СПЕЦИАЛЬНОЕ ПРОЕКТНОЕ КОНСТРУКТОРСКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ БЮРО
НЕФТЯНОГО И ГАЗОВОГО МАШИНОСТРОЕНИЯ
СПКТБ «НЕФТЕГАЗМАШ»

СОГЛАСОВАНО
Госгортехнадзор России
письмо №10-13/46
от 19.07.99 г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор
Т.Х.Галимов
30.08.98

МЕТОДИКА
ПРОВЕДЕНИЯ НЕРАЗРУШАЮЩЕГО УЛЬТРАЗВУКОВОГО КОНТРОЛЯ ЗОНЫ СВАРНОГО ШВА БУРИЛЬНЫХ ТРУБ ТИПА ТБПВ

1198-00.002 МУ

Зам.директора
Ф.А.Гирфанов
30.03.98

1998

Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Взам. инв. № | Подп. и дата
Т-31/99 | 17.02

gost.e-ecolog.ru

Содержание

1	Общие положения	3
2	Аппаратура	5
3	Подготовка к контролю	5
4	Порядок контроля	7
5	Оценка качества изделия	10
6	Оформление результатов контроля	12
7	Техника безопасности	13
	Приложение А	14

Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Взам. инв. № | Подп. и дата
Т-34/99 | 17.04

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 В настоящей "Методике проведения неразрушающего контроля зоны сварного шва бурильных труб типа ТБПВ" излагается технология визуального и ультразвукового методов контроля.

1.2 В методике приведены приемы и последовательность дефектоскопии зоны сварного шва и галтели опорного уступа муфты замка бурильных труб типа ТБПВ с концами, приваренными методом электросопротивления.

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

1.4 Неразрушающий контроль (далее НК) 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.

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 и перевод в более низкий класс труб с высокой ступенькой грата.

1.5 С помощью данной методики производится контроль зоны сварного шва как в условиях трубной базы, так и на буровой при подъеме бурильной колонны.

1.6 В методике предусмотрено 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 НК труб выявляются также дефекты, возникшие в процессе эксплуатации. Особое внимание необходимо обращать на район галтели опорного уступа муфты замка.

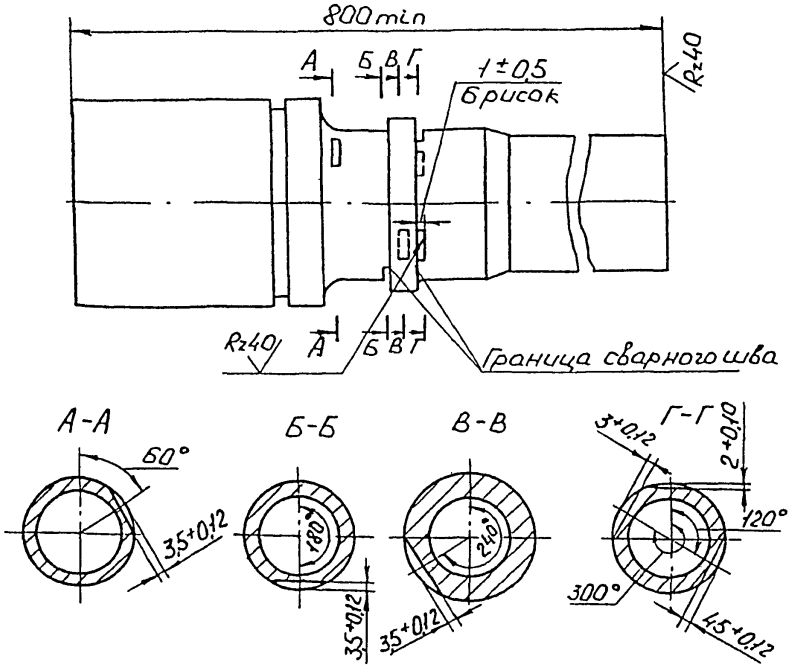


Рисунок 1 - Испытательный образец для настройки дефектоскопа при контроле зоны сварного шва труб ТБПВ

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
Т-31/99	17.02			

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	1198-00.002 МУ	Лист 4

Копировал:

Формат А4

2 АППАРАТУРА

2.1 Для визуального контроля применяются оптические приборы с увеличением до 10, например ЛИП-3-10^{x}, ЛТ-1-4^{x} ГОСТ 25706-83.

2.2 Для контроля линейных размеров применяются:

Линейка - 500 ГОСТ 427-75;

Штангенциркуль ШЦ - 250 - 0,05 ГОСТ 166-89.

2.3 Для НК акустическим (ультразвуковым) методом применяют дефектоскопы ультразвуковые типа УД2-12, УД-13П, УДИ-1-70 и устройство "Гном-60-185".

2.4 Порядок работы с аппаратурой приводится в технических описаниях и инструкциях по эксплуатации приборов и комплектующих их устройств.

2.5 Для НК зоны сварного шва применяют наклонный преобразователь с углом призмы искателя, изготовленной из оргстекла, составляющим 50-55°, при рабочей частоте 2,5 МГц.

2.6 Настройка дефектоскопа перед проведением НК производится с применением испытательного образца.

2.7 Для обеспечения НК ультразвуковым методом необходимо изготовить испытательные образцы на каждый типоразмер ТБПВ.

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

2.9 Испытательный образец (рисунок 1) 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 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 ПОДГОТОВКА К КОНТРОЛЮ

3.1 НК проводит специально обученный персонал, имеющий удостоверение установленного образца и лицензию Госгортехнадзора России.

3.2 Трубы, подвергаемые НК, должны быть очищены от грязи, масел, ржавчины, отслаивающейся окалины металлической щеткой, протерты ветошью.

3.3 Острые выступы и неровности на поверхности, подвергаемой НК, удаляют с помощью ручной шлифовальной машинки с мелким наждачным камнем, напильником и наждачной бумагой.

3.4 При зачистке контролируемой поверхности следить за тем, чтобы размеры ее не вышли за пределы допуска размеров труб.

3.5 Ультразвуковой контроль можно проводить при температуре окружающего воздуха от +5 до +40 °С, температура труб должна быть такой же, при несоблюдении этих условий снижается чувствительность метода.

3.6 Для обеспечения акустического контакта между искателем и трубой подготовленную поверхность перед контролем тщательно протирают ветошью, а затем на нее наносят слой контактной жидкости.

3.7 Контактная жидкость для ультразвуковой дефектоскопии

3.7.1 Для получения надежного акустического контакта преобразователь - контролируемое изделие следует применять различные по вязкости масла.

3.7.2 Выбор масла по вязкости зависит от чистоты контролируемой поверхности и температуры окружающей среды. Чем грубее поверхность и выше температура, тем более вязкие масла следует применять в качестве контактной жидкости.

3.7.3 Наиболее подходящей контактной жидкостью в летний период для труб являются масла типа МС-20 ГОСТ 21743-76, ТМ-1-18 ГОСТ 17479.2-85, солидол ГОСТ 1033-79.

3.7.4 В качестве контактной жидкости рекомендуется также использовать жидкость следующего состава (А.С. 1298652):

1) Состав жидкости:

моющее средство МЛ-72 или МЛ-80	- 0,5 вес %;
карбоксилметилцеллюлоза (КМЦ)	- 1-2 вес %;
вода	- остальное.

2) Приготовление жидкости:

В 5 л воды растворить 30 г МЛ-80, затем добавить 100 г КМЦ и оставить все для набухания КМЦ в течение 5-6 ч. Затем все перемешать до получения однородной массы. Для ускорения растворения КМЦ воду необходимо подогреть до 60-80 °С

3.7.5 Увеличение вязкости контактной жидкости снижает чувствительность к выявлению дефектов. Поэтому в каждом случае следует выбирать контактную жидкость с минимальной вязкостью, обеспечивающей надежный акустический контакт преобразователь - контролируемая деталь.

3.8 Настройку дефектоскопа на заданную чувствительность производят по образцам, которые входят в комплект дефектоскопа, а затем по испытательным образцам, для чего на поверхность ввода (поверхность контролируемой трубы, через которую в нее вводятся упругие колебания) наносят контактную среду и устанавливают ультразвуковой преобразователь устройства "Гном-60-185".

3.9 На месте проведения НК должны иметься;

1) подводка от сети переменного тока напряжением 127/220 В. Колебания напряжения не должны превышать ±5%. В том случае, если колебания напряжения выше, применять стабилизатор;

2) подводка шины "земля";

3) обезжиривающие смеси и вода для промывки;

4) обтирочный материал;

5) набор средств для визуального контроля и измерения линейных размеров;

6) аппаратура с комплектом приспособлений;

7) компоненты, необходимые для приготовления контактной среды;

8) набор средств для разметки и маркировки.

4 ПОРЯДОК КОНТРОЛЯ

4.1 Во время подготовки труб ТБПВ к контролю их подвергают визуальному контролю невооруженным глазом и с помощью оптических средств, указанных в п.2.1. При этом выявляют крупные трещины, задиры, подрезы.

4.2 Рабочую настройку ультразвукового дефектоскопа производят по испытательным образцам (см. п. 2.8).

Устройство "Гном-60-185" (далее устройство) 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.

4.3 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.

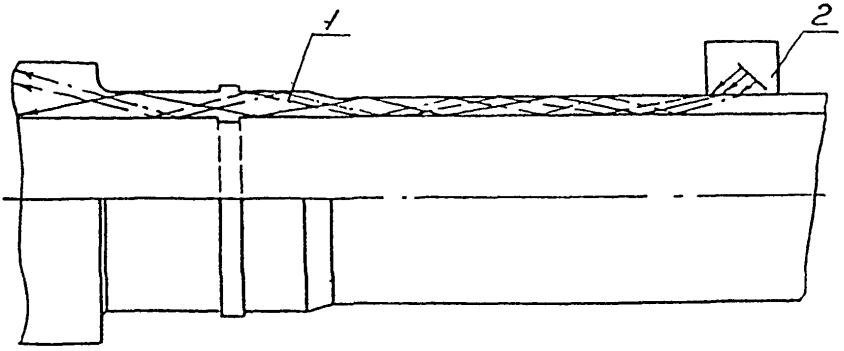
4.4 Перемещая устройство вдоль трубы на расстояние 240-250 мм от риски до места ввода ультразвукового луча (при толщине стенки трубы 9-11 мм) или 180-250 мм (при толщине стенки 6-8 мм), находят положения устройства, соответствующие максимальной и минимальной величине эхо-импульса от риски.

4.5 Устройство устанавливают посредине между точками, соответствующими максимальной и минимальной величинам эхо-импульса от риски (см. п. 4.4).

4.6 Закрепляют указатель положения устройства так, чтобы вершина указателя совпадала с риской глубиной 3,5 мм у края (со стороны замковой части трубы) валика шва.

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

4.8 Зону автоматической сигнализации дефектов (АСД) устанавливают так, чтобы ее начало и конец совпадали с краями



1 - труба;
2 - наклонный преобразователь

Рисунок 2 - Ход лучей УЗК при дефектоскопии концов труб ТБПВ

ТБПВ

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
Т-31/99	Гонц 17.08			

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	1198-00.002 МУ	Лист 8

Копировал:

Формат А4

экрана дефектоскопа, при этом зондирующий импульс и эхо- импульс от торца будут вне пределов экрана.

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

4.10 Чувствительность блока АСД настраивают таким образом, чтобы при высоте эхо-импульса 15 мм реле АСД было включенным, а при 10-12 мм - выключенным.

4.11 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.

4.12 Отмечают положения переключателя "Ослабление" или "Чувствительность" при которых высота эхо-импульсов от рисок глубиной 3,0 и 4,5 мм достигает 15 мм.

4.13 Проверяют выполнение п. 4.9 (при необходимости подстраивают дефектоскоп). Далее проверяют при пяти-шести оборотах устройства срабатываение АСД.

Дефектоскоп с устройством считается настроенным, если при каждом обороте установленного согласно п. 4.5 устройства реле АСД срабатывает от каждого искусственного дефекта, при этом эхо-импульсы появляются в отмеченных (см. п.4.11) местах экрана.

4.14 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 рисунке 2.

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

4.16 При включенных реле АСД дефектоскопа производят следующие операции:

- измеряют максимальную высоту каждого эхо-импульса;
- 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).

4.17 Смещают устройство по оси трубы на 90-100 мм в направлении от сварного шва и повторяют операции по п.п. 4.15 и 4.16.

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

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

ТБПВ

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
Т-31/99	17.02			

5 ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ИЗДЕЛИЯ

5.1 По результатам дефектоскопии трубы ТБПВ зачисляют в один из трех классов или отбраковывают (таблица 1). Приведенная в таблице 1 классификация дополняет классификацию труб по износу, содержащуюся в разработанной ВНИИТнефть "Инструкции по эксплуатации, ремонту и учету бурильных труб". 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 инструкции.

Классификацию труб производят при их проверке 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 В 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-импульсов от риски на испытательном образце глубиной 4,5 мм или превышает ее.

Таблица 1 - Классификация ТБПВ по результатам ультразвуковой дефектоскопии зоны сварного шва

Параметр	Значения параметров для труб различных классов, мм			
	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 $L < 1/3\ D$	$h_1 \geqslant 3$ или $2 \leqslant h_1 < 3$ при $L \geqslant 1/3\ D$
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:
1. 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, приведеными в графе "Брак" (таблица 1).

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

При бурении в осложненных условиях, а также при бурении особо ответственных скважин период между проверками труб может быть уменьшен в 1,5-2 раза по сравнению с указанными в таблице 2.

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.

Таблица 2 - Периодичность проведения ультразвуковой дефектоскопии зоны сварного шва труб ТБПВ

Вид бурения	Забой скважины, м	Периодичность проверок труб (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	120	120	90
	Свыше 3500	90	90	60

6 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ КОНТРОЛЯ

6.1 По результатам неразрушающего ультразвукового контроля составляется акт (приложение А) в двух экземплярах, один из которых прилагается к документу на трубы.

В сопроводительный документ записывается номер акта и дата проведения контроля. Второй экземпляр акта хранится службой, проводящей неразрушающий контроль.

7 ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ

7.1 Дефектоскопия деталей должна проводиться специально обученным персоналом, имеющим соответствующее удостоверение.

7.2 При проведении работ по ультразвуковому контролю дефектоскопист должен руководствоваться ГОСТ 12.1.001-89, ГОСТ 12.2.003-91, ГОСТ 12.3.003-86, действующими "Правилами эксплуатации электроустановок потребителей", утвержденными Госэнергонадзором 31 марта 1992 года и "Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей", утвержденными Госэнергонадзором 21 декабря 1984 года.

Дефектоскописты должны иметь квалификационную группу по электробезопасности не ниже второй.

7.3 При выполнении контроля должны соблюдаться требования "Санитарных норм и правил при работе с оборудованием, создающим ультразвук, передаваемый контактным путем на руки работающих" №2282-80, утвержденных Минздравом СССР, и требования безопасности, изложенные в технической документации на применяемую аппаратуру, утвержденной в установленном порядке.

7.4 Уровни шума, создаваемого на рабочем месте дефектоскописта, не должны превышать допустимых по ГОСТ 12.1.003-83.

7.5 При организации работ по контролю должны соблюдаться требования пожарной безопасности по ГОСТ 12.1.004-91.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

А К Т

Регистрационный №_____

"___"_____199 г. г._____

_____
(наименование предприятия, на котором производилась проверка)

Настоящий акт составлен о проверке _____
(наименование оборудования, узла, детали)

_____

в условиях_____
(указывается место проверки буровая, мастерская, трубная база и т.д.)

Тип прибора _____ № прибора _____

Оператор-дефектоскопист _____ , удостоверение № _____
(ФИО)

Заводской (инвентарный) номер
проверяемого оборудования_____

Результаты проверки_____

Место эскиза _____

_____

_____

Начальник службы
неразрушающего контроля _____
(подпись) (инициалы, фамилия)

Оператор-дефектоскопист _____
(подпись) (инициалы, фамилия)

Копию акта получил _____
(подпись) (инициалы, фамилия)

Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата
Т-31/99 | 12.02

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