МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ СССР
ГЛАВНОЕ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ ЭНЕРГЕТИКИ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ДЕФЕКТОСКОПИИ УГЛОВЫХ СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ ШТУЦЕРОВ С ДОНЫШКАМИ КОЛЛЕКТОРОВ ПАРОВЫХ КОТЛОВ ТЕПЛОВЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ

РД 34.17.307-89

СПО
СОЮЗТЕХЭНЕРГО
Москва 1990

gost.e-ecolog.ru

Р А З Р А Б О Т А Н О Предприятием "Уралтехэнерго" Производственного объединения по наладке, совершенствованию технологии и эксплуатации электростанций и сетей "Союзтехэнерго"

И С П О Л Н И Т Е Л И Б.В.БАРХАТОВ, С.П.ПЕРЕВАЛОВ, В.А.МАРКОВСКИЙ

У Т В Е Р Ж Д Е Н О Главным научно-техническим управлением энергетики и электрификации СССР 30.05.89 г.

Главный инженер В.В.НЕЧАЕВ

© СПО Союзтехэнерго, 1990.

УДК 621.186.3:669: [543.42.061:620.179.2]

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ДЕФЕКТОСКОПИИ УГЛОВЫХ СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ ШТУЦЕРОВ С ДОНЫШКАМИ КОЛЛЕКТОРОВ ПАРОВЫХ КОТЛОВ ТЕПЛОВЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ

РД 34.17.307-89

Срок действия установлен
с 01.07.89 г. до 01.01.95 г.

Настоящие Методические указания распространяются на угловые сварные соединения глухих штуцеров с донышками коллекторов, имеющие конструктивный непровар.

Методические указания не распространяются на сварные соединения, отремонтированные наплавкой с применением аустенитных электродов.

Методические указания устанавливают порядок проведения ультразвуковой дефектоскопии указанных сварных соединений, наружный диаметр штуцера которых от 108 до 133 мм, а толщина стенки от 8 до 17 мм.

Ультразвуковую дефектоскопию в качестве метода контроля в соответствии с настоящими Методическими указаниями рекомендуется применять, как вспомогательный способ оценки качества ремонтных заварок рассматриваемых соединений.

С введением в действие настоящих Методических указаний утрачивают силу "Методические указания по дефектоскопическому контролю угловых сварных соединений штуцеров с донышками коллекторов паровых котлов тепловых электростанций" (М.: СПО ОРГРЭС, 1977).

Ультразвуковую дефектоскопию необходимо выполнять после проведения следующих видов контроля:

1) визуального, в соответствии с "Руководящими техническими материалами по сварке при монтаже оборудования тепловых электростанций РТМ-1С-81" (М.: Энергоиздат, 1982);

2) магнитного, в соответствии с "Инструкцией по применению портативных намагничивающих устройств для проведения магнитно-

порошковой дефектоскопии деталей энергооборудования без зачистки поверхностей (М.: СПО Союзтехэнерго, 1978).

Ультразвуковую дефектоскопию следует проводить при отсутствии недопустимых дефектов по результатам визуального и магнитного контроля и соответствия геометрических размеров катетов швов требованиям РТМ-1С-81.

При ультразвуковой дефектоскопии выявляются дефекты типа трещин, непроваров, пор, шлаковых включений, за исключением дефектов в корневой части шва и околошовной зоне, примыкающим к конструктивному непровару.

I. АППАРАТУРА

I.I. При подготовке к контролю и контроле следует использовать:

I) ультразвуковой дефектоскоп не ниже второй группы по ГОСТ 23049-84. В соответствии с требованиями ГОСТ 8.513-84 дефектоскопы должны быть поверены. Основные параметры и характеристики дефектоскопов должны соответствовать ГОСТ 23049-84 и паспортным данным дефектоскопов;

2) наклонные преобразователи на частоту 5 МГц. Значение частоты ультразвуковых колебаний и положение метки, соответствующей точке выхода луча, должны удовлетворять требованиям ГОСТ 14782-86. Угол ввода должен составлять $(50\pm2,5)^{\circ}$. Ширина углового захвата должна составлять $(8\pm2)^{\circ}$. Угол ввода и ширину углового захвата следует измерять согласно РД 50-407-83. Стрела преобразователя не должна превышать 6 мм. Допускается стачивать переднюю кромку призмы для уменьшения размера стрелы;

3) стандартные образцы СО-I, СО-2, СО-3 по ГОСТ 14782-86;

4) испытательные образцы (стандартные образцы предприятия) по рис.I, которые следует изготавливать из материала штуцера контролируемого сварного соединения. В качестве искусственного отражателя необходимо использовать плоский угловой отражатель (зарубку) площадью 4 $мм^2$. Образцы должны быть аттестованы в соответствии с требованиями "Основных положений по ультразвуковой дефектоскопии сварных соединений котлоагрегатов и трубопроводов

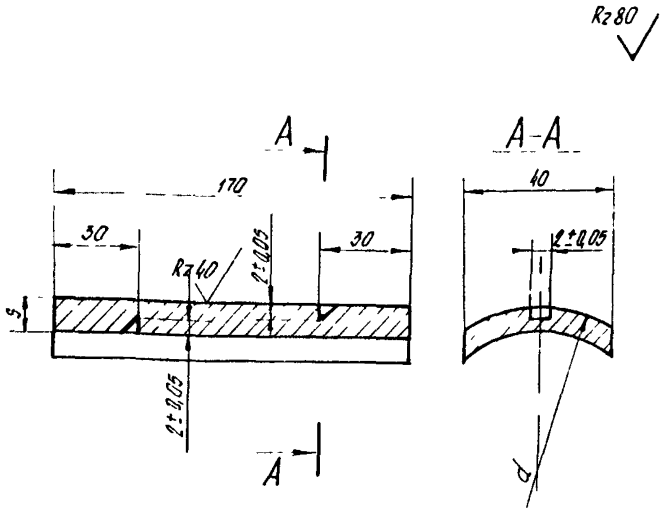


Рис.I. Испытательный образец для настройки дефектоскопа

тепловых электростанций" ОП №50I ЦД-75 (М.: СПО Союзтехэнерго, I978). Допускается изготавливать искусственные отражатели электроэррозионным методом.

I.2. Проверка аппаратуры на соответствие изложенным требованиям должна производиться лицом, ответственным за состояние средств контроля, не реже I раза в 3 мес.

2. ПОДГОТОВКА К КОНТРОЛЮ

2.I. Контроль следует проводить на монтажной площадке или непосредственно на котле по месту установки коллектора с проверяемым сварным соединением.

2.2. Контролируемый элемент (рис.2) необходимо освободить от изоляции. Поверхность штуцера, наплавленного металла и прилегающая к нему поверхность донышка должны быть очищены от окалины, ржавчины, забоин, неровностей. Поверхность штуцера от сварного шва до кольца для гидроиспытаний следует зачистить. Шерохова-

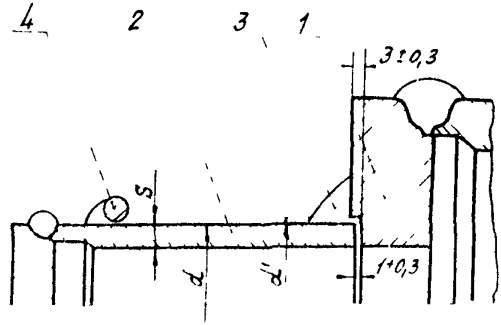


Рис.2. Конструкция контролируемого сварного соединения

1 - донышко коллектора; 2 - штуцер; 3 - угловой гов приварки штуцера к донышку, 4 - кольцо для гидроиспытаний

тость поверхности должна быть не более R_z = 40 мкм.

2.3. Следует обеспечить температуру металла на поверхности контролируемых элементов и окружающего воздуха в пределах от 5 до 40°С.

2.4. Дефектоскопы необходимо подключать через стабилизаторы, если колебания напряжения в электрической сети превышают ± 5% номинального.

2.5. Рабочую поверхность преобразователя следует притирать к наружной поверхности трубы. Радиус кривизны рабочей поверхности должен на 1-2 мм превышать радиус кривизны трубы.

2.6. Перед проведением контроля следует производить проверку работоспособности дефектоскопа. Для этого необходимо установить соответствие частоты ультразвуковых колебаний, угла ввода, стрелы, ширины углового захвата преобразователя требованиям п.1.3, а также определить амплитуду эхо-сигнала от цилиндрических боковых отражателей диаметром 2 мм на глубине 10 и 20 мм в стандартном образце СО-1 (перед определением амплитуды по СО-1 установить амплитуду эхо-сигнала от цилиндрического бокового отражателя диаметром 6 мм в стандартном образце СО-2 для приборов

типа УДМ равной 40 ед.$Н_{имп}$). Разность значений амплитуды должна составлять (I2±2) дБ (для приборов типа УДМ амплитуда должна быть (70±5) и (I5±2) ед.$Н_{имп}$ соответственно). В противном случае преобразователь следует заменить. Результаты проверки должны быть указаны в журнале, форма которого приведена в рекомендуемом приложении I.

2.7. Проведение ультразвуковой дефектоскопии возможно без удаления кольца для гидроиспытаний (поз.4 рис.2) при сумме максимального размера зоны сканирования (X_{max}), определяемого по п.3.2., и размера призмы преобразователя (m), равной не более измеренного расстояния от наружной поверхности донышка до кольца для гидроиспытаний. В противном случае следует удалить кольцо заподлицо с наружной поверхностью штуцера. При длине штуцера менее указанного расстояния сварное соединение неконтролепригодно.

3. ПРОВЕДЕНИЕ КОНТРОЛЯ

3.I. Зоной ультразвуковой дефектоскопии сварного соединения является наплавленный металл и металл зоны сплавления с донышком и штуцером.

3.2. При проведении контроля:

I) включение дефектоскопа и установление режимов его работы следует производить в соответствии с инструкцией по его эксплуатации и настоящими Методическими указаниями;

2) границами зоны сканирования являются минимальное расстояние (X_{min}) в миллиметрах (рис.3), на которое приближается передняя грань преобразователя к наружной поверхности донышка, и максимальное (X_{max}) в миллиметрах, на которое удаляется передняя грань от донышка. Для определения зоны сканирования необходимо измерить линейкой расстояние от передней грани преобразователя до зарубки в испытательном образце ($X_{1изм}$) в миллиметрах или до ее проекции ($X_{2изм}$) в миллиметрах в положении максимума эхосигнала от зарубки (U_{1max}) или (U_{2max});

3) настройку глубиномера и чувствительности дефектоскопа следует производить в соответствии с инструкцией по эксплуатации дефектоскопа с использованием испытательных образцов. Для опре-

деления уровней чувствительности при получении максимального эхосигнала от верхней зарубки следует измерить его амплитуду в децибелах. Для приборов типа УДМ с помощью регулятора чувствительности надо установить уровень эхосигнала от верхней зарубки 60 ед.$H_{имп}$. Правильность настройки должна проверяться через каждые 30 мин работы;

4) необходимо использовать поисковый, контрольный и браковочный уровни чувствительности. Уровни чувствительности следует определять:

браковочный - по амплитуде максимального эхосигнала от верхней зарубки;

контрольный - на 6 дБ меньше браковочного, а для приборов типа УДМ равным 30 ед. $H_{имп}$;

поисковый - на 12 дБ меньше браковочного, а для приборов типа УДМ равным 15 ед.$H_{имп}$;

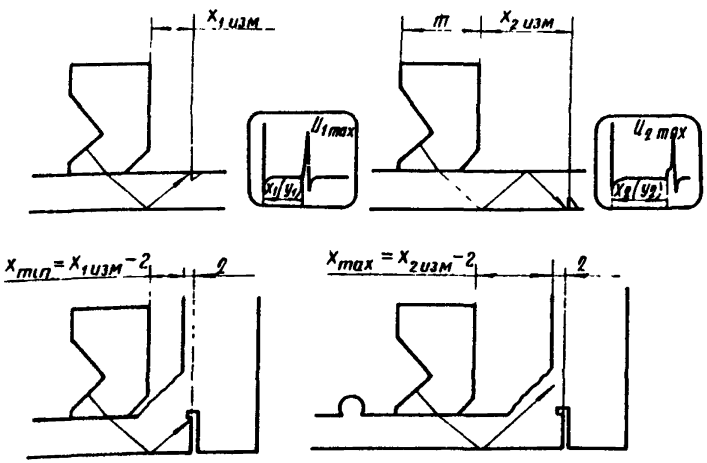


Рис.3. Определение зоны сканирования

5) следует установить поисковый уровень чувствительности и производить сканирование;

6) необходимо использовать однажды отраженный от внутренней поверхности штуцера луч;

7) сканирование должно осуществляться продольно-поперечным перемещением преобразователя относительно образующей наружной поверхности штуцера с шагом поперечного сканирования 4 мм и поворотом преобразователя относительно его оси на 10-15°. При этом следует соблюдать границы зоны сканирования.

3.3. Не следует считать признаком дефекта наличие на экране дефектоскопа эхосигнала от двугранного угла, образованного наружной поверхностью и торцом утопленной части штуцера. Этот эхосигнал имеет наибольшую амплитуду при расстоянии от передней грани преобразователя до наружной поверхности донышка ($X_{изм}$), равном значению (X_{min}), определяемому по п.3.2.

По мере удаления преобразователя от донышка амплитуда уменьшается ниже контрольного уровня чувствительности вплоть до исчезновения эхосигнала с экрана (рис.4).

3.4. Признаком обнаружения дефекта следует считать одновременное выполнение двух условий:

1) показаний дефектоскопа, при которых максимальная амплитуда возникшего на экране эхосигнала (эхосигнал от двугранного угла по п.3.3 не учитывается) выше контрольного уровня чувствительности, а его координата (У) в миллиметрах шкалы глубиномера удовлетворяет значению

$$2s \leq y \leq 3{,}5s ,$$

где S - толщина стенки штуцера, мм;

2) положение преобразователя на штуцере таково, что $X_{изм}$ удовлетворяет условию

$$X_{min} + 3 \leq X_{изм} \leq X_{max} .$$

Примеры обнаружения дефектов приведены на рис.5.

3.5. Допускается выделять строб-импульсом зону развертки, где возможно появление эхосигналов от дефектов.

3.6. При обнаружении дефектов необходимо фиксировать следующие характеристики:

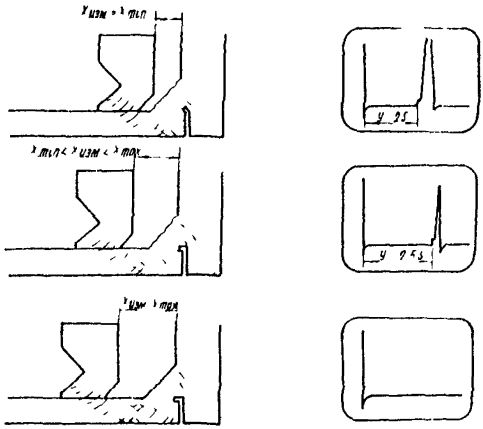


Рис.4. Схема выявления двугранного угла

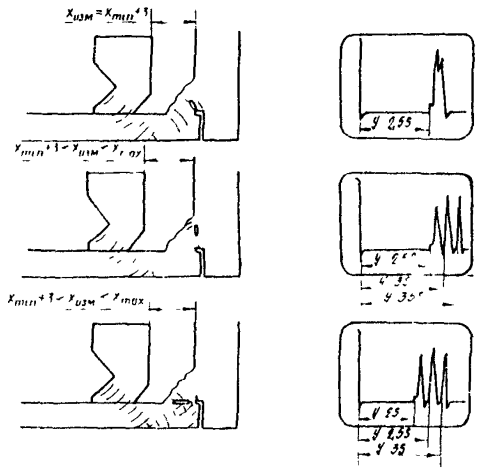


Рис.5. Примеры обнаружения дефектов

I) максимальную амплитуду эхосигнала, в децибелах или единицах $H_{изм}$;

2) расстояние от передней грани преобразователя до наружной поверхности донышка ($X_{изм}$) в миллиметрах;

3) координаты (x, y) в миллиметрах шкалы глубиномера, координату расположения вдоль шва (L) в часах ;

4) условную протяженность в миллиметрах для эхосигналов, имеющих амплитуду, превышающую контрольный уровень чувствительности.

Условная протяженность измеряется при перемещении преобразователя параллельно оси шва и равняется расстоянию между двумя крайними положениями преобразователя, при которых амплитуда эхосигнала снижается до значения контрольного уровня чувствительности.

3.7. Для записи характеристик дефекта необходимо применять условное обозначение в соответствии с рисунком к приложению 2. Эскиз преобразователя с отмеченной точкой ввода, расстояние от преобразователя до донышка ($X_{изм}$), координаты дефекта (x, y) наносят на схему, выполненную в виде поперечного сечения сварного соединения. При этом расстояние (a) в миллиметрах от наружной поверхности штуцера до дефекта определяют, как разность значений координаты (y) и двух толщин стенки штуцера. Под схемой указывают координату расположения дефекта вдоль шва (L) в часах.

3.8. По окончании контроля необходимо ветошью очистить сварное соединение от контактной смазки.

4. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА СВАРНОГО СОЕДИНЕНИЯ И ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ КОНТРОЛЯ

4.I. Оценку качества сварных соединений по результатам ультразвукового контроля следует производить по трехбалльной системе:

I) балл I - неудовлетворительное качество;

2) балл 2 - удовлетворительное качество;

3) балл 3 - высокое качество.

4.2. Баллом I оценивают сварные соединения с дефектами, измеряемые характеристики (амплитуда эхосигнала, условная протяженность) и количество которых превышает следующие предельные нормы:

амплитуда эхосигнала, дБ или ед. $H_{имп}$ ..... браковочный уровень;

условная протяженность, мм 20;

суммарная условная протяженность допустимых дефектов, расположенных на одной глубине, на любые I00 мм длины шва, мм 30;

число допустимых дефектов с условной протяженностью менее 20 мм на любые 100 мм длины шва 3;

число допустимых дефектов с условной протяженностью свыше I0 до 20 мм на любые I00 мм длины шва 2.

Баллом 2 оценивают сварные соединения с дефектами, измеряемые характеристики и количество которых не превышают предельных норм.

Баллом 3 оценивают сварные соединения, в которых не обнаружены дефекты с амплитудой эхосигнала, равной или превышающей контрольный уровень чувствительности.

4.3. Условные обозначения выявляемых дефектов - по ГОСТ I4782-86.

4.4. По результатам ультразвукового контроля необходимо оформить заключение. Пример заключения приведен в рекомендуемом приложении 2. К заключению следует прилагать схемы с обозначениями дефектов.

5. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

5.I. Требования безопасности - по ГОСТ I4782-86 с учетом требований Правил техники безопасности при эксплуатации тепломеханического оборудования электростанций и тепловых сетей (М.: Энергоатомиздат, I984).

Приложение I
Рекомендуемое

ФОРМА ЖУРНАЛА РЕГИСТРАЦИИ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОВЕРКИ РАБОТОСПОСОБНОСТИ ДЕФЕКТОСКОПА

Данные прибора		Данные преобразователя					Проверяемые характеристики дефектоскопа					
Тип	Заводской номер	Тип	Регистрационный номер	Угол призмы, град	Номинальная частота, МГц	Диаметр пьезопластины, мм	Частота, МГц	Отклонение положения точки ввода от метки, мм	Стрела преобразователя, мм	Ширина углового захвата, град	Амплитуда эхосигнала от отражателя в СО-I [дБ (ед.$H_{имп}$)] на глубине, мм	
											10	20

Приложение 2
Рекомендуемое

ПРИМЕР ОФОРМЛЕНИЯ ЗАКЛЮЧЕНИЯ ПО УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ДЕФЕКТОСКОПИИ

Министерство энергетики и электрификации СССР
Районное энергетическое управление _____
Производственно-ремонтное предприятие _____
Отдел главного сварщика
Группа дефектоскопии

Заключение № ___
по ультразвуковой дефектоскопии

_____ _____
(дата) (электростанция)

О качестве угловых сварных соединений штуцеров с донышками коллекторов котла БКЗ-2I0/I40 № _____ _____
(электростанция)

Нумерация сварных соединений: по формуляру № I47.

Внешним осмотром дефектов не обнаружено.

Прибор: Дефектоскоп ДУК-66П, заводской № 2076.

Преобразователь: наклонный, регистрационный № 0I8, частота 2,5 МГц, угол призмы 40^{0}.

Испытательный образец: I33xI7 мм, № 54, из стали I2XIМФ, площадь отражателя 4 $мм^{2}$.

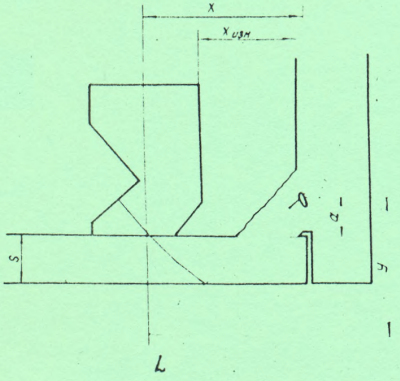
Результаты настройки

Амплитуда I4 дБ. Условная высота _____
Координата y = 34 мм.

Результаты контроля

Номер сварного соединения по формуляру	Диаметр и толщина штуцера, мм	Описание обнаруженных дефектов	Оценка, балл
5	I33xI7	Амплитуда I6 дБ; Координаты: y = 45, L = 2 ч 30 мин Условная протяженность I5 мм	I
8	I33xI7	Амплитуда I0 дБ Координаты: y =50, L = 6 ч Условная протяженность 20 мм	2
I6	I33xI7	Дефектов не обнаружено	3

П р и м е ч а н и е. Сварные соединения № 24 и № 27 не проконтролированы из-за недостаточной длины штуцера.



Контроль произвел _____ (должность) _____ (подпись) _____ (и.о.фамилия)

Удостоверение № _____

Руковсдитель группы дефектоскопии _____ (подпись) _____ (и.о.фамилия)

О Г Л А В Л Е Н И Е

I. Аппаратура 4
2. Подготовка к контролю 5
3. Проведение контроля 7
4. Оценка качества сварного соединения и оформление результатов контроля II
5. Требования безопасности I2
П р и л о ж е н и е I. Форма журнала регистрации результатов проверки работоспособности дефектоскопа I3
П р и л о ж е н и е 2. Пример оформления заключения по ультразвуковой дефектоскопии I4

Ответственный редактор Н.К.Демурова
Технический редактор Т.Ю.Савина
Корректор Н.В.Зорина

Подписано к печати I4.02.90 Формат 60x84 I/I6
Печать офсетная Усл.печ.л.0,93Уч.-изд.л.0,8 Тираж I400 экз.
Заказ № 177/90 Издат. № 89617

Производственная служба передового опыта эксплуатации энергопредприятий Союзтехэнерго
I05023, Москва, Семеновский пер., д.I5

Участок оперативной полиграфии СПО Союзтехэнерго
I09432, Москва, 2-й Кожуховский проезд, д.29, строение 6

gost.e-ecolog.ru