ВНИИТ нефть

РД 39·2·381·80

Методика

УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ДЕФЕКТОСКОПИИ ЗОНЫ СВАРНОГО ШВА БУРИЛЬНЫХ ТРУБ ТИПА ТБПВ И КЛАССИФИКАЦИЯ ТРУБ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ КОНТРОЛЯ

Куйбышев • 1980

gost.e-ecolog.ru

Настоящая методика предназначена для лабораторий неразрушающего контроля производственных нефтегазодобывающих объединений.

В методике приведены приемы и последовательность дефектоскопии зоны сварного шва труб типа ТНВ с не полностью удаленным гратом и выявления усталостных трещин, развивающихся в галтели опорного уступа муфты.

Впервые приводятся критерии классификации и отбраковки труб по результатам контроля сварного шва.

Настоящая методика вводится взамен раздела 2 инструкции "Неразрушающий контроль бурильных труб" (Куйбышев: Б.и., 1977), разработанной ВНИИТнефть.

Разработана Всесоюзным научно-исследовательским институтом разработки и эксплуатации нефтепромысловых труб.

Составители: В.А.Богатырев, А.Г.Требин, Т.С.Горбунова.

Утверждена первым заместителем министра нефтяной промышленности В.И.Мищевичем 27 марта 1980 г.

© Всесоюзный научно-исследовательский институт разработки и эксплуатации нефтепромысловых труб, 1980.

РУКОВОДЯЩИЙ ДОКУМЕНТ

МЕТОДИКА УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ДЕФЕКТОСКОПИИ ЗОНЫ СВАРНОГО ШВА БУРИЛЬНЫХ ТРУБ ТИПА ТБПВ И КЛАССИФИКАЦИЯ ТРУБ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ КОНТРОЛЯ

РД 39-2-381-80

Взамен раздела 2 инструкции "Неразрушающий контроль бурильных труб"

Приказом Министерства нефтяной промышленности № 215 от 28.04.1980 г. срок введения установлен с 01.06.1980 г.

I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

I.I. В соответствии с настоящей методикой производится контроль методом ультразвуковой дефектоскопии зон сварного шва и галтели опорного уступа муфты замка бурильных труб типа ТБПВ с концами, приваренными методом электросопротивления (ТУ 14-3-577-77). Методика составлена с учетом требований ГОСТ 20415-75 и РД 39-3-64-78.

I.2. При контроле труб по настоящей методике выявляются трещины, непровары и другие нарушения сплошности металла, ориентированные поперечно или объемные, в зоне сварного шва, а также в районе галтели опорного уступа муфты замка.

При контроле выявляются также ступеньки в зоне сварного шва, появившиеся из-за неполного удаления грата, различной толщины привариваемых деталей или их несоосности.

I.3. Особенность настоящей методики в отличие от приведенной в разделе 2 инструкции "Неразрушающий контроль бурильных труб" состоит в том, что контроль сварного шва производится при строго определенном расстоянии от искателя до края валика сварного шва, благодаря чему эхо-импульс от ступеньки грата со стороны замковой детали появляется в определенном, установленном при настройке месте экрана дефектоскопа, причем ступенька грата со стороны трубы при контроле не выявляется.

Таким образом, все остальные эхо-импульсы на экране дефектоскопа вызываются несплавлениями, трещинами в шве, а также трещинами и надрывами вблизи валика со стороны трубы, и положение их на

экране дефектоскопа отличается от положения эхо-импульса, появляющегося в результате отражения ультразвука ступенькой грата.

Дефекты, располагающиеся вблизи края валика шва (со стороны замка), которые могут маскироваться эхо-импульсом от грата, значительно более редки.

Ступенька грата в зоне шва является концентратором напряжений снижающим прочность сварного соединения. Большая высота ступеньки в зоне шва может являться следствием несоосности трубы и приваренного к ней замка, что является серьезным дефектом. Поэтому в методике предусмотрены отбраковка или перевод в более низкий класс труб с высокой ступенькой грата.

1.4. С помощью данной методики можно производить контроль зоны сварного шва как в условиях трубной базы, так и на буровой при подъеме бурильной колонны. Следует учитывать, что при входном контроле новых труб на трубной базе могут быть не выявлены отдельные плотно слившиеся несплавления в сварном шве, а также мелкие трещины в зоне шва.

В методике предусмотрено также проведение периодического контроля зоны сварного шва и галтели опорного уступа муфты замка в процессе эксплуатации труб. При этом могут быть обнаружены не выявленные ранее дефекты вследствие их раскрытия и роста. При периодическом контроле труб выявляются также дефекты, возникшие в процессе эксплуатации. Особое внимание необходимо обращать на район галтели опорного уступа муфты замка.

1.5. Методические материалы по вопросам подготовки к контролю, контроля тела труб, оформления результатов контроля, изготовления и поверки испытательных образцов, техники безопасности, являющиеся общими для всех типов бурильных труб, изложены в инструкции "Неразрушающий контроль бурильных труб".

2. АППАРАТУРА КОНТРОЛЯ

2.1. При контроле применяются ультразвуковые дефектоскопы УД-10П, УД-10УА, ДУК-66, УДМ-3 и устройство "Гном-60-185".

2.2. Угол призмы искателя, изготовленной из оргстекла, составляет 50-55^0; рабочая частота 2,5 МГц.

2.3. Настройку аппаратуры перед проведением контроля произво-

дят с применением испытательного образца. Необходимо иметь испытательные образцы на каждый типоразмер ТБПВ.

2.4. Испытательные образцы изготовляют из бездефектных муфтовых концов ТБПВ. Высота внутренних и наружных ступенек грата не должна превышать 2 мм.

2.5. Испытательный образец (рис. I) должен иметь шесть искусственных дефектов (рисок прямоугольного профиля), три из которых располагаются рядом с валиком сварного шва со стороны трубы (глубиной 2; 3 и 4,5 мм), один посредине валика шва (глубиной 3,5 мм), один за валиком (глубиной 3,5 мм) и один в галтели, образованной опорным уступом муфты (глубиной 3,5 мм).

Риски наносят дисковой фрезой, предварительно проконтролировав перпендикулярность оси испытательного образца, установленного на столе фрезерного станка, плоскости фрезы. Риску в районе галтели допускается наносить ножовкой.

3. НАСТРОЙКА АППАРАТУРЫ

3.I. Устройство "Гном-60-I85" устанавливают на испытательный образец так, чтобы ультразвуковой луч был направлен на риску глубиной 2 мм, а точка ввода луча находилась на расстоянии 240-250 мм от риски.

3.2. Регулировкой мощности импульса, чувствительности усилительного тракта, подстройкой схемы временной чувствительности (ВРЧ) и угла ввода ультразвукового луча добиваются максимальной величины эхо-импульса от риски на экране дефектоскопа.

3.3. Перемещая устройство вдоль трубы на расстояние 240-350 мм от риски до места ввода ультразвукового луча (при толщине стенки трубы 9-II мм) или I80-250 мм (при толщине стенки 6-8 мм), находят положения устройства, соответствующие максимальной и минимальной величине эхо-импульса от риски.

3.4. Устройство устанавливают посредине между точками, соответствующими максимальной и минимальной величинам эхо-импульса от риски (см. п. 3.3). Перемещением устройства вокруг испытательного образца проверяют выявляемость всех рисок. При необходимости подстраивают дефектоскоп.

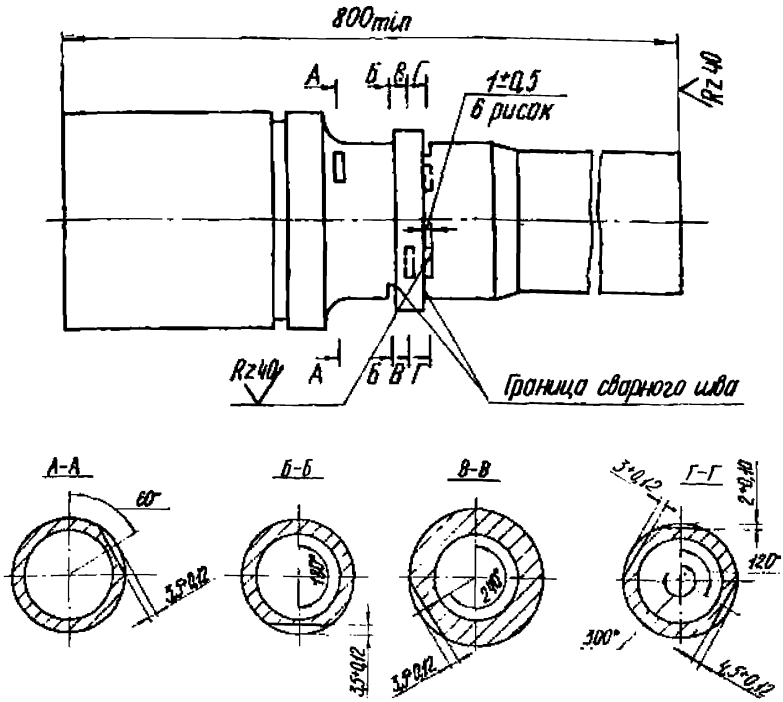


Рис. 1. Испытательный образец для настройки дефектоскопа при контроле зоны сварного шва труб ТБПВ

3.5. Закрепляют указатель положения устройства "Тном-60–185" так, чтобы вершина указателя совпадала с риской глубиной 3,5 мм у края (со стороны замковой части трубы) валика шва.

3.6. Подстраивают развертку дефектоскопа таким образом, чтобы эхо-импульс от риски посредине валика шва занял место посредине экрана, а эхо-импульс от риски на галтели (при соответствующем смещении устройства вокруг испытательного образца) находился в 10–15 мм от края экрана.

3.7. Зону автоматической сигнализации дефектов (АСД) устанавливают так, чтобы ее начало и конец совпадали с краями экрана дефектоскопа, при этом зондирующий импульс и эхо-импульс от торца

будут вне пределов экрана; на дефектоскопе УД-10УА совмещают обе зоны АСД.

3.8. Высоту эхо-импульса от риски глубиной 2 мм устанавливают равной 15 мм, шумы в видимой части развертки должны отсутствовать.

3.9. Чувствительность блока АСД настраивают таким образом, чтобы при высоте эхо-импульса 15 мм реле АСД было включенным, а при 10-12 мм - выключенным. Для дефектоскопов УД-10УА и УД-10П чувствительность второй зоны устанавливают на уровне высоты эхо-импульса от риски глубиной 3 мм.

3.10. Вращая устройство вокруг испытательного образца, отмечают на горизонтальной шкале экрана дефектоскопа точки, соответствующие эхо-импульсам от рисок до, в середине и после валика сварного шва. При работе с дефектоскопами ДУК-66 и УДМ-3 для этого можно использовать шкалу глубиномера.

3.11. Отмечают положения ручек "Ослабление" (ДУК-66) или "Чувствительность" (УДМ-3), при которых высота эхо-импульсов от рисок глубиной 3,0 и 4,5 мм достигает 15 мм. При использовании дефектоскопа УД-10УА или УД-10П отмечают положение кнопочного переключателя "Ослабление" только для риски глубиной 4,5 мм.

3.12. Проверяют выполнение п. 3.8 (при необходимости подстраивают дефектоскоп). Далее проверяют при пяти-шести оборотах устройства срабатывание реле АСД.

Дефектоскоп с устройством считается настроенным, если при каждом обороте установленного согласно п. 3.4 устройства реле АСД срабатывает от каждого искусственного дефекта, при этом эхо-импульсы появляются в отмеченных (см. п. 3.10) местах экрана.

4. ПРОВЕДЕНИЕ КОНТРОЛЯ

4.1. После настройки аппаратуры устанавливают устройство на контролируемую трубу так, чтобы конец выдвижного указателя точно совпадал с краем валика сварного шва со стороны замковой части трубы. Ход лучей УЗК приведен на рис. 2.

4.2. Вращая устройство вокруг трубы на 360-380° и обратно, следят за включением реле АСД дефектоскопа.

4.3. При включении реле АСД дефектоскопа производят следующие операции:

- измеряют максимальную высоту каждого эхо-импульса;

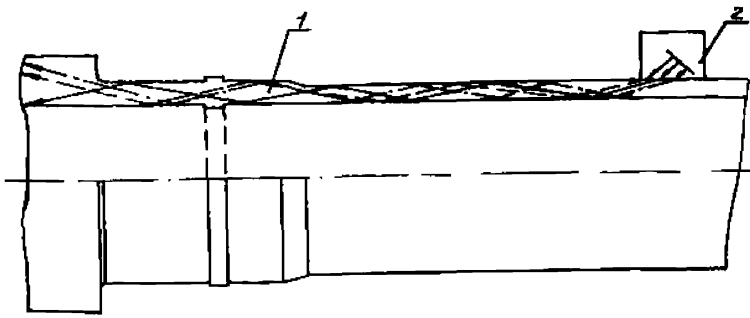


Рис. 3. Ход лучей УЗК при дефектоскопии концов труб ТБПВ:
1 – труба; 2 – искатель

– определяют место, откуда поступают эти эхо-импульсы, для чего высоту импульсов на экране уменьшают до 10 мм;

– измеряют длину пути, пройденного искателем при включенном реле АСД (за исключением эхо-импульсов, поступающих от грата).

4.4. Смещают устройство по оси трубы на 90–100 мм в направлении от сварного шва и повторяют операции по пп. 4.2 и 4.3.

4.5. При измерении условных размеров дефектов принимают во внимание и фиксируют в качестве результатов контроля бо́льшие значения.

4.6. Через 0,5 ч после начала контроля, а затем через каждые 1,5 – 2 ч проверяют настройку аппаратуры по испытательному образцу и при необходимости производят ее подстройку согласно разделу 3.

Если при проверке настройки обнаруживаются отклонения, могущие привести к пропуску дефектных труб, все трубы, проверенные после предыдущей настройки, должны быть перепроверены. Следующую проверку аппаратуры в этом случае необходимо произвести через 1 ч работы.

5. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ИЗДЕЛИЯ

5.1. По результатам дефектоскопии трубы ТБПВ зачисляют в один из трех классов или отбраковывают (табл. 1). Приведенная в табл. 1 классификация дополняет классификацию бурильных труб по износу.

содержащуюся в разработанной ВНИИТнефть "Инструкции по эксплуатации, ремонту и учету бурильных труб" (Куйбышев: Б.и., 1979). При зачислении трубы в какой-либо класс показатели, характеризующие ее износ по диаметру, толщине стенки и т.д., должны быть не хуже, чем установленные для данного класса упомянутой инструкцией.

Классификацию производят при проверке труб на трубной базе.

При контроле на буровой из колонны удаляют трубы, которые по совокупности результатов дефектоскопии не соответствуют классу труб, из которых составлена колонна. Окончательную отбраковку этих труб производят только после повторного контроля на трубной базе.

5.2. В I класс зачисляют трубы, при контроле которых высота эхо-импульсов на экране дефектоскопа не превышает порог срабатывания реле АСД.

5.3. Во II класс зачисляют трубы, при контроле которых реле АСД включается эхо-импульсом только от грата. При этом его высота не должна превышать высоту эхо-импульса от риски глубиной 3 мм на испытательном образце.

5.4. В III класс зачисляют трубы, при контроле которых реле АСД включается от эхо-импульсов дефектов, за исключением эхо-импульсов, соответствующих галтели муфты замка. Высота эхо-импульса от грата не должна превышать высоту эхо-импульса от риски глубиной 4,5 мм, в остальных местах эхо-импульс должен быть меньше импульса от риски глубиной 3 мм на испытательном образце, а условная протяженность дефектов, замеренная по величине пути, пройденного искателем при включенном реле АСД, не должна составлять более 1/3 диаметра контролируемой трубы.

5.5. Трубы бракуют в следующих случаях:

- если эхо-импульс на экране дефектоскопа занимает место, соответствующее галтели муфты замка, и вызывает срабатывание АСД;
- если высота эхо-импульса в зоне АСД (за исключением эхо-импульсов от ступеньки грата) равна высоте эхо-импульса от риски на испытательном образце глубиной 3 мм или превышает ее;
- если величина перемещения искателя по окружности при включенной АСД (исключая эхо-импульсы от ступеньки грата) равна 1/3 диаметра контролируемой трубы или превышает ее;
- если высота эхо-импульса от ступеньки грата равна высоте эхо-импульса от риски на испытательном образце глубиной 4,5 мм или превышает ее;

Таблица I

Классификация ТНПВ по результатам ультразвуковой дефектоскопии зоны сварного шва

Параметр	Значения параметров, мм, для труб различных классов			
	I класс	II класс	III класс	Брак
Условная глубина h и протяженность ℓ дефектов в концах труб:				
в зоне сварного шва, хвостовике замка и высаженной части трубы h_1	Дефекты отсутствуют	$h_1 < 2$	$2 \leqslant h_1 < 3$ при $\ell < \frac{1}{3} D$	$h_1 \geqslant 3$ или $2 \leqslant h_1 < 3$ при $\ell \geqslant \frac{1}{3} D$
в сечении по выявляемой ступеньке грата h_2	$h_2 < 2$	$2 \leqslant h_2 < 3$	$3 \leqslant h_2 \leqslant 4{,}5$	$h_2 > 4{,}5$
в гладкой части трубы, примыкающей к высадке, h_3	Дефекты отсутствуют	Дефекты отсутствуют	$h_3 < 2$	$h_3 \geqslant 2$
в галтели h_4	То же	То же	$h_4 < 2$	$h_4 \geqslant 2$

Примечания:

I. Значения h_1, h_2, h_3, h_4 определяются по амплитуде сигнала дефекта в сравнении с сигналами от рисок глубиной 2, 3, 4, 5 мм на испытательном образце.

2. ℓ - смещение искателя по окружности трубы, на протяжении которого сигнал от дефекта воспринимается схемой АСД дефектоскопа.

3. D - наружный диаметр трубы.

5.6. Если классификация труб по каким-либо причинам не производится, то трубы отбраковывают в соответствии с критериями, приведенными в графе "Брак" (табл. I).

5.7. Периодичность проверок труб различных классов приведена в табл. 2.

Таблица 2

Периодичность проведения ультразвуковой дефектоскопии зоны сварного шва труб ТБВ

Вид бурения	Забой скважины, м	Периодичность проверок труб ТБВ (суток производительного времени проводки скважины)		
		I класс	II класс	III класс
Роторное	До 3500	60	60	45
	Свыше 3500	45	45	30
Турбинное	До 3500	I20	I20	90
	Свыше 3500	90	90	60

При бурении в осложненных условиях (при перегибах ствола с отклонением свыше 3^0 на I00 м проходки, каверных, затяжках, сильных вибрациях, вызванных бурением твердых пород долотами с крупным шагом), а также при бурении особо ответственных скважин период между проверками труб может быть уменьшен в I,5 – 2 раза по сравнению с указанным в табл. 2. Во многих случаях целесообразно, не сокращая интервалов между проверками всей колонны, чаще контролировать трубы, работающие в сильно осложненных интервалах ствола скважины, а также бурильные трубы, находящиеся непосредственно над колонной УБТ, особенно при бурении с недостаточным весом колонны УБТ. В таких случаях контроль отдельных секций бурильной колонны (по усмотрению руководства бурового предприятия) может проводиться внеочередно.

После ликвидации прихватов или аварий необходимо производить внеочередной контроль.

В зависимости от местных условий (фактической аварийности с трубами и условий бурения) период между проверками труб на буровых может быть также увеличен по усмотрению бурового предприятия.

ОГЛАВЛЕНИЕ

I. Общие положения 3
2. Аппаратура контроля 4
3. Настройка аппаратуры 5
4. Проведение контроля 7
5. Оценка качества изделия 8

Методика ультразвуковой дефектоскопии
зоны сварного шва бурильных труб типа ТБПВ
и классификация труб по результатам контроля

РД 39-2-38I-80

Редактор С.Ф.Пахомова

E00I499 . Подп. в печ.2I/XI I980. Формат 60x84 I/I6. Бумага №I.
Усл. печ. л. 0,7. Уч.-изд. л. 0,8.
Тираж 500 экз. Заказ 7200 Цена 30 коп.

Всесоюзный научно-исследовательский институт разработки и эксплуатации нефтепромысловых труб. Куйбышев, ул. Авроры, IIC.

Обл. типография им. Мяги. Куйбышев, ул. Венцека, 60.

gost.e-ecolog.ru