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

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

УТВЕРЖДАЮ
Директор
Т.Х.Галимов

МЕТОДИКА
ПРОВЕДЕНИЯ НЕРАЗРУШАЮЩЕГО УЛЬТРАЗВУКОВОГО КОНТРОЛЯ ВАЛА РОТОРА Р-560

4296/755-00.006 МУ

Зам.директора

Ф.А.Гирфанов

1998

Р560

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
Т-28/99	18.02			

Содержание

1	Общие положения	3
2	Аппаратура	3
3	Подготовка к контролю	7
4	Порядок контроля	9
5	Оформление результатов контроля	13
6	Техника безопасности	13
	Приложение А	15
	Приложение Б	16

Р560

Подп. и дата | Инв. № дубл. | Взам. инв. № | Подп. и дата 17.01 | Инв. № подл. Т-30/89

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.		Гончарова		14.01.98
Пров.		Яхин		04.01
Т. контр.		Яхин		04.98
Н.контр.		Кузьминых		04.98
Утв.				

4296/755-00.006 МУ

МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ НЕРАЗРУШАЮЩЕГО УЛЬТРАЗВУКОВОГО КОНТРОЛЯ ВАЛА РОТОРА Р-560

Лит.	Лист	Листов
	2	17

СПКТБ "Нефтегазмаш"

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 В настоящей " Методике проведения неразрушающего контроля вала ротора Р - 560 " излагается технология визуального и ультразвукового методов контроля.

1.2 Неразрушающий контроль (далее НК) должен выполняться на центральных базах производственного обслуживания и заводах нефтяного машиностроения при капитальном ремонте ротора Р-560.

1.3 Периодичность контроля обусловлена длительностью и структурой ремонтных циклов бурового оборудования, определяемыми в соответствии с "Системой технического обслуживания и планового ремонта бурового и нефтепромыслового оборудования в нефтяной промышленности" - 2-е изд. М. ВНИИОЭНГ, 1982 г.

Периодичность проведения ультразвуковой дефектоскопии вала ротора - при каждом ремонте.

1.4 Согласно "Инструкции по проведению дефектоскопии бурового, нефтепромыслового оборудования на предприятиях и в обьединениях Миннефтепрома" при капитальном ремонте подвергается ультразвуковому неразрушающему контролю вал ротора Р-560 (далее вал).

1.5 При НК вала по настоящей методике выявляются поверхностные и внутренние дефекты типа трещин, надрывов, раковин и другие нарушения сплошности металла.

2 АППАРАТУРА

2.1 Перед ультразвуковым контролем вал подвергается наружному осмотру. Для проведения визуального контроля применяются оптические приборы с увеличением до 10, например лупы ЛИП-3-10^{x}, ЛТ-1-4^{x} ГОСТ 25706-83.

2.2. Для контроля линейных размеров применяются:

Линейка - 500 ГОСТ 427-75;

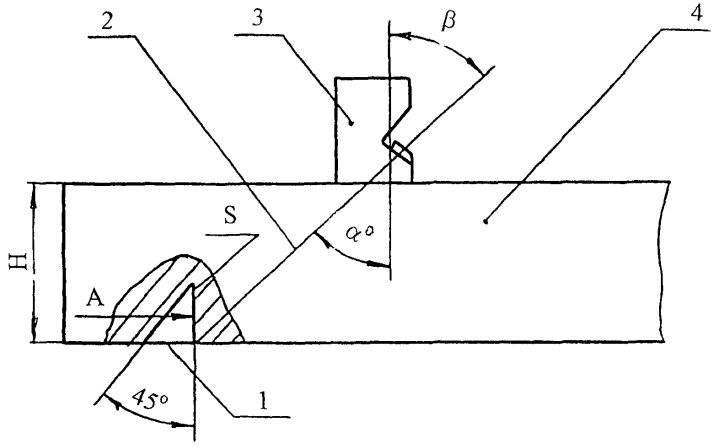
Штангенциркуль ШЦ-II-250-0,05 ГОСТ 166-89.

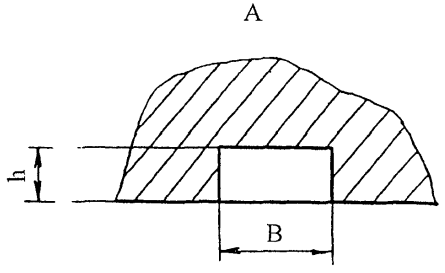
2.3. Для проведения НК акустическим (ультразвуковым) методом применяют дефектоскопы ультразвуковые типа УД2-12, УД-13П, УДИ-1-70, толщиномеры "Кварц-15", УТ-80, УТ-81М, УТ-93П.

Р 560

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

Т-30/89 | 14.08





1 - угловой отражатель;
2 - акустическая ось;
3 - преобразователь;
4 - образец контролируемого металла

Рисунок 1 - Испытательный образец для настройки чувствительности дефектоскопа

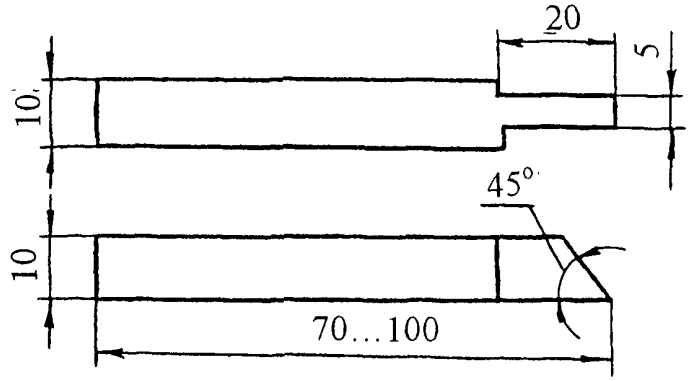
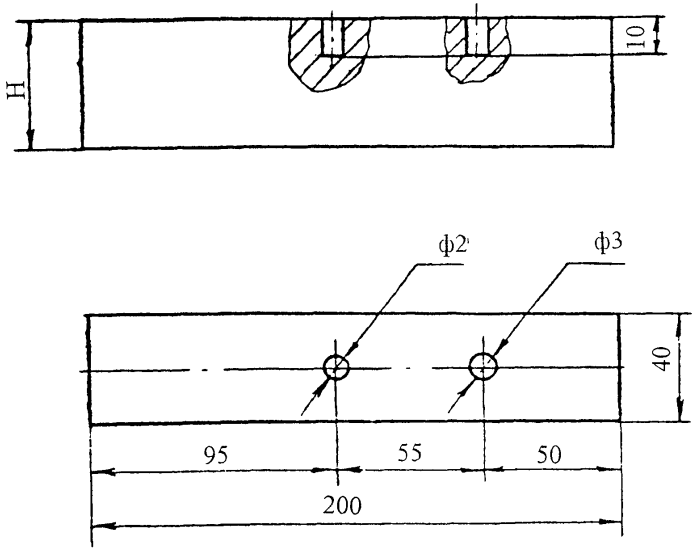


Рисунок 2 - Боек для изготовления искусственных дефектов типа зарубок



H - глубина прозвучивания (толщина контролируемой детали)

Рисунок 3 - Образец для настройки чувствительности дефектоскопа нормальным преобразователем

2.4 Сроки и обьемы проверки аппаратуры, порядок работы с аппаратурой приводятся в технических описаниях и Инструкциях по эксплуатации приборов и комплектующих их устройств.

2.5 Для контроля вала применяют призматические (наклонные) преобразователи с углом наклона призмы 30-40° и рабочей частотой 1,8 МГц, 2,5 МГц и прямые преобразователи с рабочей частотой 2,5 МГц.

2.6 Для настройки приборов ультразвукового контроля используют эталоны №1, 2, 3 и 4 в соответствии ГОСТ 14782-86 и специально изготовленные испытательные образцы элементов контролируемых поверхностей вала.

2.7 Настройку чувствительности ультразвуковой аппаратуры при контроле вала производят по испытательным образцам, изготовленным из бездефектных частей списанного вала, того типоразмера и материала, который подлежит контролю.

На испытательные образцы должны быть нанесены искусственные дефекты.

2.8 Для контроля вала призматическим преобразователем применяются образцы с искусственным дефектом в виде зарубки (рисунок 1). Зарубка наносится с помощью специального бойка (рисунок 2). Боек изготавливают из стали 60СГ или Р9.

2.9 Для контроля вала прямым преобразователем применяются образцы с искусственным дефектом в виде плоскодонного сверления (рисунок 3).

2.10 Глубина прозвучивания "Н" принимается равной толщине контролируемого участка вала.

3 ПОДГОТОВКА К КОНТРОЛЮ

3.1 Работы по НК вала выполняют лаборатории или другие службы НК предприятий, имеющие лицензию Госгортехнадзора России.

3.2 НК проводит специально обученный персонал, имеющий удостоверения установленного образца.

3.3 НК вала проводится при капитальном ремонте ротора и включается в операцию "Дефектовка деталей", которая внесена в технологическую карту ремонта.

3.4 Вал перед дефектоскопией должен быть очищен от грязи, масел, ржавчины, отслаивающейся окалины любыми способами (механическим, промывкой в керосине, в растворе каустической соды с последующим ополаскиванием).

Р560

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

Т-30/99 | 12.02

3.5 Острые выступы и неровности на поверхности подвергаемой НК, удаляют с помощью ручной шлифовальной машинки, напильником или наждачной бумагой.

3.6 При зачистке контролируемой поверхности необходимо следить за тем, чтобы размеры ее не вышли за пределы допусков размеров вала.

3.7 Ультразвуковой контроль можно проводить при температуре окружающего воздуха от +5 до +40 °С. Температура вала должна быть такой же. При несоблюдении этих условий снижается чувствительность метода.

3.8 Рабочая частота при ультразвуковом контроле выбирается исходя из шероховатости контролируемой поверхности вала и составляет 2,5 МГц .

3.9 Для обеспечения акустического контакта между искателем и валом подготовленную поверхность перед контролем тщательно протирают ветошью, а затем на нее наносят слой контактной смазки.

3.10 Контактная жидкость для ультразвуковой дефектоскопии:

3.10.1 Для получения надежного акустического контакта преобразователь - контролируемый вал следует применять различные по вязкости масла.

3.10.2 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.

3.10.3 Наиболее подходящей контактной жидкостью в летний период для вала являются масла типа МС-20 ГОСТ 21743-76.

3.10.4 В качестве контактной жидкости также рекомендуется использовать жидкость следующего состава по 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 5л воды растворить 30г МЛ-80, затем добавить 100г КМЦ и оставить для набухания КМЦ в течение 5-6 часов. Затем все перемешать до получения однородной массы. Для ускорения растворения КМЦ воду необходимо подогреть до 60 - 80 °С.

3.10.5 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.

3.11 Настройку дефектоскопа на заданную чувствительность производят по контрольным образцам, которые входят в комплект дефектоскопа, а затем по испытательным образцам (п.п. 2.8-2.9). Для чего на поверхность ввода образца (контролируемая поверхность через которую в нее вводятся упругие колебания) наносят контактную жидкость и устанавливают ультразвуковой преобразователь.

3.12 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 жидкости;

8) набор средств для разметки и маркировки.

Р 560

4 ПОРЯДОК КОНТРОЛЯ

4.1 Во время очистки и разборки ротора детали его подвергают визуальному контролю с помощью оптических средств, указанных в п. 2.1. При этом выявляют крупные трещины, задиры, остаточную деформацию, подрезы.

4.2 Контроль размеров вала производится в соответствии с технической документацией на ремонт ротора. Измерительный инструмент для контроля размеров и критерии оценки годности вала приводятся в картах контроля на ремонт.

4.3 Ультразвуковой контроль вала осуществляется призматическими и прямыми преобразователями в соответствии с линиями сканирования, показанными на схеме контроля вала.

4.4 Рабочую настройку ультразвукового дефектоскопа, проводят по испытательным образцам (п.п. 2.8-2.9).

4.5 Для контроля ультразвуковой преобразователь с углом призмы 40-50° и рабочей частотой1,8 МГц, 2,5 МГц или прямой преобразователь с рабочей частотой 2,5 МГц устанавливают на

Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата
Г-30/89 | 14.02

поверхность образца, на которую предварительно нанесена контактная смазка.

4.6 Настройка скорости развертки должна соответствовать толщине прозвучиваемой части вала или зоне прозвучивания.

4.7 Чувствительность при контроле призматическим преобразователем настраивают по угловому отражателю (зарубке), выполненному на поверхности образца, противоположной той, на которой находится преобразователь.

4.8 Чувствительность при контроле прямым преобразователем настраивают по плоскодонному сверлению диаметром 3 мм (рисунок 3).

4.9 Добиваются на экране дефектоскопа максимальной амплитуды импульса от контрольного дефекта в виде "зарубки" или плоскодонного сверления, затем ручками "Чувствительность" и "Ослабление" доводят амплитуду импульса до 2/3 высоты экрана дефектоскопа. Мешающие сигналы при этом убрать с помощью ручки "Отсечка шумов".

4.10 Зону автоматического сигнализатора дефектов (АСД) устанавливают таким образом, чтобы ее начало находилось рядом с зондирующим импульсом, а конец - рядом с импульсом от контрольного отражателя.

Зондирующий импульс должен быть вне зоны действия АСД.

4.11 Настраивают чувствительность АСД так, чтобы он срабатывал при величине эхо-сигнала от контрольного дефекта, равной 2/3 высоты экрана дефектоскопа. Таким образом устанавливают чувствительность оценки при контроле вала.

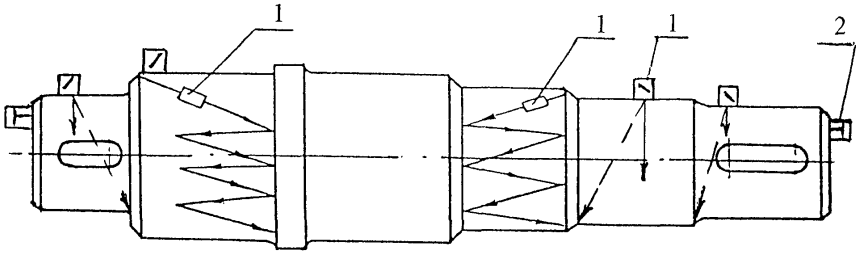
4.12 Проводят повторный поиск контрольного отражателя на испытательном образце и при надежном его выявлении переходят к контролю вала.

4.13 Ультразвуковой преобразователь устанавливают на контролируемую поверхность вала с предварительно нанесенной контактной смазкой и ведут контроль поверхностей вала по линиям сканирования, показанным на рисунке 4, при этом с помощью переключателя "Ослабление" повышают чувствительность дефектоскопа на 3-5 дБ по сравнению с чувствительностью оценки и ведут поиск дефектов следя за срабатыванием АСД.

4.14 При срабатывании АСД дефектоскоп из режима поисковой чувствительности переводят в режим чувствительности оценки (п.п. 4.9-4.11) и определяют:

1) местонахождение дефекта;
2) максимальную амплитуду эхо-сигнала;
3) условную протяженность дефекта.

4.15 Вал контролируют в местах расположения галтелей, поверхности под подшипники, под шкивы шестерен.



1 - преобразователь призматический
2 - преобразователь прямой

Рисунок 4 - Схема контроля вала 4045.45.115-1

4.16 Контроль поверхностей вала под шкивы ведут прямым преобразователем на частоте 2,5 МГц с торцев вала.

Глубина прозвучивания принимается равной длине вала под шкивы шестерен (158мм).

4.17 Контроль галтелей между поверхностями вала под шкивы и подшипники, галтели к поверхности вала диаметром 210 мм ведут призматическим преобразователем с углом наклона призмы 40° на частоте 2,5 МГц прямым лучом, перемещая преобразователь вокруг цилиндрической поверхности вала, при этом ультразвуковые лучи его все время направлены на галтели.

4.18 Контроль поверхностей вала под подшипники (диаметром 190 мм и 170 мм) ведут призматическим преобразователем с углом наклона призмы 30-40° прямым лучом на частоте 2,5 МГц.

4.19 Преобразователь зигзагообразно перемещают вокруг цилиндрической поверхности вала, при этом ультразвуковые лучи все время направлены на галтели. Движение преобразователя параллельно оси вала, величина продольного движения показана на схеме сканирования вала (рисунок 4), а поперечного - не более ширины преобразователя.

4.20 Скорость развертки настраивают по заплечику вала между диаметрами 190 мм и 210 мм. Глубину прозвучивания принимают равной диаметру прозвучиваемой части вала.

4.21 Чувствительность дефектоскопа настраивают по зарубке с эквивалентной площадью 10 мм^2 (5 мм х 2 мм).

4.22 Импульсы, расположенные в конце зоны контроля, тщательно проверяют, так как их источником могут быть риски, заусенцы и другие неопасные поверхностные дефекты. Проверяют путем прощупывания места отражения пальцем. При зачистке таких мест абразивным материалом импульс должен исчезнуть.

4.23 При контроле необходимо отличать на экране электроннолучевой трубки (ЭЛТ) дефектоскопа ложные эхо-сигналы, появляющиеся вследствие особенностей конструкции вала. Эти сигналы следует фиксировать на экране ЭЛТ.

4.24 Все эхо-сигналы, не совпадающие с ложными, следует считать сигналами от дефекта. Оценка характера дефектов производится по косвенным признакам:

1) интенсивное отражение от трещин наблюдается при направлении прозвучивания, перпендикулярном плоскости дефекта (при этом на экране ЭЛТ виден четкий импульс);

2) интенсивное отражение от дефекта круглой формы наблюдается при различных направлениях прозвучивания (при этом на экране ЭЛТ импульс более размытый).

4.25 Окончательное заключение о наличии дефекта оператор-дефектоскопист дает после того, как предполагаемый

Р560

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

Т-30/89 | 17.08

дефект будет прозвучен во всех возможных направлениях и исследован в соответствии с п.4.14.

4.26 Через каждые 0,5 ч после начала контроля, а затем через каждые 1,5-2 ч работы проверяют настройку дефектоскопа по испытательному образцу, согласно п.п. 4.7-4.11.

4.27 Оценка результатов контроля

4.25.1 Вал ротора отбраковывают в следующих случаях:

1) если амплитуда эхо-импульса обнаруженного дефекта равна по высоте амплитуде эхо-импульса от искусственного отражателя или превышает ее;

2) если обнаруженный на поисковой чувствительности дефект является протяженным, т.е. если расстояние перемещения преобразователя по контролируемой поверхности между точками, соответствующими моментам исчезновения сигнала от дефекта, составляет более 10 мм.

5 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ КОНТРОЛЯ

5.1 По результатам неразрушающего ультразвукового контроля составляется акт (приложение А) в двух экземплярах, один из которых прилагается к паспорту на ротор Р-560. В паспорте записывается номер акта и дата проведения контроля. Второй экземпляр акта хранится службой, проводящей неразрушающий контроль.

6 ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ

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

6.2 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.

Р560

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

Т-30/89 | 17.04

6.3 При выполнении ультразвукового контроля должны соблюдаться «Гигиенические требования при работах с источниками воздушного и контактного ультразвука промышленного, медицинского и бытового назначения» СанПиН 2.2.4/2.1.8.582-96 утвержденных Минздравом России, и требования безопасности, изложенные в технической документации на применяемую аппаратуру, утвержденной в установленном порядке.

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

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

Приложение А

АКТ
результатов неразрушающего контроля

Регистрационный акт №_____

от "____"_____200 г. г. _____

_____
(наименование предприятия, на котором производилась проверка)

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

на _____
(определяемые показатели)

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

Метод неразрушающего контроля_____
Тип прибора _____ № прибора _____

Оператор - дефектоскопист _____ , удостоверение №_____
(Ф.И.О)

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)

Подл. и дата | Инв. № дубл. | Взам.инв. № | Подл. и дата 12.08 | Инв. № подл. 7-30/99

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата	4296/755-00.006 МУ	Лист 15

Приложение Б

Перечень
ссылочных нормативно-технических документов

1. ГОСТ 14782-86 Контроль неразрушающий. Соединения сварные. Методы ультразвуковые
2. ГОСТ 17410-78 Контроль неразрушающий. Трубы металлические бесшовные цилиндрические. Методы ультразвуковой дефектоскопии
3. ГОСТ 21105-87 Контроль неразрушающий. Магнитопорошковый метод
4. ГОСТ 23667-85 Контроль неразрушающий. Методы измерения основных параметров
5. ГОСТ 12.1.001-89 ССБТ. Ультразвук. Общие требования безопасности
6. ГОСТ 12.1.003-83 ССБТ. Шум. Общие требования безопасности
7. ГОСТ 12.1.004-91 ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования
8. ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны
9. Правила эксплуатации электроустановок потребителей. Москва. Энергоатомиздат. 1992
10. Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей. Москва. Госэнергонадзор. 1994
11. Правила аттестации специалистов неразрушающего контроля. Утв. Госгортехнадзором России 14.08.92г.
12. Дефектоскоп ультразвуковой УД2-12 (2.1). Руководство по эксплуатации ЩЮ2.068.136 РЭ
13. РТМ 1.2.020-81 Руководящий технический материал. Контроль неразрушающий. Магнитопорошковый метод контроля авиационных деталей. ВИАМ 1981г.
14. РД 39-12-1224-84 Технология неразрушающего контроля кронблоков и талевых блоков. ВНИИТнефть. 1985
15. РД 39-0147014-527-86 Технология неразрушающего контроля крюкоблоков и крюков грузоподъемных механизмов. ВНИИТнефть. Куйбышев. 1986
16. РД 39-2-782-82 Методика дефектоскопии концов бурильных труб. ВНИИТнефть. 1983
17. Методика неразрушающего контроля утяжеленных, ведущих бурильных труб и переводников. ВНИИТнефть. 1978
18. Технология ультразвукового контроля резьб корпусов турбобуров. ВНИИТнефть. 1989
19. Неразрушающий контроль в химическом и нефтяном машиностроении. НИИХИММАШ. Москва. 1988
20. Дефектоскопия нефтяного оборудования. Москва. "Недра". 1975

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в докум.	№ докум.	Входящий № сопроводительного докум. и дата	Подпись	Дата
	изменен-ных	заменен-ных	новых	аннулированных					

Р560

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
Т-30/99	Гонф. 17.02			

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	4296/755-00.006 МУ	Лист 17