20 (I92/I20М)	Иридий-I92 Цезий -I37	4,0x4,0 6,5x6,5	70 80	Заменяет ранее выпускаемый ГАММАРИДы -25,25М,2
ГАММАРИД-I70/400	Тулий -I70 Селен- 75 Иридий-I92	9,0x7,0 II,0xII,0 I,0xI,0	I5 25 40	Заменяет ранее выпускаемый ГАММАРИД-23
СТАПЕЛЬ-5М	Иридий-I92	I,0xI,0	60	

Приложение 5
Справочное

ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ РАДИОГРАФИЧЕСКИХ ПЛЕНОК

Тип	Чувствительность, P^{-1}, $S_{0,67}$		Коэффициент контрастности		Оптическая плотность вуали	
	при выпуске, не менее	к концу гарантийного срока, не менее	при выпуске, не менее	к концу гарантийного срока, не менее	при выпуске, не более	к концу гарантийного срока, не более
РТ-I (РТ-IВ)	25	20	3,2	2,5	0,I8	0,3
РТ-4М	5	3,5	4,0	3,2	0,I0	0,2
РТ-5	3	2,0	4,8	4,0	0,I0	0,2
РТ-6	70	55,0	3,0	3,0	0,20	0,3
РТ-II*	I2	96,0	3,0	2,2	0,20	0,3
РТ-I2*	4	3,2	3,5	2,8	0,20	0,3
РТ-I4*	I	0,8	4,0	3,2	0,20	0,3
РТ-I5*	0,5	0,4	3,5	2,9	0,20	0,3

* Чувствительность пленок типа РТ-II, РТ-I2, РТ-I4, РТ-I5, указана для $S_{2,0}$.

Приложение 6
Рекомендуемое

ЖУРНАЛ
ВХОДНОГО КОНТРОЛЯ РАДИОГРАФИЧЕСКИХ ПЛЕНОК

Дата поступления	Дата выпуска	Тип	Эмульсия №	Ось №	Дата проверки	Заключение о годности	Фамилия, подпись проверяющего	Примечание

Приложение 7
Рекомендуемое

ВЫБОР ПАРАМЕТРОВ РАДИОГРАФИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ РАВНОПРОХОДНЫХ ТРОЙНИКОВ, ШТУЦЕРОВ

I. Выбор параметров радиографического контроля сварных соединений равнопроходных тройников

I.I. Схема разметки сварного соединения тройника для радиографического контроля приведена на рисунке.

I.2. Разметку следует проводить с применением шаблонов, обеспечивающих деление плоскости торцевой части тройника на участки со следующими центральными углами:

для участков I и 5 - 36°;

для участков 2,4,6 и 8 - 45°;

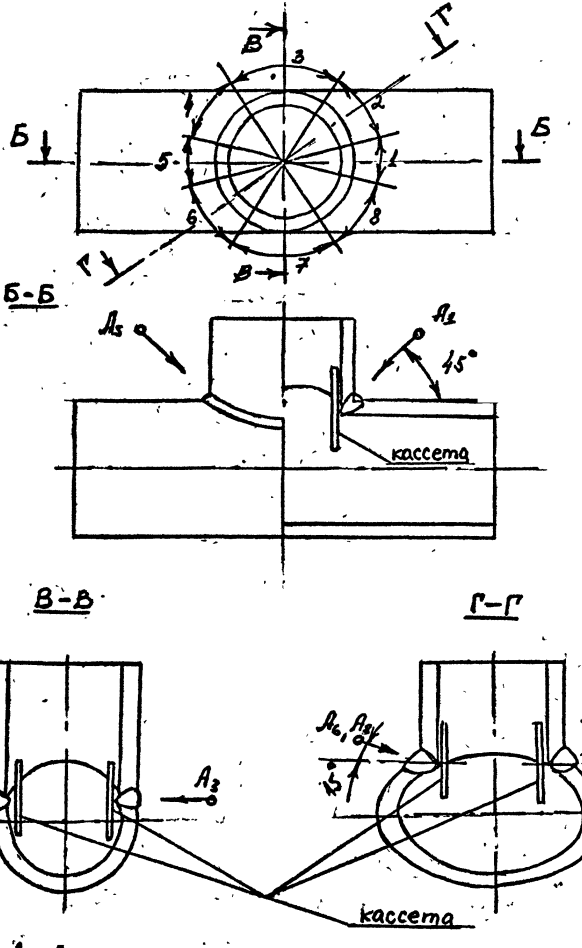
для участков 3 и 7 - 54°.

I.3. Угол между направлением просвечивания и нормалью к пленке (см. рис.) для различных контролируемых участков следует выбирать по табл.I.

Таблица I.

Положение источника излучения	Угол между направлением излучения и нормалью к пленке, град.
A_1 ; A_2	45
A_2; A_4; A_6; A_8	I5
A_3 ; A_7	0

I.4. Расстояние f от источника излучения до обращенной к источнику поверхности сварного соединения в зависимости от типоразмера тройника следует выбирать по табл.2



A_1–A_8 – источник излучения

Рис.

продолжение прил.7
Таблица 2

Наружный диаметр, мм	f, мм
До I33	400
св. I33 до 273	500
св. 273 до 426	800
св. 426 до 820	I200 *
св. 820 до I200	I800 *

* Примечание: Допускается уменьшать фокусное расстояние в 3 раза, но не более, чем в то же количество раз должно быть увеличено количество участков.

I.5. Чувствительность контроля следует выбирать по радиационным толщинам: h_1 для участков I и 5 и h_2 для остальных участков по формулам :

$$h_1 = 1{,}4S + 0{,}7\ell,$$

где S – толщина стенки, мм;

ℓ – катет шва, мм;

$$h_2 = 2S + \ell_1,$$

где ℓ_1 – усиление шва, мм.

2.2. Выбор параметров радиографического контроля сварных соединений приварки штуцеров.

2.2.I. Разметку сварного соединения приварки штуцера следует проводить с применением шаблонов, обеспечивающих деление плоскости торцевой части штуцера на равные участки, соответствующие центральным углам $\alpha = 45°$.

2.2.2. Для контроля источник излучения должен размещаться в плоскости, определяемой осью штуцера и биссектрисой соответствующего данному участку центрального угла так, чтобы угол между осью штуцера и цент-

ральным лучом составлял 65 - 75°

2.3. Фокусное расстояние и количество контролируемых участков в зависимости от типоразмера штуцера приведены в табл.3.

Таблица 3

Наружный диаметр, мм	Количество контролируемых участков, шт	Размер контролируемого участка, град	Фокусное расстояние, мм
До 76			350
св. 76 до 220	8	45	400
св. 220 до 530			550

2.4. Чувствительность контроля следует выбирать по радиационной толщине, определяемой по формуле:

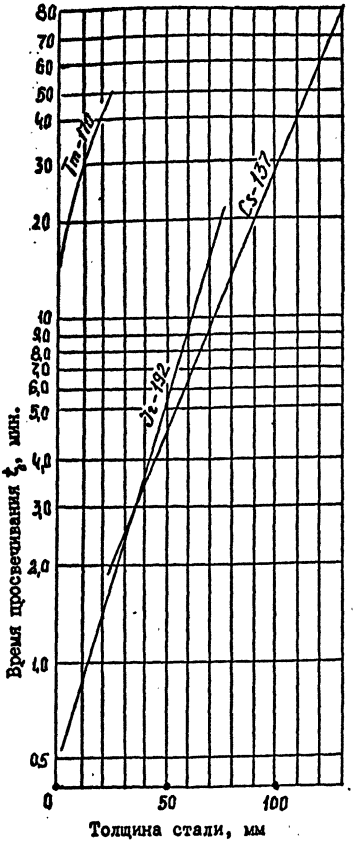
$$h = S_1 + \ell,$$

где S_1 - толщина стенки штуцера, мм,

ℓ - катет шва, мм.

Приложение 8
Рекомендуемое

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВРЕМЕНИ ЭКСПОЗИЦИИ ПРИ КОНТРОЛЕ РАДИОНУКЛИДНЫМИ ИСТОЧНИКАМИ



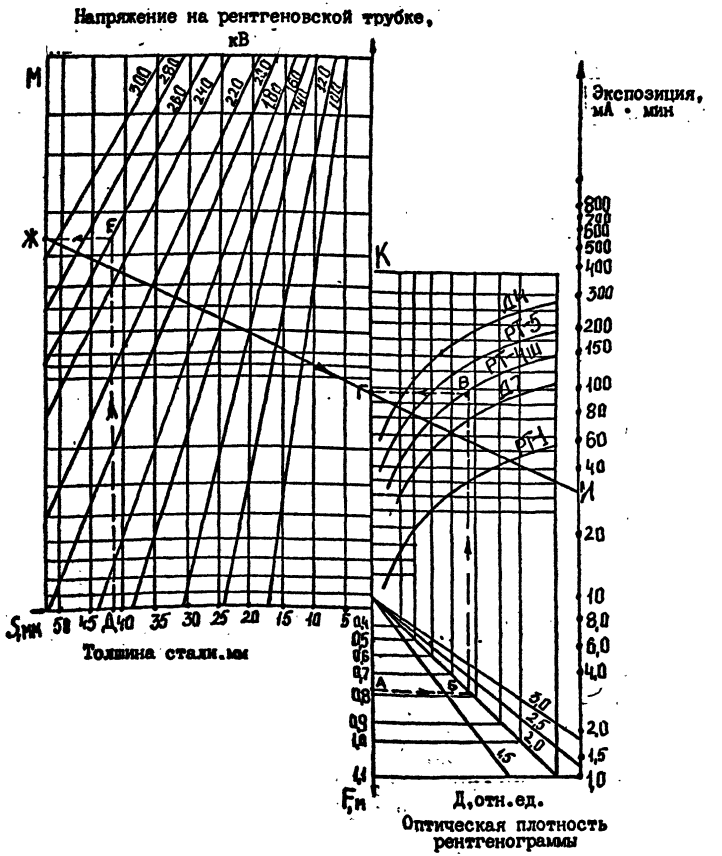
Номограммы даны для пленки РТ-4М.
Плотность радиограммы Д=2.
Активность источников Q_0 =100 Ки.
Определение времени просвечивания:

$$t = t_0 \cdot \frac{F^2}{F_0^2} \cdot \frac{Q_0}{Q} = 0{,}02 \cdot t_0 \cdot \frac{F^2}{Q}$$

где: F - фокусное расстояние /см/ при просвечивании;

Q - активность источника /Ки/ при просвечивании.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВРЕМЕНИ ЭКСПОЗИЦИИ ПРИ ПРОСВЕЧИВАНИИ СТАЛИ РЕНТГЕНОВСКИМИ АППАРАТАМИ.



продолжение прил. 8

1. Рассчитать расстояние источник-пленка; на оси F отложить (.) А.

2. Провести горизонталь АБ до пересечения с графиком оптической плотности рентгенограммы, в (.) Б.

3. Построить вертикаль БВ до пересечения с кривой выбранного типа пленки в (.) В.

4. Провести горизонталь ВГ до пересечения с линией К в (.) Г.

5. Выбрать на оси значение просвечиваемой толщины в (.) Д.

6. Провести вертикаль ДЕ до пересечения в (.) Е с графиком выбранного напряжения на рентгеновской трубке.

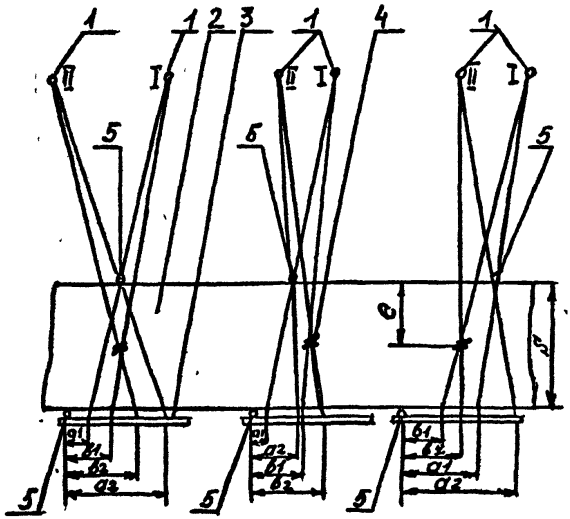
7. Провести горизонталь ЕЖ до пересечения с линией М в (.) Ж.

8. Построить прямую, проходящую через (.) Ж и (.) Г до пересечения с осью экспозиций в (.) И.

9. Полученное значение И (мА.мин) разделить на ток рентгеновской трубки (мА), выбранного режима просвечивания, и получить значение времени экспозиции в мин.

Приложение 9
Справочное

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГЛУБИНЫ ЗАЛЕГАНИЯ ДЕФЕКТА



1- источник излучения; 2-контролируемое сварное соединение; 3- кассета с пленкой; 4- дефект ; 5- реперная свинцовая метка;

I - положение источника при первом снимке;

II - положение источника при втором снимке.

продолжение прил. 9

Для определения глубины залегания дефектов в сварном соединении делается дополнительно два снимка со смещением источника излучения вдоль шва, как показано на чертеже. Смещение должно быть в пределах 200–400 мм, расстояние от источника излучения до поверхности просвечиваемого металла должно быть не менее шести расстояний от поверхности металла до пленки.

Реперные метки из свинца должны устанавливаться так, чтобы их изображения не накладывались на изображение дефекта. Глубина залегания дефекта "С" определяется по формуле:

$$C = \left(1 - \frac{b_2 - b_1}{a_2 - a_1}\right)\delta ,$$

где С – глубина залегания дефекта, мм;

b_1, b_2 – расстояния на первом и втором снимках между изображениями дефекта и реперной метки, устанавливаемой на кассете с пленкой в одном и том же для обоих снимков положении относительно контролируемого участка шва, мм;

a_1, a_2 – расстояния на первом и втором снимках между изображениями реперной метки, устанавливаемой на кассете с пленкой и реперной метки, устанавливаемой на поверхности сварного соединения со стороны источника излучения, мм;

δ – номинальная толщина свариваемой детали, мм.

При ориентировочном определении местоположения дефекта используется соотношение:

$$\frac{b_2 - b_1}{a_2 - a_1} > \frac{1}{2} ;$$

продолжение прил. 9.

если дефект расположен ближе к поверхности со стороны источника излучения; или

$$\frac{b_2 - b_1}{a_2 - a_1} < \frac{1}{2},$$

если дефект расположен ближе к плен

Приложение 4
Обязательное

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
по записи результатов радиографического контроля

I. При обнаружении дефектов в сварных соединениях на каждую группу дефектов дается подробное описание в условной форме.

Для условной записи результатов контроля применяются следующие буквенные обозначения дефектов:

н/п	Наименование дефектов	Буквенное обозначение
I	2	3
I.	Трещина	Т
2.	Трещина вдоль шва	Тв
3.	Трещины поперечные	Тп
4.	Трещины разветвленные	Тр
5.	Непровары	Н
6.	Непровар в корне шва	Нк
7.	Непровар между валиками	Нв
8.	Непровар по разделке	Нр
9.	Отдельная пора	П
I0.	Цепочка пор	ЦП
II.	Скопление пор	СП
I2.	Отдельное шлаковое включение	Ш
I3	Цепочка шлаковых включений	ЦШ
I4.	Скопление шлаковых включений	СШ
I5.	Отдельное вольфрамовое включение	В
I6.	Цепочка вольфрамовых включений	ЦВ
I7.	Скопление вольфрамовых включений	СВ
I8.	Окисные включения	О
I9.	Вогнутость корня шва	$В_{т}к$

20.	Выпуклость корня шва	Впк
21.	Подрез	Пдр
22.	Смещение кромок	Скр

продолжение прил.10

2. При отсутствии изображений дефектов на радиографическом снимке в журнале регистрации результатов контроля и заключений в графе "Обнаруженные дефекты" делается запись "дефектов не обнаружено" или сокращенно " ДНО".

3. При обнаружении изображений дефектов, не перечисленных в п.I, в журнале регистрации результатов контроля и заключений в графе "Описание обнаруженных дефектов ..." следует указать полное наименование этих дефектов.

4. Группа дефектов, состоящая из пор или включений с расстоянием между ними не более их максимальной ширины или диаметра независимо от числа дефектов и их взаимного расположения рассматривается как один дефект.

5. При наличии на снимке изображений двух или более одинаковых дефектов перед условным обозначением этих дефектов следует указывать их количество;

для сферических пор, шлаковых или вольфрамовых включений указывается их диаметр;

для удлиненных пор, шлаковых или вольфрамовых включений, а также для особо крупных включений, указывается их длина и ширина через знак умножения;

Для цепочек и скоплений пор, шлаковых или вольфрамовых включений после условного обозначения дефектов, входящих в цепочку или скопление, указываются максимальные диаметр или длина и ширина этих дефектов (через знак умножения);

при описании дефектов типа ЦП,ЦШ,СП,СШ,СВ между буквенными обозначениями дефектов должна указываться их длина.

6. При наличии дефектов на снимке для участка радиограммы длиной I00 мм под-

продолжение прил.10

считывают суммарную длину этих дефектов ($\leq$); которую записывают в журнале результатов контроля и заключений только в том случае, если она превышает величины, приведенные в РД 3415.027-89.

Примеры записи результатов контроля просвечивания сварных соединений:

1. На радиограмме размером 100 х 300 мм обнаружены изображения трещин вдоль шва (Тв) длиной 8,0 мм, непровара по разделке (Нр) длиной 30 мм, две отдельные поры (П) диаметром 2,0 мм и скопление шлаковых включений (СШ), длина скопления 18 мм, максимальная длина и ширина соответственно 0,8 и 0,6 мм.

Максимальная суммарная длина дефектов на участке радиограммы длиной 100 мм составляет 56,0мм.

Запись документации:

Тв 8,0; Нр 30,0; 2П 2,0 ; СI8Ш0, 8х0,6; $\leq$ 56,0.

2. На радиограмме размером 80 х 300 мм обнаружены изображения: двух поперечных трещин (Тп) длиной соответственно 12 и 24 мм; цепочки пор (ЦП) длиной 25 мм и максимальными длиной и шириной пор в цепочке соответственно 1,5 и 0,5 мм, цепочка шлака (ЦШ)длиной 24мм с максимальными длиной и шириной шлаковых включений в цепочке, равными 1,5 и 1,2мм и отдельное вольфрамовое включение длиной и шириной, равной 1,5 и 0,8мм.

Максимальная суммарная длина дефектов на участке радиограммы длиной 100 мм составляет 85 мм.

Запись в документации:

ТпI2 ; Тп 24; Ц 25П1, 5 х 0,5; Ц24 Ш1, 5 х 1,2; В1,5 х 0,8;

$\leq$ 85,0.

3. На радиограмме размером 100 х 400 мм обнаружены изображения разветвленной трещины (Тр) длиной 6мм, непровара в корне (Нк) длиной 40мм, скопление пор (СП) длиной 15 мм с максимальным диаметром пор в скоплении равным 0,8 мм, отдельное шлаковое включение(Ш) длиной и ширина

продолжение прил.4

ной, равными 2,5 и 0,8 мм,.

Максимальная суммарная длина дефектов на участке радиограммы длиной I00 мм составляет 6I мм.

Запись документации:

Тр 6,0; Нк 40,0; СI5П0,8; Ш2,5 х 0,8; $\leq$ 6I,0

Приложение 11
рекомендуемое

ЖУРНАЛ

УЧЕТА РЕЗУЛЬТАТОВ РАДИОГРАФИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ

Дата контроля	№ чертежа (системы)	№ стыка и участка	Типоразмер ($D_н$, S), мм	Источник излучения	Тип пленки	Длина контролируемого уч-ка, мм	Чувствительность снимка, мм	Фамилия или шифр дефектоскописта
1	2	3	4	5	6	7	8	9

Описание обнаруженных дефектов и оценка качества						Фамилия, подпись расшифровщика	№ регистрации заключения, дата выдачи	Примечание
При первичном контроле	Оценка в баллах	При контроле после 1-го исправления	Оценка в баллах	При контроле после 2-го исправления	Оценка в баллах			
10	11	12	13	14	15	16	17	18

ПРИЛОЖЕНИЕ 12
Справочное

ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ УСИЛИВАЮЩИХ ЛЮМИНЕСЦЕНТНЫХ ЭКРАНОВ

Тип экрана	Люминофор	Нагрузка люминофора мг/см²		Коэффициент усиления (при энергии I40кэВ)
		переднего экрана	заднего экрана	
ЭУ В2 ("стандарт")	$CaWO_4$	60	60	30
ВП - I	$CaWO_4$	80	I20	84
ВП - 2	$CaWO_4$	I20	I80	I32
УФДМ-(ЭУ-В3)	$CaWO_4$	40	I20	57
Р - I_2	LaOBr -Tb	80	80	520
ЭУИ - I	Y_2O_2 -Tb	50	80	50
(ЭУИ - 5)	Y_2O_2 -Tb	25	80	50

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

1. УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ ПРИКАЗОМ

№ от

2. ИСПОЛНИТЕЛИ:

Полевик В.А. (руководитель темы), Корнеев В.А., Юсипов Х.Х., Измайлова А.Н.

3. Взамен ОСТ 34-42-687-84

4. Ссылочные нормативно-технические документы

Обозначение НТД, на который дана ссылка.	Номер пункта, подпункта, перечисления приложения
1	2
ГОСТ 7512 - 82	Стр.2, п.4.18.
РД 34 15.027-89	Стр.2
ГОСТ 24034-80	п.1.1.
ГОСТ 18394-73	п.4.10.
ГОСТ 15843-79	п.4.10., 4.20.
ГОСТ 9559-75	п.4.10.
ГОСТ 8433-81	п.8.17.
ГОСТ 18300-87	п.8.18.
ГОСТ 8.513-84	п.11.6.
ГОСТ 12.3.002-75	п.12.2.
ГОСТ 23764-79	п.12.2.
ГОСТ 12.2.007-75	п.12.3.
ОСП-72/87	п.12.2.
НРБ-76/87	п.12.2.
2191-80	п.12.2.
1171-74	п.12.2.
ПБТРВ-73	п.12.4.

СОДЕРЖАНИЕ

	С.
I. Общие положения	2
2. Требования, предъявляемые к инженерно-техническим работникам и дефектоскопистам рентгено-гаммаграфирования, занятым в работах по радиографическому контролю	4
3. Подготовка к контролю	5
4. Требования к оборудованию, материалам и принадлежностям для контроля	9
5. Чувствительность контроля	I4
6. Схемы контроля	I5
7. Параметры режимы контроля	2[illegible]
8. Фотографическая обработка радиографических снимков	2[illegible]
9. Расшифровка радиографических снимков и документальное оформление результатов радиографического контроля	29
I0. Хранение радиографической пленки	32
II. Метрологическое обеспечение	33
I2. Требования безопасности	34
Приложение I. Образец-имитатор вогнутости и выпуклости корня шва	36
Приложение 2. Основные технические характеристики рентгеновских аппаратов	38
Приложение 3. Основные параметры радионуклидных источников излучения	40
Приложение 4. Рекомендуемые типы гамма-дефектоскопов	4I
Приложение 5. Основные характеристики радиографических пленок	42
Приложение 6. Журнал входного контроля радиографических пленок	43
Приложение 7. Выбор параметров радиографического контроля сварных соединений равнопроходных тройников	44

Приложение 8. Определение времени экспозиции при контроле радионуклидными источниками и рентгеновскими аппаратами.. 48

Приложение 9. Определение глубины залегания дефекта 51

Приложение 10. Методические указания по записи результатов радиографического контроля 54

Приложение 11. Журнал учета результатов радиографического контроля 59

Приложение 12. Основные характеристики усиливающих люминесцентных экранов 60

Информационные данные 61

Лист регистрации изменений

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в докум.	№ докум.	Входящий № сопроводительного докум. и дата	Подпись	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных					

Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата

gost.e-ecolog.ru

Инв. № 13765

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

РД 34 10.068-91

Формат А1