

7-040/1 Учетный экземпляр

ИНСТРУКЦИЯ

НЕРАЗРУШАЮЩИЙ КОНТРОЛЬ БУРОВОГО
ИНСТРУМЕНТА И ОБОРУДОВАНИЯ ПРИ
ЭКСПЛУАТАЦИИ

ОРГАНИЗАЦИЯ И ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ РАБОТ

РД 41-01-25-89

1
ЖК

МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ СССР

РУКОВОДЯЩИЙ НОРМАТИВНЫЙ ДОКУМЕНТ

ИНСТРУКЦИЯ

Неразрушающий контроль бурового инструмента
и оборудования при эксплуатации

Организация и порядок проведения
РД 4I-0I-25-89

Львов 1990

УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ
распоряжением Мингео СССР от 12.12.89
№ II/II-223

РАЗРАБОТАН Полтавским отделением УкрНИГРИ

Зам. директора института
Руководитель отделения А. Ф. Войтович

Зав. отделом стандартиза-
ции и метрологии Г. Д. Мишанин

Ответственный исполнитель:

Зав. лабораторией эксплуатации
бурового инструмента и нераз-
рушающих методов контроля В. И. Михайленко

Исполнители:

Старший научный сотрудник С. М. Клименко

Младший научный сотрудник Н. П. Горулько

Ведущий инженер В. М. Сарафанюк

РУКОВОДЯЩИЙ НОРМАТИВНЫЙ ДОКУМЕНТ

ИНСТРУКЦИЯ

Неразрушающий контроль
бурового инструмента и
оборудования при эксплуа-
тации.
Организация и порядок
проведения

РД 41-01-25-89

Взамен

"Инструкции по неразруша-
ющему контролю бурового ин-
струмента в процессе эксплу-
атации."

Распоряжением по Мингео СССР от 12.02.90 № 50
срок введения установлен с 15.04.90г.

Инструкция устанавливает требования по проведению неразрушающего контроля бурового инструмента и оборудования, применяемого для бурения скважин на нефть и газ, находящегося в условиях эксплуатации на буровых или базах производственно технического обслуживания и комплектации нефтегазоразведочных объединений.

Инструкция не рассматривает вопросов неразрушающего контроля бурового оборудования при его ремонте в ремонтно-механических цехах.

Инструкция определяет необходимые средства и методики, организацию неразрушающего контроля, порядок проведения технологических операций, требования безопасного ведения работ и учет результатов.

Инструкция обязательна для предприятий Мингео СССР, осуществляющих поисково-разведочное бурение скважин на нефть и газ.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПО НЕРАЗРУШАЮЩЕМУ КОНТРОЛЮ

1.1. Организационные вопросы

1.1.1. Организация и планирование работ по дефектоскопии бурового инструмента возлагается на руководство нефтегазоразведочных объединений (экспедиций) и имеющиеся в их составе группы дефектоскопии.

1.1.2. Периодический контроль бурового инструмента на буровых должен проводиться согласно плану-графику, утвержденному главным инженером объединения (экспедиции). План-график устанавливает объемы и периодичность проведения дефектоскопических работ на буровых и разрабатывается согласно действующему "Перечню и срокам дефектоскопического контроля грузоподъемных устройств и приспособлений буровой установки" в соответствии с пунктом 1.13.29 "Правил безопасности в нефтегазодобывающей промышленности" и настоящей инструкции.

1.1.3. Руководство работами по контролю инструмента на буровых возлагается на руководителя группы дефектоскопии нефтегазоразведочного объединения (экспедиции) и руководителя передвижной лаборатории - инженера (техника).

1.1.4. Неразрушающий контроль бурового инструмента на буровых производится с помощью передвижной комплексной дефектоскопической лаборатории ПКДЛ-1. На буровых, расположенных в труднодоступных районах, контроль бурового инструмента осуществляется с помощью переносных комплектов аппаратуры.

Технические характеристики средств неразрушающего контроля, используемых для проверки труб и оборудования в полевых условиях приведены в приложениях 1-17.

Приборы неразрушающего контроля (дефектоскопы и толщиномеры) один раз в год должны проходить поверку в территориальных органах Государственного Комитета СССР по управлению качеством продукции и стандартам.

При соответствующей организации и с разрешения органов Государственного Комитета СССР по управлению качеством продукции и стандартам поверка приборов неразрушающего контроля может быть ведомственной.

1.1.5. Стандартные образцы, предназначенные для настройки аппаратуры неразрушающего контроля (контрольные, а при их отсутствии - рабочие), должны аттестовываться в качестве "стандартных образцов предприятия" в соответствии с требованиями ГОСТ 8.315-78.

1.1.6. Подготовку поверхности деталей спуско-подъемного бурового оборудования (элеваторов, штропов, машинных ключей и др.) для неразрушающего контроля проводит буровая бригада. При проведении ультразвукового контроля концов буровых труб рабочие буровой бригады при необходимости оказывают помощь дефектоскопистам по очистке буровых труб от раствора в местах установки ультразвуковых преобразователей.

1.2. Требования к дефектоскопистам по неразрушающему контролю

1.2.1. Непосредственно к проведению контроля могут быть допущены дефектоскописты, прошедшие теоретическую и практическую подготовку в соответствии с учебными планами и программами по подготовке или повышению квалификации дефектоскопистов соответствующего разряда, утвержденными Мингео СССР.

Состав обслуживающего персонала лаборатории НКД-I и квалификационные требования к нему указаны в приложениях 49, 20

1.2.2. Дефектоскописты, имеющие удостоверения при постоянном участии в контроле должны проходить очередную переквалификацию не реже, чем один раз в 3 года.

1.2.3. Дефектоскописты, имеющие перерыв в работе по неразрушающему контролю свыше шести месяцев, лишаются права ведения работ по контролю впредь до квалификационной аттестации.

1.2.4. По неразрушающему контролю должны проходить специальную теоретическую и практическую подготовку в соответствии с учебными планами и программами повышения квалификации специалистов в области неразрушающего контроля нефтебурового оборудования и инструмента, утвержденной Мингео СССР.

Периодическая аттестация специалистов должна производиться один раз в 5 лет.

Повышение квалификации специалистов должно производиться на соответствующих курсах или при базовой лаборатории неразрушающего контроля Мингео СССР.

Перечень организаций, которые проводят подготовку дефектоскопистов и повышение квалификации специалистов указан в приложении 2.

1.3. Периодичность проведения неразрушающего контроля буровых труб и других элементов буровых колонн

При планировании периодичности неразрушающего контроля труб необходимо учитывать их работу в часах механического бурения и проработки ствола скважины. Периодичность проведения дефектоскопии труб указана в табл.1.

В сложных условиях (большая кривизна ствола, вибрации и пр.) необходимо предусмотреть более частую проверку утяжеленного низа буровой колонны (в пределах 100-150 часов). Независимо от глубины скважины, необходимо дополнительно проводить полную дефектоскопию буровой колонны (включая УБТ, переводники, центраторы и пр.) после аварии с элементами буровой колонны и после интенсивных расхаживаний.

Классификацию и маркировку буровых труб и УБТ, прошедших неразрушающий контроль производить согласно табл.2.

1.4. Перечень узлов и деталей спуско-подъемного бурового оборудования и сроки проведения неразрушающего контроля

Неразрушающий контроль отдельных узлов и деталей спуско-подъемного бурового оборудования (элеваторов, штропов, машинных ключей и др.) в соответствии с пунктом 1.13.29 "Правил безопасности в нефтегазодобывающей промышленности" производится согласно "Перечню и срокам дефектоскопического контроля грузоподъемных устройств и приспособлений буровой установки, утвержденному в Мингео СССР.

Результаты контроля должны оформляться актами и фиксироваться в паспортах. Формы актов приведены в приложениях 5, 6, 7.

Более полный контроль производится в условиях ремонтно-механических предприятий.

Перечень и периодичность неразрушающего контроля отдельных узлов и деталей спуско-подъемного бурового оборудования в условиях буровой указаны в табл.3.

Таблица 2

Класс труб	Результат неразрушающего контроля
Одна белая полоса	Дефекты не обнаружены
Белая и красная полосы	Обнаружены допустимые дефекты
Одна красная полоса	Обнаружены недопустимые дефекты

Таблица 3

Перечень и периодичность неразрушающего контроля узлов и деталей спуско-подъемного бурового оборудования

Узлы и детали спуско-подъемного бурового оборудования	Места, контролируемые метода неразрушающего контроля	Период между очередными проверками	Примечание
Элеваторы корпусные для бурильных и обсадных труб	Корпус, проушины, места перехода проушин к цилиндрической части, створка, палец створки, защелка	не более 12 мес.	Дополнительно контролируется при капитальном ремонте
Штропы	Места изгибов и сварной шов	не более 12 мес	
Машинные ключи для бурильных и обсадных труб	Сменная челюсть и запорная Скоба	не более 12 мес.	Дополнительно контролируется при капитальном ремонте
Детали кривоблока	Боковые рога и запорная Скоба	не более 12 мес	Дополнительно контролируется при капитальном ремонте
штроп вертлюга		не более 12 мес	

1.5. Требования безопасности

1.5.1. К работе по неразрушающему контролю на буровой и на базах нефтегазоразведочных экспедиций допускаются дефектоскописты, имеющие соответствующие удостоверения и квалификационную группу по технике безопасности не ниже II. Руководитель передвижной лаборатории должен иметь квалификационную группу по ТБ не ниже III.

1.5.2. Лица, обслуживающие передвижную лабораторию или комплект переносной аппаратуры, должны ознакомиться с работой комплекса приборов, а также пройти инструктаж по технике безопасности и обучение безопасным приемам работы согласно требованиям изложенным в соответствующих разделах "Правил безопасности в нефтегазодобывающей промышленности", "Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей" и "Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей", технических описаний и инструкций по эксплуатации на приборы и устройства и настоящей инструкции.

1.5.3. Перед каждым выездом на буровую обслуживающему персоналу необходимо проверить состояние аппаратуры и убедиться в ее исправности, для чего:

произвести осмотр приборов, кабелей питания, вилок, разъемов, проводов и клемм заземления, предохранителей; подключить к контуру заземления; подключить к сети, включить приборы и убедиться в их нормальной работе. Работа с неисправной аппаратурой запрещается.

1.5.4. По приезду на буровую необходимо получить у начальника буровой или бурового мастера разрешение на производство работ.

1.5.5. Подключение (отключение) от электросети и заземление производит только ответственный за электрохозяйство буровой с разрешения начальника буровой.

1.5.6. Заземление выполнять медным гибким неизолированным проводом сечением не менее 10 мм^2 . В качестве заземления использовать контур заземления буровой. Заземление должно соответствовать требованиям, изложенным в ПУЭ, глава I-7,

1.5.7. Силовые кабели необходимо располагать в местах, где они не могут быть повреждены. Недопускается натяжение кабеля, а также наезд на него транспорта.

1.5.8. Запрещается передвижение лаборатории, подключенной к электросети.

1.5.9. Подавать напряжение от сети на кабель необходимо только при выключенных пульте, приборах и предварительно заземленной станции.

1.5.10. При подсоединении и отсоединении кабеля следует брать за вилку или разъем, а не за кабель.

1.5.11. При обнаружении в процессе работы неисправностей электрооборудования, питающего кабеля или заземления, лаборатория (или переносная аппаратура) должна быть отключена от сети для их устранения.

1.5.12. Запрещается оставлять включенными приборы лаборатории при уходе из машины, а также в случае исчезновения напряжения. Лаборатория должна содержать устройство, автоматически отключающее ее от сети при исчезновении напряжения.

1.5.13. Электронагревательные приборы, должны быть установлены на асбестовых листах, оббитых жестью, вдали от воспламеняющихся материалов.

1.5.14. Запрещается оставлять без присмотра электронагревательные приборы.

1.5.15. Запрещается хранить в салоне лаборатории легко воспламеняющиеся вещества.

1.5.16. Запрещается производить осмотр, чистку и ремонт аппаратуры при включенном напряжении и работающих приборах.

1.5.17. Передвижная лаборатория должна быть укомплектована спецодеждой и защитными касками для обслуживающего персонала, диэлектрическими резиновыми перчатками и ковриком, а также углекислотным огнетушителем для тушения горячей электропроводки.

1.5.18. Находиться в салоне лаборатории посторонним лицам без разрешения руководителя запрещается.

1.5.19. Категорически запрещается дефектоскописту производить какие бы то ни было работы (дефектоскопию, измерение толщины и прочее) вблизи буровой (обсадной) колонны при ее спуске и подъеме.

1.5.20. Особую осторожность должен соблюдать дефектоскопист, работающий у бурильной колонны. На время проверки каждого резьбового соединения колонну необходимо останавливать. Работы производить после полной остановки колонны. На время подъема (спуска) инструмента и при смене свечи дефектоскопист должен отходить в безопасное место. Кабели связи необходимо располагать так, чтобы они не мешали оператору при работе.

1.5.21. Рабочие места дефектоскопистов и стол ротора должны регулярно очищаться от грязи, масел, отмываться водой.

1.5.22. Смену дефектоскописта, работающего у колонны, производить через два часа работы.

1.5.23. Категорически запрещается работа дефектоскопистов под подъемными механизмами, на неустойчивых, шатких мостках и в местах, где возможно опрокидывание грузов, труб и пр.

1.5.24. Принадлежности, используемые дефектоскопистом (масленки, обтирочные материалы, ветошь и бумага) должны храниться в металлических ящиках.

1.5.25. При нарушении техники безопасности дефектоскопист должен быть отстранен и вновь может быть допущен к работе после дополнительного инструктажа по технике безопасности.

1.5.26. Руководитель передвижной лаборатории несет ответственность за выполнение обслуживающим персоналом (дефектоскопистами) требований безопасности при производстве дефектоскопических работ на буровой.

1.6. Оформление результатов контроля

1.6.1. После проведения неразрушающего контроля элементов бурильной колонны узлов и деталей спуско-подъемного оборудования на буровой составляется акт (см. приложения 21, 22) в трех экземплярах за подписью бурового мастера (начальника буровой) и дефектоскописта (инженера) группы дефектоскопии.

Один экземпляр передается в экспедицию бурения, второй остается на буровой, а третий хранится в лаборатории дефектоскопии, проводившей контроль.

1.6.2. Результаты проверок фиксируются в паспортах на буровой инструмент.

1.6.3. Проверенное, а также отбракованное оборудование должно быть соответственно замаркировано.

1.6.4. Изношенный и дефектный инструмент, угрожающий жизни обслуживающего персонала, должен быть изъят из эксплуатации по акту (см. приложение 23), подписанному руководителем лаборатории.

1.6.5. При выявлении дефектов, угрожающих безопасности ведения дальнейших работ, следует немедленно сообщить буровому мастеру, главному механику и главному инженеру экспедиции бурения для принятия мер по остановке работ на буровой и замене дефектного узла.

1.6.6. О проведении дефектоскопии на буровой необходимо сделать соответствующую запись в вахтенном журнале.

2. МЕТОДИКА УЛЬТРАЗВУКОВОГО КОНТРОЛЯ ВЫСАЖЕННЫХ КОНЦОВ БУРИЛЬНЫХ ТРУБ ТИПОВ 1 И 2 (ГОСТ 631-75)

2.1. Общие положения

2.1.1. Настоящая методика предназначена для проведения ультразвукового контроля стальных бурильных труб с высаженными внутрь концами - тип 1 и с высаженными наружу концами - тип 2 всех типоразмеров.

2.1.2. При контроле труб по настоящей методике обнаруживаются поперечные протяженные дефекты типа усталостных трещин в резьбе и расслоений в утолщенной части.

2.1.3. Чувствительность метода определяется дефектом, эквивалентным по своей отражающей способности риске прямоугольного профиля протяженностью (25 ± 3) мм, глубиной $(3 \pm 0,3)$ мм.

2.1.4. С помощью данной методики можно производить контроль высаженных концов бурильных труб с навинченными замками в процессе подъема колонны из скважины, а также в стационарных условиях трубных баз.

2.2. Аппаратура и стандартные образцы

2.2.1. Контроль проводится ультразвуковым эхо-импульсным методом с помощью серийных ультразвуковых дефектоскопов типа

УД2-12 и других, ультразвуковыми трубными каретками КТ-3У и устройством сканирования УС-2.

2.2.2. Углы призм преобразователей составляют 53° и 55° . Рабочая частота 2,5 МГц (допускается 1,8 МГц).

2.2.3. Настройку аппаратуры перед проведением контроля производят с помощью стандартных образцов. Необходимо иметь стандартные образцы на каждый тип и типоразмер трубы.

2.2.4. Стандартные образцы с искусственными отражателями разделяются на контрольные и рабочие. Настройка ультразвуковой аппаратуры проводится по рабочим стандартным образцам.

Контрольные образцы предназначены для проверки рабочих стандартных образцов, для стабильности результатов контроля. Контрольные стандартные образцы не изготавливают, если рабочие стандартные образцы проверяют измерением параметров искусственных отражателей не реже одного раза в три месяца.

2.2.5. При несоответствии амплитуды сигнала от искусственного отражателя и уровня акустических шумов рабочего образца контрольному на ± 2 дБ и более его заменяют новым.

2.2.6. Стандартные образцы изготавливают из бездефектных участков труб с резьбовой частью с наружным диаметром, соответствующим контролируемым трубам, а также ГОСТ 631-75.

2.2.7. Стандартный образец (черт.1,2) должен иметь два искусственных отражателя (риски прямоугольного профиля). Оба выполнены на наружной поверхности труб во впадине 4,5 нитки резьбы от конца сбега.

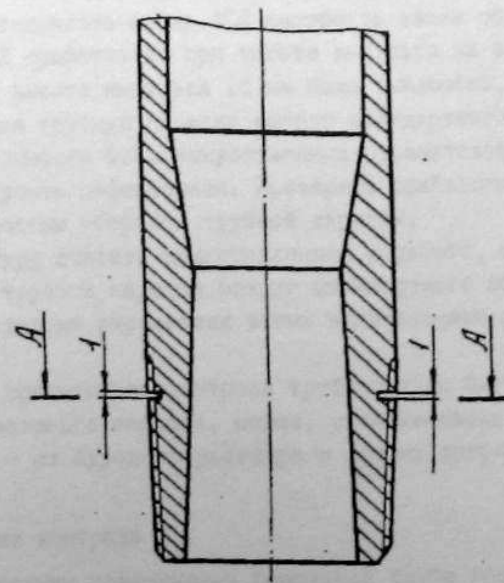
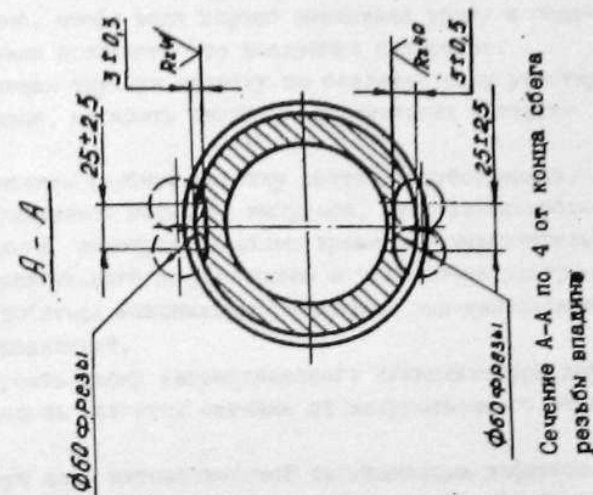
Один отражатель глубиной ($3 \pm 0,3$) мм, второй отражатель имеет максимальную глубину ($5 \pm 0,5$) мм от впадины резьбы и сдвинут относительно первого на угол 180° . Риски наносят дисковой фрезой толщиной ($1 \pm 0,5$) мм, установив ось стандартного образца перпендикулярно плоскости фрезы.

2.3. Настройка аппаратуры

2.3.1. Произвести предварительную настройку ультразвукового дефектоскопа согласно инструкции по эксплуатации прибора. В качестве контактной жидкости использовать воду.

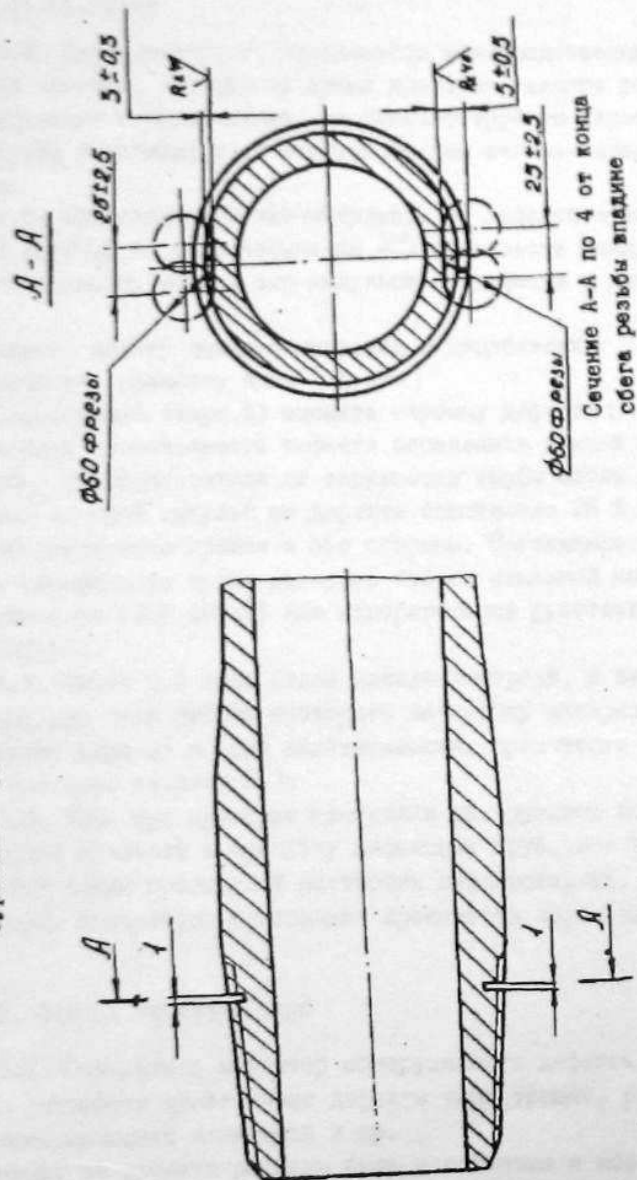
2.3.2. Трубную каретку КТ-3У установить на бездефектный участок стандартного образца, подключить к дефектоскопу, наст-

Стандартный образец для настройки ультразвукового дефектоскопа при контроле высеченных концов буровых труб ГОСТ 631-75 тип 1



Черт.1

Стандартный образец для настройки ультразвукового дефектоскопа при контроле высаженных концов буровых труб ГОСТ 631-75 тип 2



Черт. 2

роить на проверяемый типоразмер трубы, обеспечить акустический контакт. Необходимо, чтобы вода хорошо смачивала трубу и подавалась под небольшим давлением без воздушных пузырьков.

2.3.3. Перемещая трубную каретку по бездефектному участку стандартного образца, ослабить сигналы акустических и структурных помех.

2.3.4. Установить трубную каретку против искусственных отражателей. Регулировкой мощности импульса, чувствительности усилительного тракта, подстройкой схемы временной чувствительности (ВРЧ) ультразвукового дефектоскопа и угла ввода ультразвукового луча, добиться максимальной величины эхо-импульса от искусственных отражателей.

2.3.5. Настроить схему автоматического сигнализатора дефектов (АСД). Установить величину сигнала от искусственного отражателя 15-20 мм.

2.3.6. Первую зону автоматической сигнализации дефектов установить на выделение дефектов в резьбовой и высаженной частях, а вторую зону - на выделение донного сигнала.

2.3.7. Чувствительность блока АСД настроить таким образом, чтобы реле блока АСД срабатывало при высоте импульса на экране равной 15 мм, а при высоте импульса 10 мм было выключено.

2.3.8. Перемещая трубную каретку вокруг стандартного образца, проверить выявляемость всех искусственных отражателей. При необходимости подстроить дефектоскоп. Проверить срабатывание реле АСД пяти-шестикратным оборотом трубной каретки.

2.3.9. Аппаратуру считать подготовленной к работе, если при каждом обороте трубной каретки вокруг стандартного образца фиксируются искусственные отражатели всеми индикаторами дефектоскопа.

2.3.10. Перед проведением контроля трубы должны быть очищены от грязи, абразивного порошка, масел, отслаивающейся окатины, а на буровой - от бурового раствора и других загрязнений поверхности.

2.4. Проведение контроля

2.4.1. На очищенную поверхность буровой трубы установить трубную каретку на расстоянии в среднем 280 мм от торца.

2.4.2. Дефектоскопист, находящийся непосредственно у бурильной колонны, которую на время проверки каждого резьбового соединения останавливают, перемещает трубную каретку вокруг трубы и наблюдает за автоматическим сигнализатором дефектов.

2.4.3. При появлении эхо-импульсов от дефекта в зоне контроля (черт.3,4) и срабатывании АСД произвести следующие операции: измерить высоту эхо-импульса от дефекта в децибеллах;

измерить высоту донного импульса в децибеллах;

определить разность Адеф - А дон;

по номограмме (черт.5) оценить глубину дефекта;

условную протяженность дефекта определить длиной зоны перемещения преобразователя по окружности трубы вдоль дефекта, в пределах которой импульс от дефекта составляет 25 % от своего максимального уровня в обе стороны. Протяженность дефекта от поверхности трубы измерить гибкой стальной мерительной линейкой по ГОСТ 427-75 или измерительной рулеткой (ГОСТ 7502-80).

2.4.4. Через 0,5 часа после начала контроля, а затем через каждые два часа работы проверить настройку аппаратуры по стандартному образцу и, при необходимости, произвести подстройку согласно разделу 2.3.

2.4.5. Если при проверке настройки обнаружатся отклонения, могущие привести к пропуску дефектных труб, все трубы, проверенные после предыдущей настройки перепроверить. Следующую проверку аппаратуры необходимо произвести через час работы.

2.5. Оценка качества труб

2.5.1. Определить характер обнаруженного дефекта.

Опасными считаются протяженные дефекты типа трещин, расслоений, неметаллических включений и др.

Импульс от дефекта должен быть устойчивым и повторяться в одном и том же месте при многократном вращении ультразвукового преобразователя по окружности трубы.

2.5.2. Подлежат отбраковке трубы, в которых условные

Ультразвуковой контроль высеченных концов бурильных труб ГОСТ 631-75 тип I

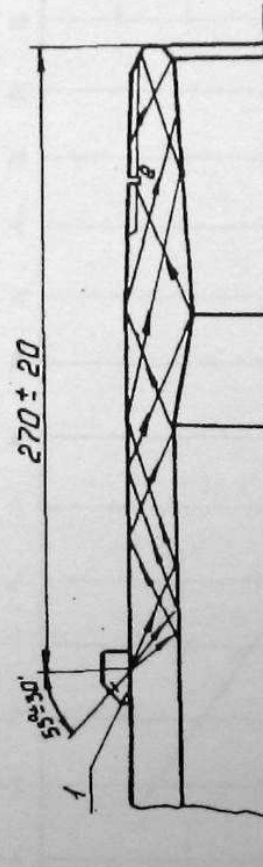
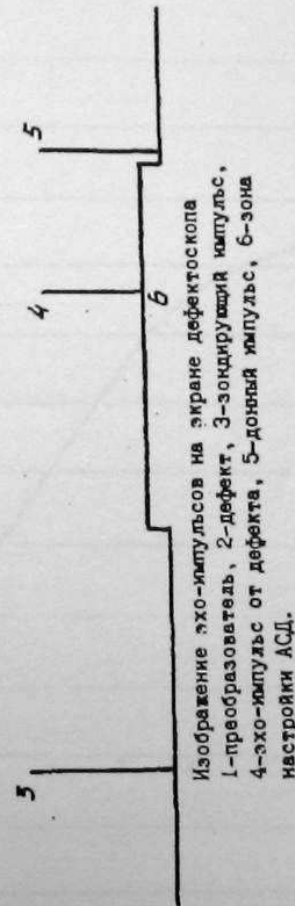


Схема ультразвукового контроля высеченных концов бурильных труб ГОСТ 631-75 тип I



Изображение эхо-импульсов на экране дефектоскопа
1-преобразователь, 2-дефект, 3-закрывающий импульс,
4-эхо-импульс от дефекта, 5-донный импульс, 6-зона
настройки АСД.

Черт.3

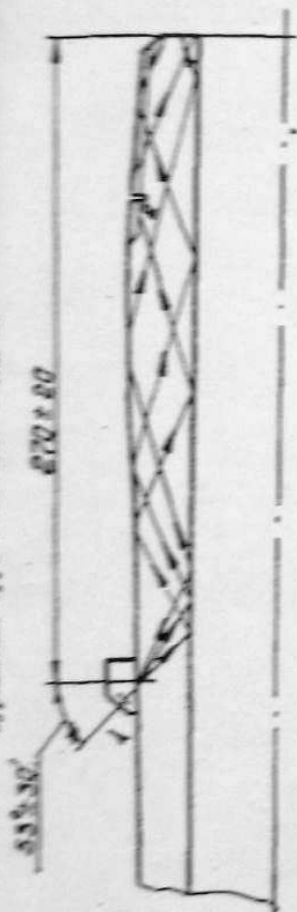
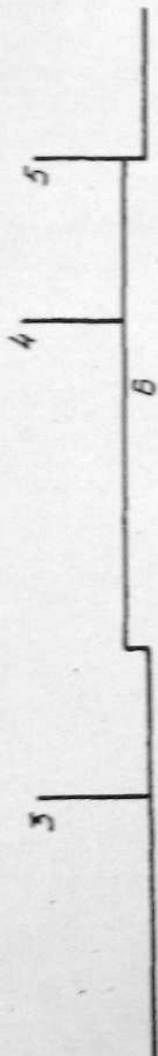


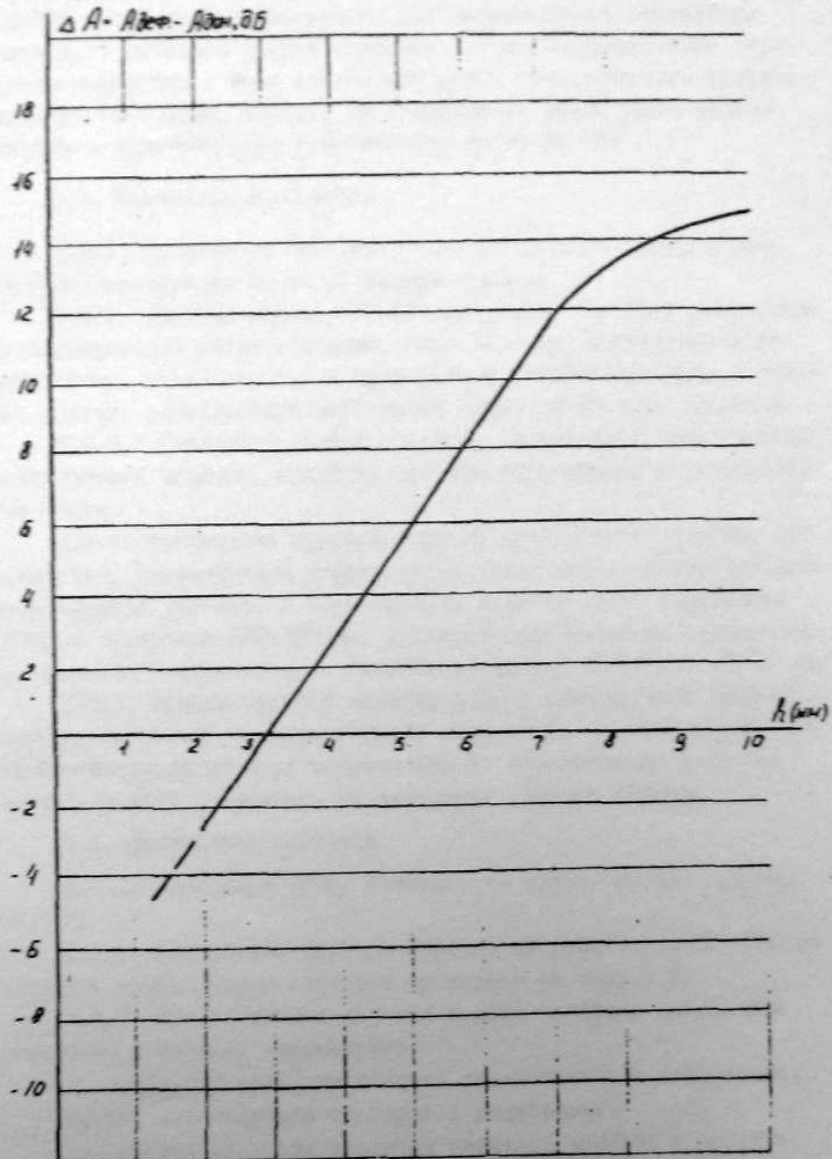
Схема ультразвукового контроля высеченных концов буровых труб ГОСТ 631-75 тип 2



Изображение эхо-импульсов на экране дефектоскопа:
 1-преобразователь, 2-дефект, 3-зондирующий импульс,
 4-эхо-импульс от дефекта, 5-донный импульс, 6-зона
 настройки АСД.

Черт. 4

Номограмма для определения глубины дефекта типа трещин в высеченной части буровых труб ГОСТ 631-75 тип 1, тип 2



Черт. 5

Ультразвуковой контроль высаженных концов буровых труб ГОСТ 631-75 тип 2.

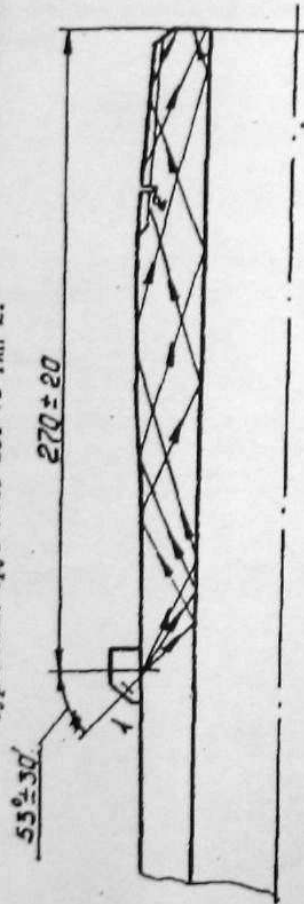
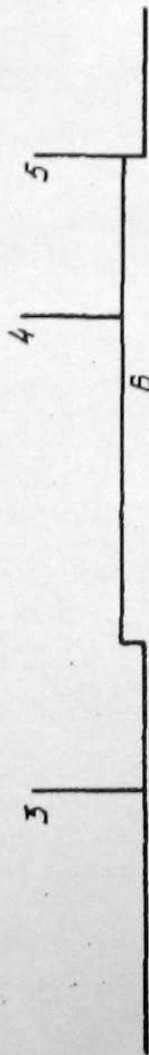


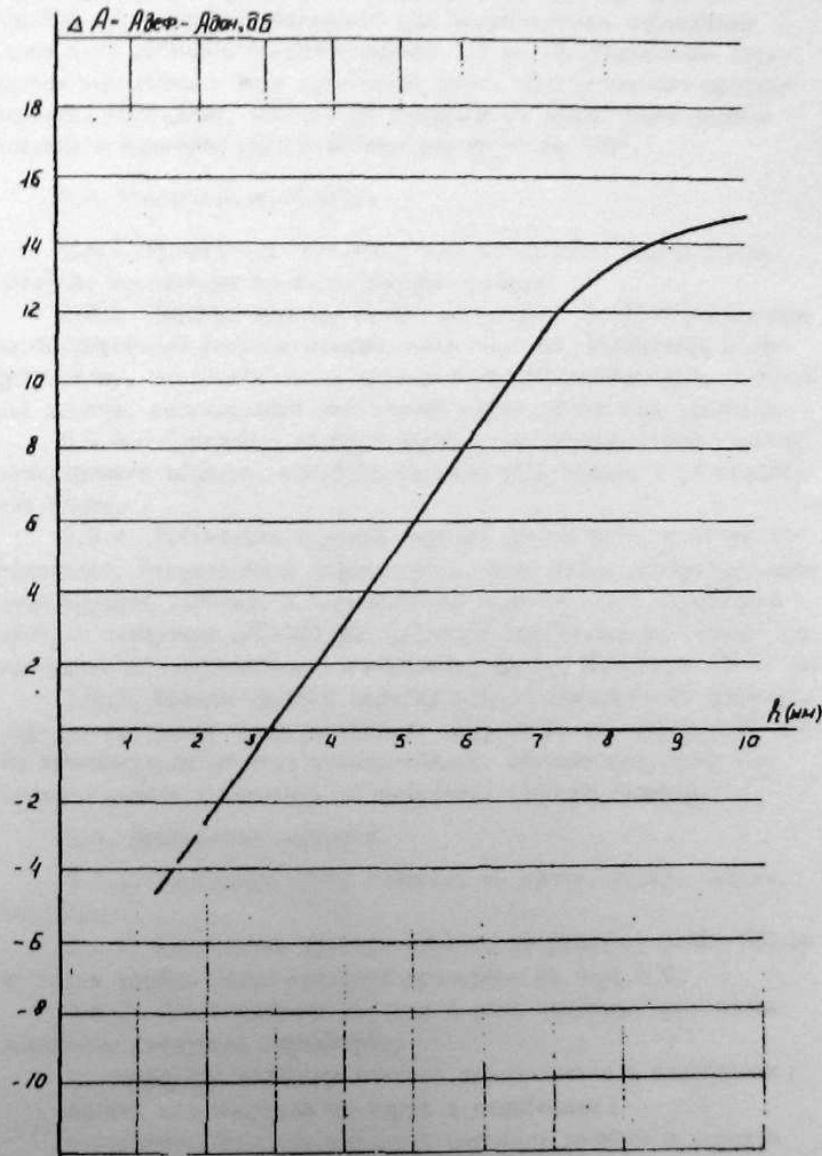
Схема ультразвукового контроля высаженных концов буровых труб ГОСТ 631-75 тип 2



Изображение эхо-импульсов на экране дефектоскопа:
 1-преобразователь, 2-дефект, 3-зондирующий импульс,
 4-эхо-импульс от дефекта, 5-донный импульс, б-зона
 настройки АСД.

Черт.4

Номограмма для определения глубины дефекта типа трещин в высаженной части буровых труб ГОСТ 631-75 тип 1, тип 2



Черт.5

размеры дефекта, определенные по номограмме (черт.5), составляют:

- глубина - 3 мм и более
- протяженность - 25 мм и более.

2.5.3. Допускаются к эксплуатации трубы с "точечными" дефектами или дефектами малой протяженности если характер отражения от них не имеет типичных признаков отражений от трещин.

3. МЕТОДИКА УЛЬТРАЗВУКОВОГО КОНТРОЛЯ ВЫСАЖЕННЫХ КОНЦОВ БУРИЛЬНЫХ ТРУБ ТИПОВ 3 И 4 (ГОСТ 631-75)

3.1. Общие положения

3.1.1. Данная методика предназначена для проведения ультразвукового контроля резьбовой части бурильных труб типа 3 и 4 по ГОСТ 631-75 с высаженными концами и коническими стабилизирующими поясами всех типоразмеров.

3.1.2. В процессе контроля обнаруживаются дефекты как металлургического характера (закалочные трещины, ужимы, закаты, раковины и др. протяженные дефекты), так и эксплуатационные (усталостные трещины в высаженных концах бурильных труб).

3.1.3. Дефектоскопия высаженных концов бурильных труб ТББК производится на буровых в процессе спуско-подъемных операций или стационарных условиях трубных баз.

3.2. Аппаратура

3.2.1. Контроль производится ультразвуковым эхо-методом в контактном варианте с применением серийных ультразвуковых дефектоскопов типа УД2-12 и других, трубных кареток КТ-3У и устройств УС-2.

3.2.2. Углы призм преобразователя равны 53° и 55° , рабочая частота 2,5 МГц (допускается 1,8 МГц).

3.2.3. Настройка приборов и трубной каретки перед проведением контроля производится по стандартному рабочему образцу, изготовленному согласно требованиям ГОСТ 17410-78 и настоящей инструкции.

3.2.4. Стандартный образец изготавливается из бездефектного отрезка бурильной трубы контролируемого типоразмера длиной 700-750 мм, в котором выполнены два искусственных отражателя (черт.6,7) дисковой фрезой толщиной 1,0 мм. Искусственные отражатели выполнены в виде сегментных рисок прямоугольного профиля глубиной $(3 \pm 0,3)$ мм, $(5 \pm 0,5)$ мм в первой от конца сбег резьбы впадине и сдвинуты друг относительно друга на 180° .

3.3. Настройка аппаратуры

3.3.1. Произвести настройку ультразвукового дефектоскопа согласно инструкции по эксплуатации прибора.

3.3.2. Трубную каретку КТ-3У или устройство УС-2 установить на бездефектный участок стандартного образца, подключить к дефектоскопу, настроить ее на проверяемый типоразмер трубы с помощью винтов, регулирующих расстояние между магнитными роликами.

3.3.3. Перемещая трубную каретку по бездефектному участку стандартного образца, ослабить сигналы структурных и акустических помех.

3.3.4. Установить трубную каретку против искусственных отражателей. Регулировкой дефектоскопа, угла ввода ультразвукового луча трубной каретки, и перемещением каретки вдоль образующей трубы в интервале 320-380 мм, добиться максимального сигнала от искусственных отражателей. Установить высоту импульсов 15-20 мм.

3.3.5. Вращая трубную каретку вокруг стандартного образца, подстроить развертку дефектоскопа так, чтобы на экране были видны эхо-импульсы от двух искусственных отражателей, зону АСД второго канала установить на выделение донного сигнала.

3.4. Проведение контроля

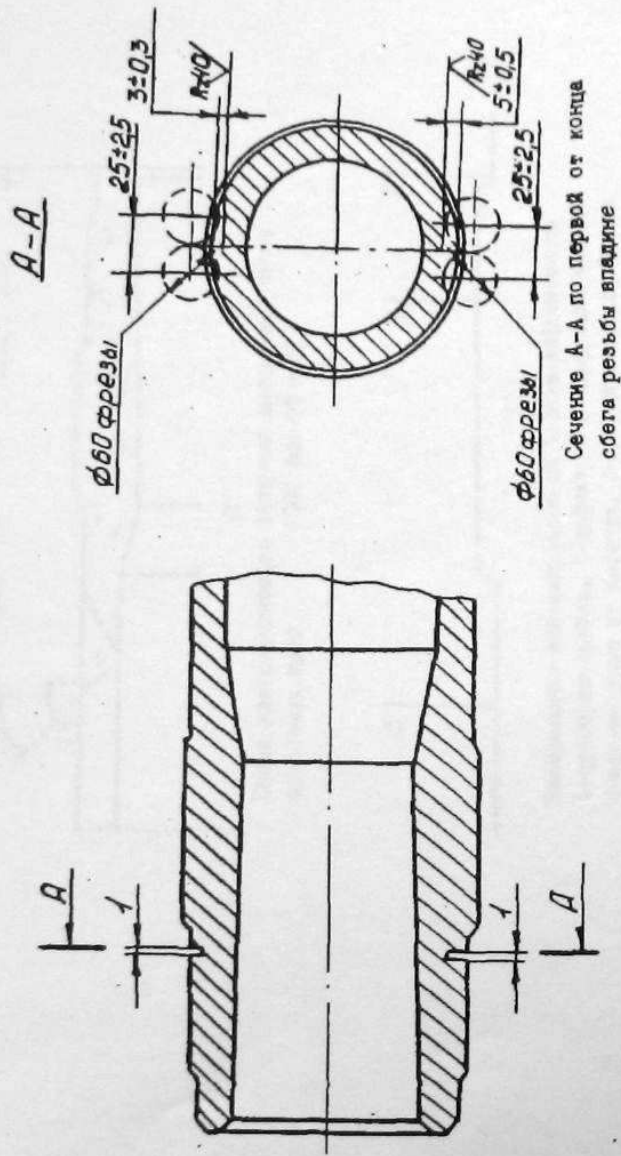
3.4.1. Бурильную трубу очистить от грязи, масел, краски, окалина.

3.4.2. Установить трубную каретку на расстоянии 320-380 мм от торца трубы. Схемы контроля приведены на черт.6,9.

3.4.3. При появлении дефекта в зоне контроля произвести измерение следующих параметров:

- максимальную величину каждого эхо-импульса в децибеллах;
- высоту эхо-импульса от торца в децибеллах;
- определить разность амплитуд сигналов донного и дефекта

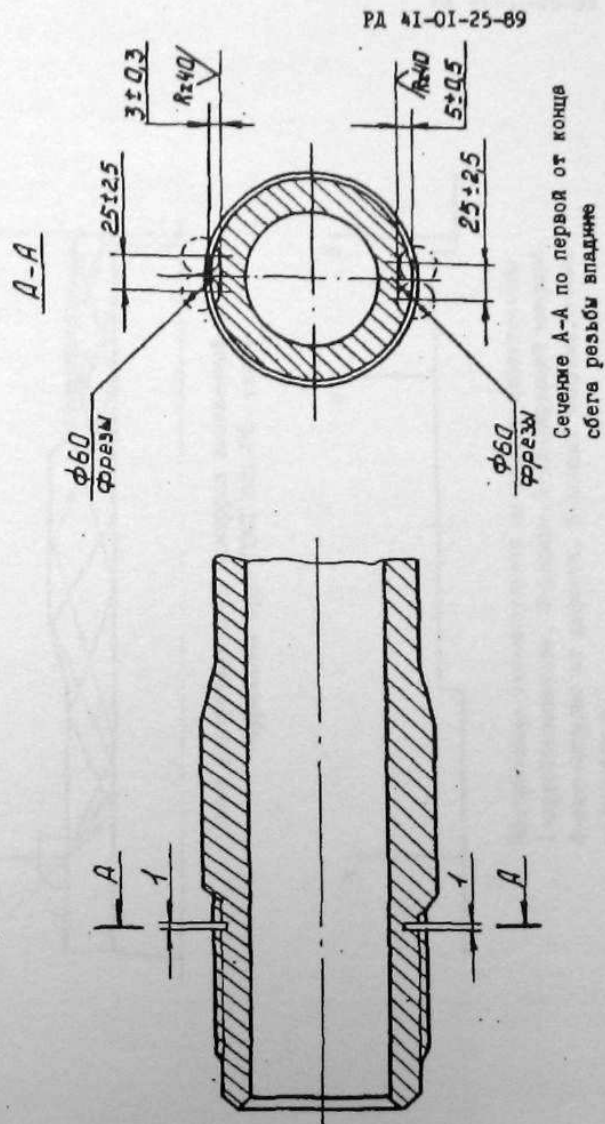
Стандартный образец для настройки ультразвукового дефектоскопа при контроле высеченных концов буровых труб ГОСТ 631-75 тип 3



Сечение А-А по первой от конца сбега резьбы впадине

Черт. 6

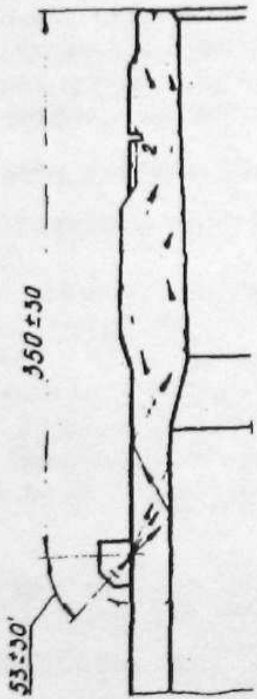
Стандартный образец для настройки ультразвукового дефектоскопа при контроле высеченных концов буровых труб ТРЭК ГОСТ 631-75 тип 4



Сечение А-А по первой от конца сбега резьбы впадине

Черт. 7

Ультразвуковой контроль высеченной части буровых труб ТБЖ ГОСТ 631-75 тип 3.



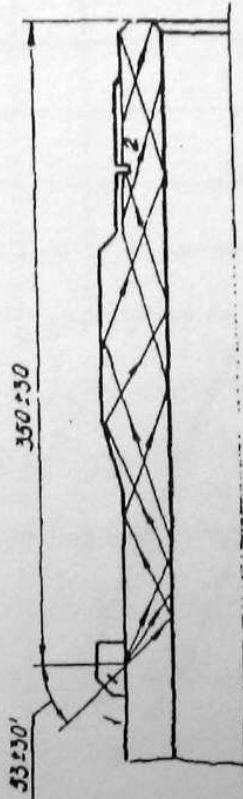
а
Схема ультразвукового контроля высеченной части буровых труб ГОСТ 631-75 тип 3



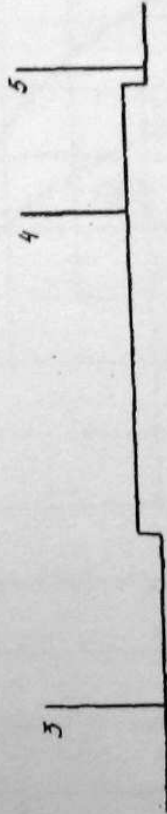
б
Изображение эхо-импульсов на экране дефектоскопа
1-преобразователь, 2-дефект, 3-зондирующий импульс,
4-эхо-импульс от дефекта, 5-донный импульс, 6-зона
настройки АСД

Черт. 8

Ультразвуковой контроль высеченной части буровых труб
ГОСТ 631-75 тип 4



а
Схема ультразвукового контроля высеченной части буровых труб ГОСТ 631-75 тип 4



б
Изображение эхо-импульсов на экране дефектоскопа
1-преобразователь, 2-дефект, 3-зондирующий импульс,
4-эхо-импульс от дефекта, 5-донный импульс, 6-зона
настройки АСД

Черт. 9

Адеф-Адси в децибеллах и по номограмме (черт.10) определить глубину дефекта ;

определить местоположение дефекта ;

условную протяженность дефекта (измеряется длиной зоны перемещения искателя вдоль дефекта, в пределах которой эхо-сигнал от дефекта составляет 25 % от своего максимального уровня в обе стороны). Протяженность дефекта по поверхности трубы измерить как указано в пункте 2.4.3.

3.4.4. Проверку настройки аппаратуры, работоспособность ультразвуковых трубных кареток, а также периодичность надо проводить как указано в пунктах 2.4.4. ; 2.4.5.

3.5. Оценка качества труб

3.5.1. Определить характер обнаруженного дефекта согласно пункта 2.5.1.

3.5.2. Подлежат отбраковке трубы, в которых условные размеры дефекта, определенные по номограмме (черт.5), составляют:
глубина - 3 мм и более
протяженность - 25 мм и более

3.5.3. Допускаются к эксплуатации трубы с "точечными" дефектами или дефектами малой протяженности, если характер отражения от них не имеет типичных признаков отражений от трещин.

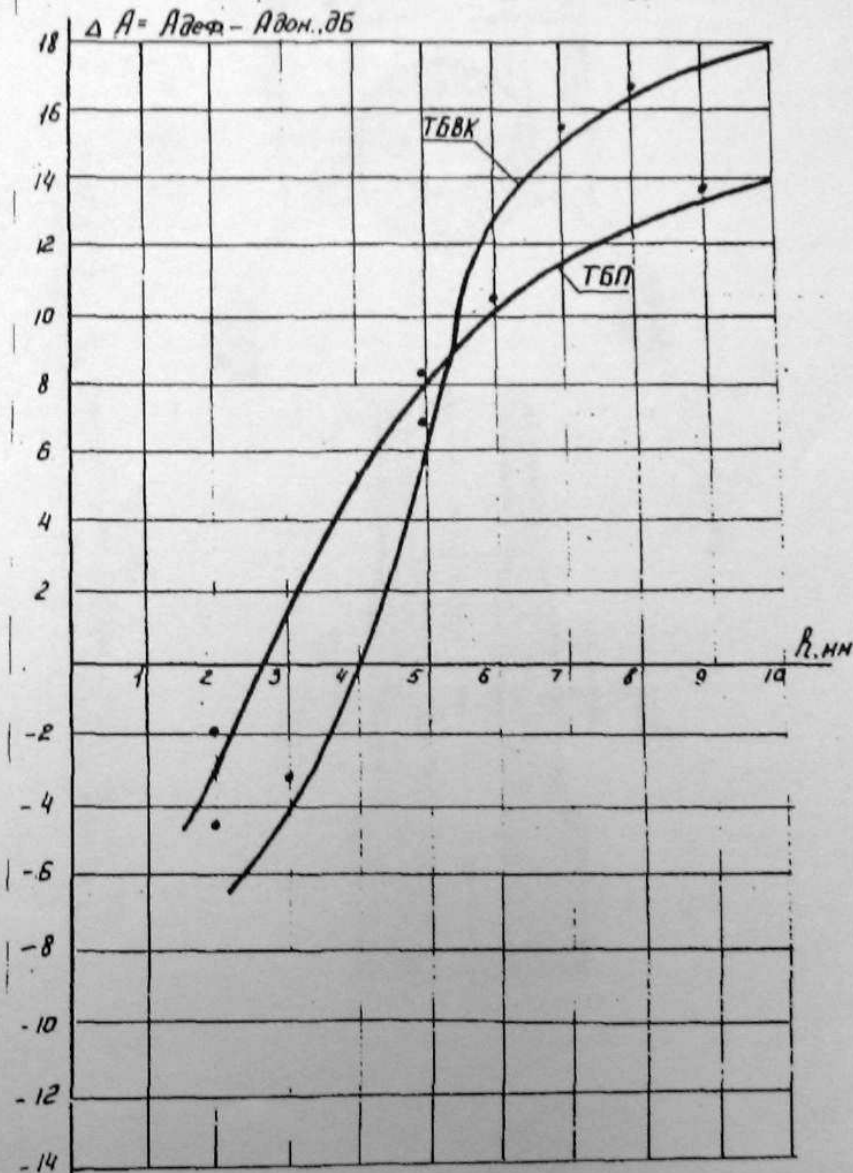
4. МЕТОДИКА УЛЬТРАЗВУКОВОГО КОНТРОЛЯ ЗОНЫ СВАРНОГО ШВА БУРИЛЬНЫХ ТРУБ ТИПА ПН,ПВ,ПК, ИЗГОТОВЛЕННЫХ ПО ТУ I4-3-I57I-88

4.1. Общие положения

4.1.1. Настоящая методика предназначена для проведения контроля методом ультразвуковой дефектоскопии сварного шва и зоны термического влияния сварки бурильных труб типа ПН,ПВ,ПК с приваренными замками.

4.1.2. При контроле труб по настоящей методике обнаруживаются трещины, непровары, раковины и другие дефекты сварки, объемные или поперечно ориентированные.

Номограмма для определения глубины дефекта типа трещины в высаженной и резьбовой частях бурильных труб



4.1.3. Контроль зоны сварного шва можно проводить как в условиях трубной базы, так и на буровой в процессе спуско-подъемных операций.

4.2. Аппаратура контроля

4.2.1. Контроль сварного шва и зоны термического влияния сварки бурильных труб типа ПН, ПВ, ПК с приваренными замками проводится с помощью серийных ультразвуковых дефектоскопов типа УД2-12 и др., кареток трубных КТ-3У, устройства сканирования УС-2.

4.2.2. Угол призмы преобразователя, изготовленной из оргстекла составляет 53° и 55° . Рабочая частота 2,5 МГц.

4.2.3. Настройка приборов и трубных кареток перед проведением контроля производится по стандартным образцам.

4.2.4. Стандартные образцы изготавливают из бездефектных муфтовых концов бурильных труб ПН, ПВ, ПК. На трубе в месте удаления грата не должно быть резких переходов, уступов, подрезов, а также трещин, раковин и других дефектов, влияющих на прочность шва.

4.2.5. Стандартный образец (черт.11) должен иметь два искусственных отражателя в зоне стандартного шва глубиной $(3 \pm 0,3)$ мм и $(5 \pm 0,5)$ мм, выполненных дисковой фрезой. Необходимо изготовить стандартные образцы на каждый типоразмер бурильных труб ПН, ПК, ПВ с приваренными замками.

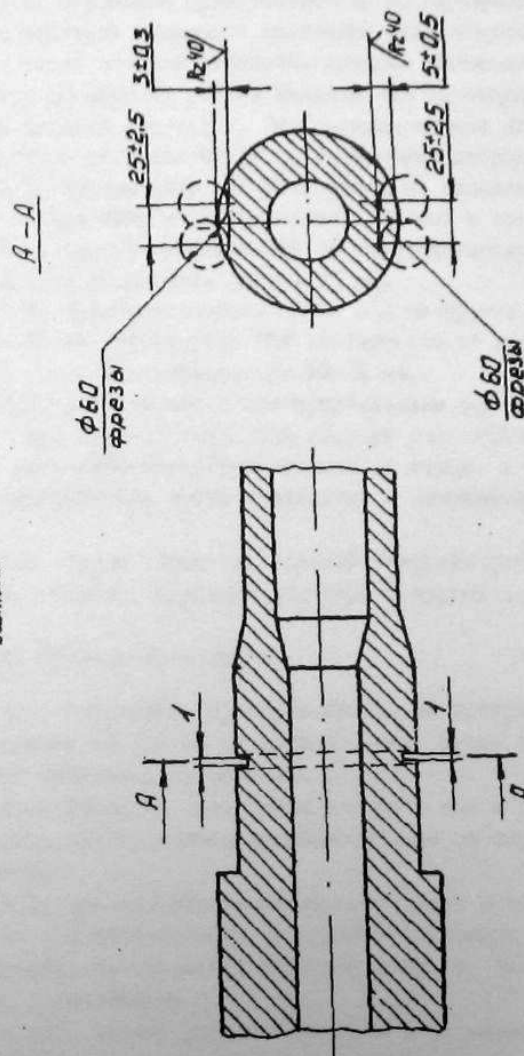
4.3. Настройка аппаратуры

4.3.1. Трубную каретку установить на стандартный образец на расстоянии 320-380 мм от точки ввода ультразвуковых колебаний до торца трубы (черт.12).

4.3.2. Для создания акустического контакта между призмой преобразователя и поверхностью трубы применяют воду. Необходимо, чтобы жидкость хорошо смачивала трубу и подавалась под небольшим давлением.

4.3.3. Ручками настройки ультразвукового дефектоскопа: регулировкой мощности импульса; чувствительности усилительного тракта, подстройкой ВРЧ и угла ввода ультразвукового луча добиться максимальной величины эхо-импульса от риски.

Стандартный образец для настройки ультразвукового дефектоскопа при контроле сварного шва бурильных труб типа ПК с приваренными замками



Черт.11

Ультразвуковой контроль сварного шва буржальных труб типа ПК с приваренными замками

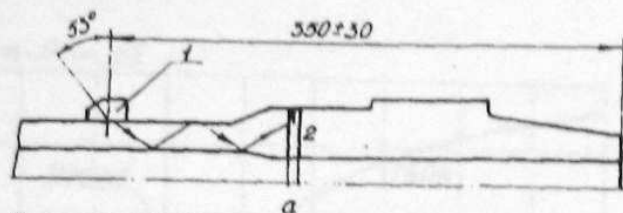
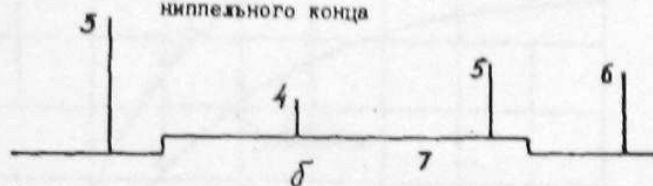


Схема ультразвукового контроля сварного шва
ниппельного конца



Изображение эхо-импульсов на экране дефектоскопа
1-преобразователь, 2-дефект, 3-зондирующий импульс,
4-эхо-импульс от дефекта, 5-эхо-импульс от уступа
ниппеля, 6-донный эхо-импульс, 7-зона настройки АСД.

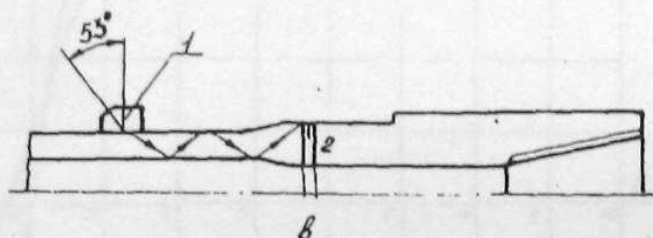
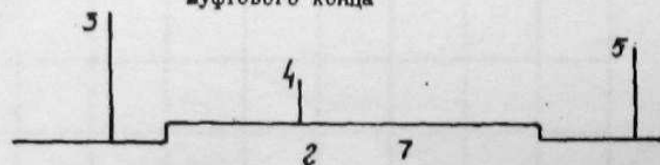


Схема ультразвукового контроля сварного шва
муфтового конца



Изображение эхо-импульсов на экране дефектоскопа
1-преобразователь, 2-дефект, 3-зондирующий импульс,
4-эхо-импульс от дефекта, 5-донный эхо-импульс,
7-зона настройки АСД

Черт. 12

4.3.4. Перемещая преобразователь по окружности стандартного образца, добиться надежного выявления всех искусственных отражателей, а также донного импульса. Донными сигналами в данном случае служат сигналы от уступа ниппеля или переходной части муфты замковых деталей (черт.12). Эти сигналы служат для контроля акустического контакта между призмой преобразователя и трубой.

4.3.5. Первую зону АСД установить на выделение донного сигнала, а вторую зону - на выделение дефектов в зоне сварного шва.

4.3.6. Высоту эхо-импульса от искусственного отражателя глубиной 3 мм установить равной 15 мм.

4.3.7. Чувствительность блока АСД настроить на высоту эхо-импульса 15 мм, чтобы реле АСД срабатывало от эхо-импульса высотой 15 мм, а выключалось при 10-12 мм.

4.3.8. Дефектоскоп с преобразователем считаются настроенными, если при пяти-шестикратном обороте реле АСД срабатывает от каждого искусственного отражателя и от торца, а эхо-импульсы на экране дефектоскопа четко появляются в выставленных зонах контроля.

4.3.9. Трубы перед проведением контроля должны быть очищены от масел, окаины, бурового раствора и других загрязнений.

4.4. Проведение контроля

4.4.1. Установить преобразователь на контролируемую трубу на расстоянии 80-100 мм от сварного шва. Схема контроля и ход лучей УЗК приведены на черт.12.

4.4.2. Контроль всей длины сварного шва и околошовной зоны осуществить сканированием преобразователя по окружности трубы за один прием.

4.4.3. При возникновении эхо-импульсов в зоне контроля или включения АСД дефектоскопа произвести следующие операции:
измерить максимальную величину каждого эхо-импульса в зоне контроля в децибеллах;

измерить высоту донного импульса в децибеллах;

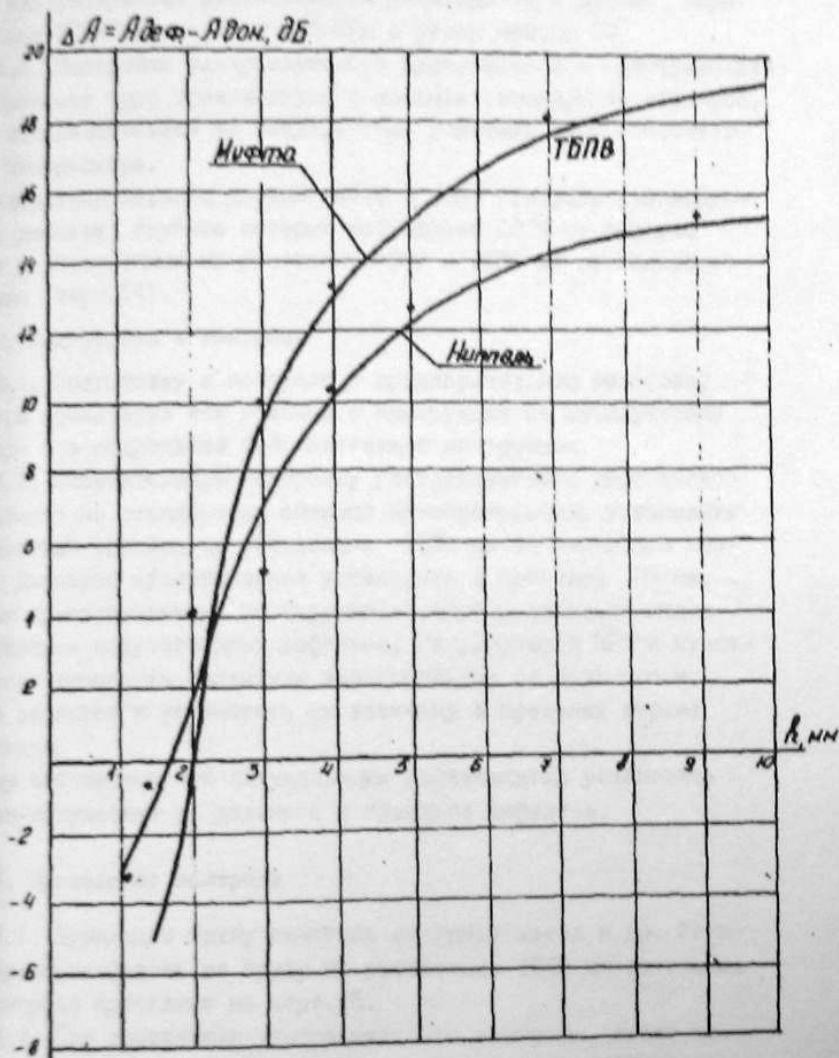
определить местоположение дефекта;

определить условную протяженность дефекта;

определить разность Адеф-Адон;

по номограммам (черт.13) оценить глубину дефекта;

Номограммы для определения глубины дефекта типа трещины в сварном шве труб ПН, ПВ, ПК с приваренными замками



Черт. 13

условную протяженность дефекта определить длиной зоны перемещения преобразователя по окружности трубы вдоль дефекта, в пределах которой импульс от дефекта составляет 25 % от своего максимального уровня в обе стороны.

4.4.4. Через 0,5 часа после начала контроля, а также через 2 часа работы проверить настройку аппаратуры по стандартному образцу и, при необходимости, произвести настройку аппаратуры согласно п.4.3.

4.4.5. Если при проверке настройки обнаружатся отклонения, могущие привести к пропуску дефектных труб, все трубы, проверенные после предыдущей настройки, пере проверить. Следующую проверку аппаратуры необходимо произвести через один час работы.

4.5. Оценка качества труб

4.5.1. Подлежат отбраковке трубы, в которых условные размеры дефекта, определенные по номограммам (черт.13) составляют:

- глубина - 3 мм и более,
- протяженность - 25 мм и более.

4.5.2. Допускается к эксплуатации трубы с "точечными" дефектами или дефектами малой протяженности, если характер отражения от них не имеет типичных признаков отражений от непроваров и трещин.

5. МЕТОДИКА НЕРАЗРУШАЮЩЕГО КОНТРОЛЯ БУРИЛЬНЫХ ТРУБ В МЕСТЕ ИХ ДЕФОРМАЦИИ КЛИНОВЫМИ ЗАХВАТАМИ

5.1. Общие положения

5.1.1. Настоящая методика предназначена для проведения ультразвукового контроля буровых труб в зоне работы пневматических клиньев ротора.

5.1.2. При контроле выявляются надрезы, трещины поперечной ориентации.

5.1.3. Минимальные размеры дефекта, который может быть обнаружен при ультразвуковом контроле составляют: глубина 10 % от толщины стенки проверяемой трубы, протяженность - 25 мм.

5.2. Аппаратура

5.2.1. Контроль тела трубы в зоне работы клиньев проводится с помощью ультразвуковых дефектоскопов типа УД2-12 и других; кареток трубных КТ-ЗУ на частоту 2,5 МГц и углом призмы 53°.

5.2.2. Настройка ультразвукового дефектоскопа и преобразователей, отбраковка труб производится с помощью стандартных образцов, которые изготавливаются из бездефектных участков труб соответствующего типоразмера.

Стандартный образец должен иметь в зоне контроля два искусственных дефекта, глубина которых составляет 10 % от толщины стенки и расположенных на расстоянии 300 и 1200 мм от замкового соединения (черт.14).

5.3. Подготовка к контролю

5.3.1. Подготовку к контролю и предварительную настройку аппаратуры произвести как указано в инструкции по эксплуатации на приборы и в подразделе 4.3. настоящей инструкции.

5.3.2. Окончательную настройку ультразвукового дефектоскопа произвести на стандартном образце. Преобразователь установить на стандартный образец на расстоянии 1500 мм от замкового соединения. Диапазон прозвучивания установить в пределах 150 см. Перемещая преобразователь по окружности трубы, добиться надежного выявления искусственных дефектов. Регулировкой ВРЧ и чувствительности выровнять амплитуды эхо-импульсов от дальнего и ближнего дефектов и установить их величину в пределах экрана дефектоскопа.

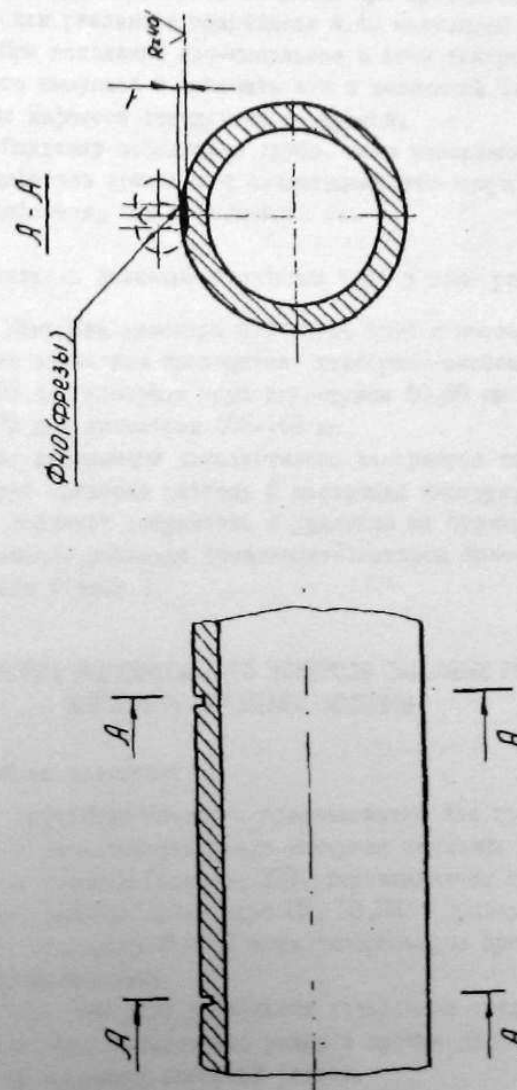
Зону автоматической сигнализации дефектоскопа установить между эхо-импульсами от дальнего и ближнего дефектов.

5.4. Проведение контроля

5.4.1. Бурильную трубу очистить от грязи масел и др. Установить преобразователь на трубу на расстоянии 1500 мм от замка. Схема контроля приведена на черт.15.

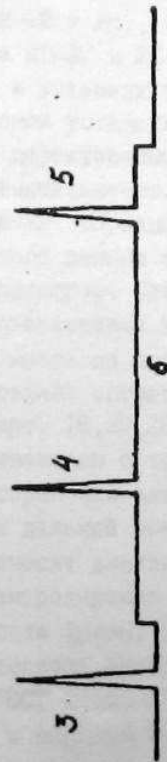
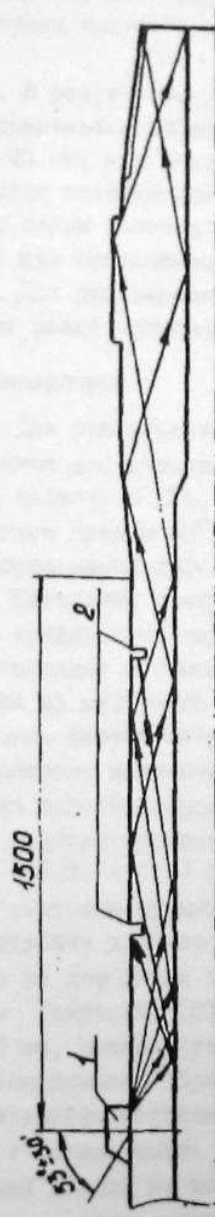
5.4.2. При проведении ультразвукового контроля, после настройки дефектоскопа, установить максимальную чувствительность, на которой произвести контроль.

Стандартный образец для настройки дефектоскопа при контроле буровых труб в зоне работы клиньев ПКР



Черт.14

Схема ультразвукового контроля бурильных труб
в зоне работы клиньев ПКР



1-преобразователь, 2-дефекты в ближней и дальней зонах, 3-зондирующий импульс,
4,5-эхо-импульсы от дефектов, 6-зона настройки АСД.

Черт. 15

5.4.3. Последовательность операций при проведении контроля производить, как показано в подразделе 4.4. настоящей инструкции.

5.4.4. При появлении эхо-импульсов в зоне контроля измерить величину этого импульса и сравнить его с величиной эхо-импульсов искусственных дефектов стандартного образца.

5.4.5. Подлежат отбраковке трубы, если измеренные амплитуды выявленных дефектов сравнимы с амплитудами эхо-импульсов от искусственных дефектов, или превышающих их.

5.5. Контроль диаметра бурильных труб в зоне работы клиньев

5.5.1. Контроль диаметра бурильных труб в месте их деформации клиновыми захватами проводится калибрами-скобами по ГОСТ 18362-73 для контроля труб диаметрами 60-89 мм и по ГОСТ 18363-73 для диаметров 102-168 мм.

В местах деформации дополнительно измеряется толщина стенки бурильных труб согласно разделу 6 настоящей инструкции.

5.5.2. Подлежат отбраковке и удалению из бурильной колонны трубы, уменьшение диаметра (овальность) которой более, чем указано в разделе 7 табл. 4.

6. МЕТОДИКА НЕРАЗРУШАЮЩЕГО КОНТРОЛЯ ЗАМКОВЫХ РЕЗЬБ ЭЛЕМЕНТОВ БУРИЛЬНОЙ КОЛОННЫ

6.1. Общие положения

6.1.1. Настоящая методика предназначена для проведения ультразвукового и магнитопорошкового контроля замковых резьб элементов бурильной колонны (замков, УВТ, переводников, центраторов, расширителей, калибраторов, труб ПН, ПВ, ПК с приваренными замками и труб по стандарту 7 АНП) всех типоразмеров применяемых в нефтяной промышленности.

6.1.2. При контроле выявляются поперечные трещины, в том числе усталостные, расслоения, ужимы и прочие дефекты поперечной ориентации во впадинах замковой резьбы.

6.1.3. Ультразвуковой метод используют для контроля замковых резьб как в условиях трубной базы, так и на буровой в процессе

спуско-подъемных операций. Ниппельные части УБТ условными диаметрами более 203 мм и муфты всех типоразмеров контролируются с торца, ширина которого при этом должна составлять не менее 10 мм.

6.1.4. В результате ультразвукового контроля замковых резьб обнаруживаются дефекты глубиной более 3 мм и протяженностью более 25 мм, а в результате магнитопорошкового контроля обнаруживаются поверхностные и подповерхностные (на глубине до 2 мм под слоем основного металла) трещины минимальным раскрытием 5-10 мкм протяженностью более 10 мм.

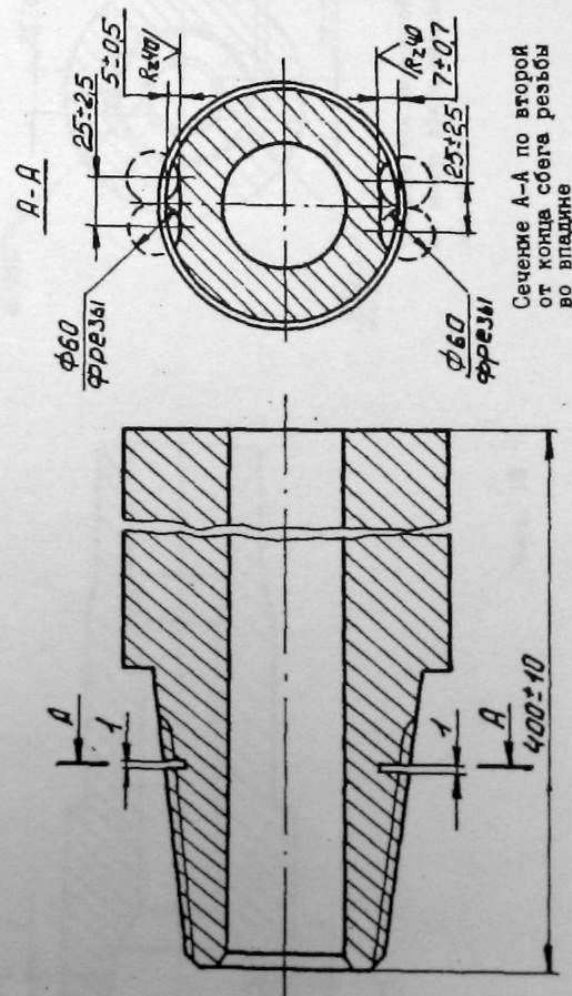
6.1.5. Для подтверждения результатов ультразвукового контроля замковых резьб применяется феррозондовый метод.

6.2. Аппаратура

6.2.1. Для ультразвукового контроля участков замковых резьб применяют дефектоскопы типа УД2-12 и др., прямые преобразователи на частоту 5 МГц, устройства КТ-3У и УС-2 на частоту 2,5 МГц с углом призмы 53°. Контроль в условиях буровой проводя с помощью передвижной дефектоскопической установки ПКДЛ.

6.2.2. Настройку ультразвуковых дефектоскопов в целом, определение предельной условной чувствительности контроля и отбраковку производят с помощью стандартных образцов, которые изготавливаются из муфтового и ниппельного концов элементов буровой колонны соответствующих типоразмеров. Стандартные образцы при контроле наклонными преобразователями используются для настройки дефектоскопов и должны иметь по два искусственных дефекта - риски прямоугольного профиля согласно ГОСТ 17410-78 глубиной $(3 \pm 0,3)$ и $(5 \pm 0,5)$ мм (черт. 16, 17, 18). Стандартные образцы при контроле прямым преобразователем с торца используются для настройки дефектоскопов и отбраковки элементов и должны иметь по две риски в ближней и дальней зонах глубиной $(5 \pm 0,5)$ мм (черт. 19, 20). Риски наносят дисковой фрезой толщиной 1,0 мм, предварительно проконтролировав перпендикулярность оси стандартного образца плоскости фрезы. Стандартный образец для настройки магнитного дефектоскопа выполняется из отрезка трубы и должен иметь согласно ГОСТ 21105-87 два и более дефектов общей длиной не менее 10 мм и шириной 5-10 мкм.

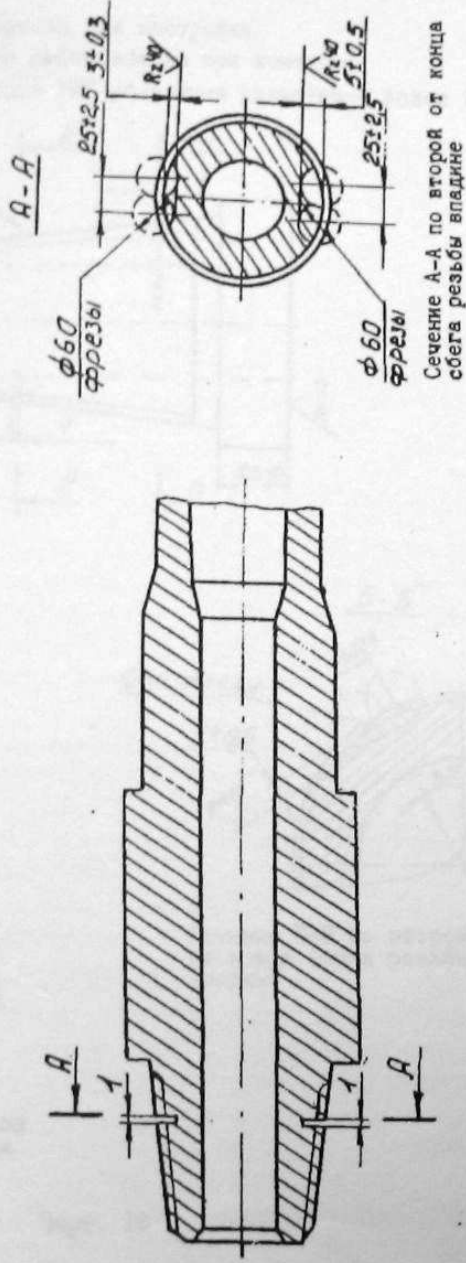
Стандартный образец для настройки ультразвукового дефектоскопа при контроле ниппельных концов УБТ диаметром до 203 мм



Сечение А-А по второй от конца сбега резьбы во впадине

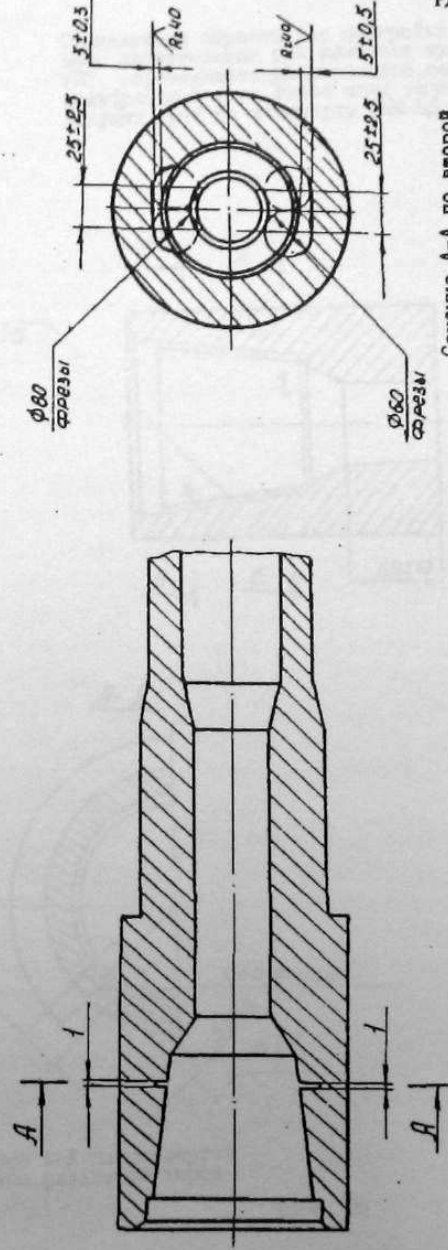
Черт. 16

Стандартный образец для настройки ультразвукового дефектоскопа при контроле неплавных концов буровых труб с приваренными замками типа ПК и стандарта АНУ-5Д



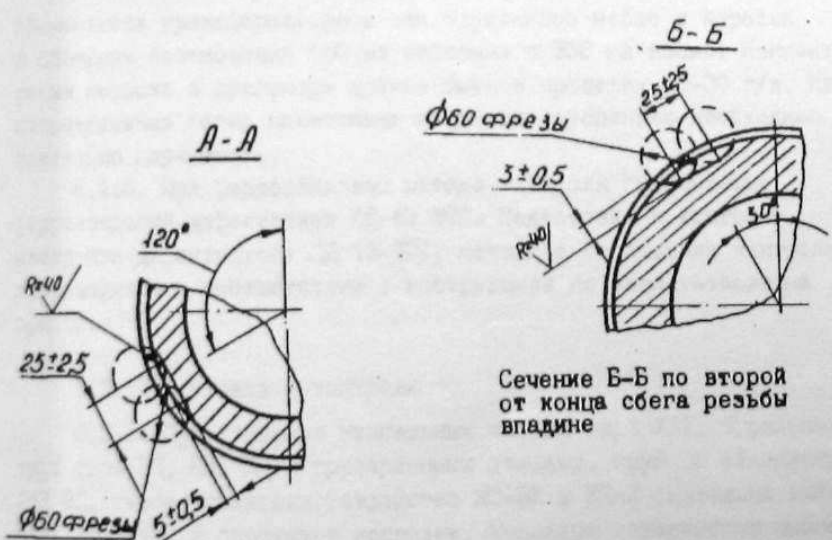
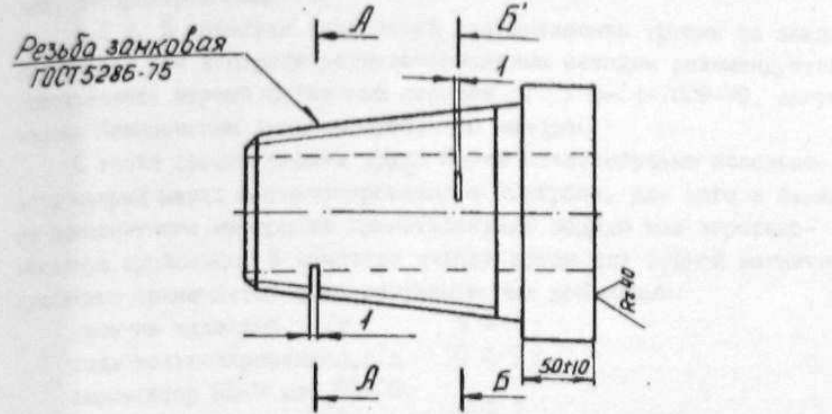
Черт. 17

Стандартный образец для настройки ультразвукового дефектоскопа при контроле мутовочных концов труб с приваренными замками типа ПК и стандарта АНУ-5Д



Черт. 18

Стандартный образец для настройки
ультразвукового дефектоскопа при контроле
нипсельных концов УБТ условными диаметрами более 203 мм

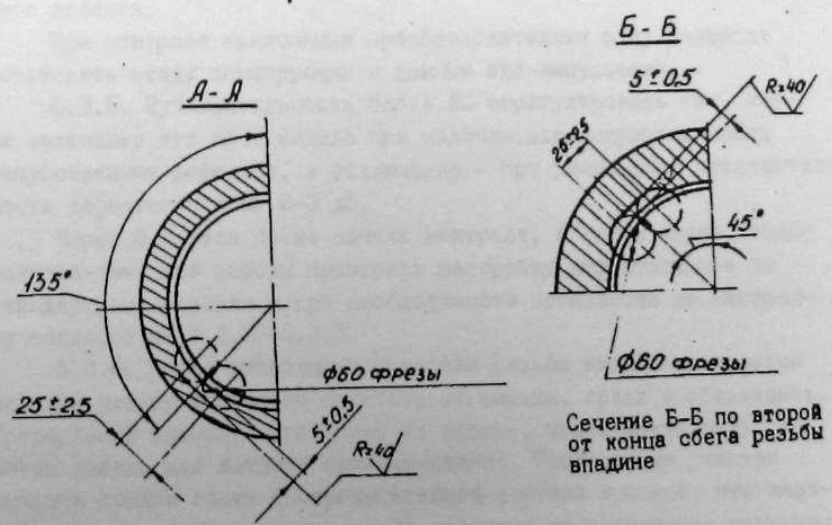
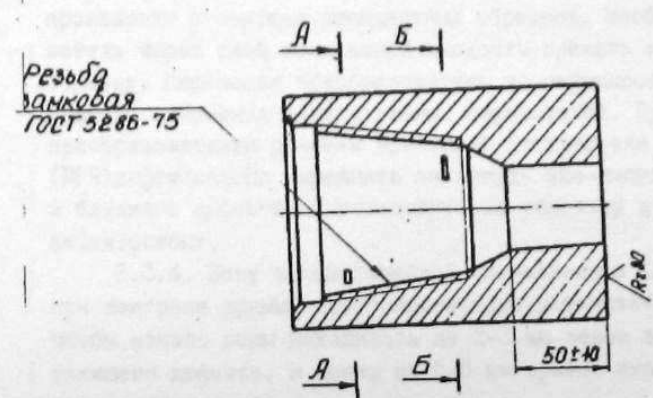


Сечение А-А по четвертой
впадине резьбы от торца

Сечение Б-Б по второй
от конца сбега резьбы
впадине

Черт. 19

Стандартный образец для настройки ультразвуково-
го дефектоскопа при контроле муфтовых концов труб
УБТ, переводников расширителей, центраторов,
калибраторов всех типов всех типоразмеров и
ведущих труб по стандарту АНН-5Д



Сечение А-А по четвертой
впадине резьбы от торца

Сечение Б-Б по второй
от конца сбега резьбы
впадине

Черт. 20

6.2.3. Для магнитопорошковой дефектоскопии применяют магнитный дефектоскоп ПД-70 и выносной блок ПД-600, входящий в комплект лаборатории ПДД-1.

6.2.4. В качестве индикатора для выявления трещин во впадинах резьбы при контроле магнитопорошковым методом рекомендуется использовать черный магнитный порошок по ТУ 6-14-1009-79, выпускаемый Кемеровским анилино-красочным заводом.

С точки зрения охраны труда более целесообразно использовать мокрый метод магнитопорошкового контроля, для чего в банках из немагнитного материала приготавливают водную или керосино-масляную суспензию. В качестве жидкой среды для водной магнитной суспензии применяется вода со следующими добавками:

дромки калиевый, г/л	5 ± 1 ;
сода кальцинированная, г/л	10 ± 1 ;
эмульгатор ОП-7 или ОП-10, г/л	5 ± 1 ;

В качестве жидкой среды для керосино-масляной суспензии применяются трансформаторное или веретенное масло и керосин в объемном соотношении 650 мл керосина и 350 мл масла. Концентрация порошка в суспензии должна быть в пределах 20-30 г/л. Непосредственно перед нанесением на деталь суспензию необходимо тщательно перемешать.

6.2.5. При феррозондовом методе контроля применяется феррозондовый дефектоскоп ПД-43 ЗСТ. Подготовка к контролю, настройка дефектоскопа ПД-43-ЗСТ, методика проведения контроля производится в соответствии с инструкцией по эксплуатации на прибор.

6.3. Подготовка к контролю

6.3.1. При контроле ниппельных частей труб УБТ, бурильных труб типа ПН, ПВ, ПБ с приваренными замками, труб по стандарту АНН 5Д, места установки устройства КТ-3У и УС-2 тщательно очистить от грязи и продуктов коррозии. Торцевые поверхности ниппелей и муфт УБТ переводников, расширителей, центраторов и калибраторов всех типоразмеров при контроле прямым преобразователем должны быть гладкими, без заусениц и задиров. Заусеницы и задирки удалять напильником. При зачистке упорного торца муфтового кольца необходимо соблюдать осторожность, чтобы не повредить поверхность упорного торца и не нарушить герметичность замкового

соединения.

6.3.2. Подготовку аппаратуры для ультразвукового контроля и предварительную настройку дефектоскопов производить в соответствии с инструкциями по их эксплуатации.

В качестве контактной жидкости использовать воду, машинное масло, автолы АС-8, АС-10.

6.3.3. Окончательную настройку ультразвуковых дефектоскопов произвести с помощью стандартных образцов. Необходимый преобразователь через слой контактной жидкости прижать к соответствующему образцу. Перемещая преобразователь по окружности, добиться надежного выявления искусственных отражателей. При контроле прямым преобразователем ручками временной регулировки чувствительности (ВРЧ) дефектоскопа выровнять амплитуды эхо-импульсов от дальнего и ближнего дефектов и установить их величину в пределах экрана дефектоскопа.

6.3.4. Зону автоматической сигнализации (АС) дефектоскопа при контроле прямым преобразователем установить таким образом, чтобы начало зоны находилось на 2-3 мм левее эхо-импульса от ближнего дефекта, а конец на 5-8 мм правее эхо-импульса от дальнего дефекта.

При контроле наклонными преобразователями зону контроля установить между зондирующим и донным эхо-импульсами.

6.3.5. Чувствительность блока АС отрегулировать так, чтобы включение его происходило при наличии эхо-импульсов обеих искусственных дефектов, а отключение - при уменьшении чувствительности дефектоскопа на 2-3 дБ.

Через 0,5 часа после начала контроля, а затем через каждые полтора-два часа работы проверить настройку дефектоскопов по стандартным образцам и при необходимости произвести ее настройку согласно пп.5.3.2.-5.3.5.

6.3.6. Перед проведением контроля резьбы магнитопорошковым методом резьбу тщательно очистить от смазки, грязи и обезжирить. Проверяемый элемент установить на опорах, чтобы можно было завести кабель или катушку намагничивания. Проверяемые участки покрыть тонким слоем быстровысыхающей светлой краской, что необходимо для четкого распознавания дефектов по магнитному рисунку. Толщина слоя краски не должна превышать 0,1 мм.

6.4. Проведение контроля

6.4.1. При проведении ультразвукового контроля резьб после окончания настройки дефектоскопов согласно пп. 5.3.2.-5.3.5 установить "поисковую" чувствительность, на которой и произвести контроль. "Поисковая" чувствительность должна быть на 5-6 дБ выше, чем установленная при настройке.

6.4.2. Контроль замковых резьб труб типа ПН, ПВ, ПК с приваренными замками и труб по стандарту АНИ 5 Д.

Муфтовые резьбы указанных труб контролировать с помощью каретки КТ-3У, которую установить непосредственно у торца муфты. Ультразвук при этом излучается в направлении резьбы и тела трубы (черт.21).

Ниппельную резьбу контролировать устройством УС-2, которое установить на утолщенную часть непосредственно перед резьбой (черт.21). Добиться появления донного импульса и перемещением устройства по окружности трубы произвести контроль.

Ниппели контролируют также и магнитопорошковым методом. Проверку проводят два оператора, один из которых удерживает катушку и наносит суспензию пульвелизатором, а второй периодически включает ток намагничивания с интервалом времени в 1-2 с. Величина намагничивающей силы при внесенной детали устанавливается в пределах 3000-3500 ампервитков. Схема контроля указана на черт.21. Затем оператор осматривает впадины резьбы и другие контролируемые участки.

6.4.3. Контроль замковых резьб УБТ

Ниппельные части УБТ условными диаметрами до 203 мм включительно контролировать ультразвуком с помощью устройства УС-2, которое установить на предварительно очищенную поверхность на расстоянии, указанном на черт.21. Добиться появления донного импульса и вращением устройства по окружности произвести контроль.

Ниппельные части УБТ условными диаметрами более 203 мм, а также муфты всех типоразмеров контролировать с торца прямым преобразователем. Прямой преобразователь прижать к предварительно очищенному и смазанному маслом торцу, и, медленно перемещая его зигзагообразно по окружности, произвести контроль (черт.22). По шумам в начале развертки судят о наличии акусти-

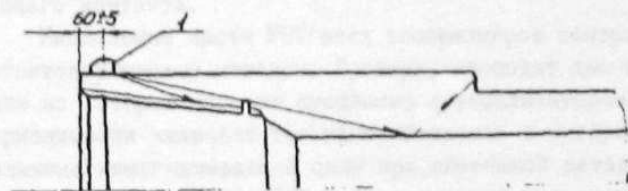


Схема неразрушающего контроля муфт труб типа ПН, ПВ, ПК с приваренными замками и стандарта АНИ-5Д



Изображение эхо-импульсов на экране дефектоскопа

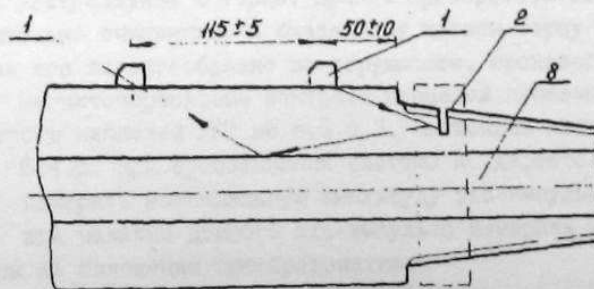
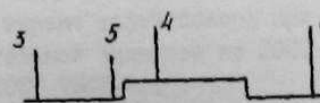


Схема неразрушающего контроля ниппелей труб типа ПН, ПВ, ПК с приваренными замками и стандарта АНИ-5Д и УБТ диаметром до 203 мм

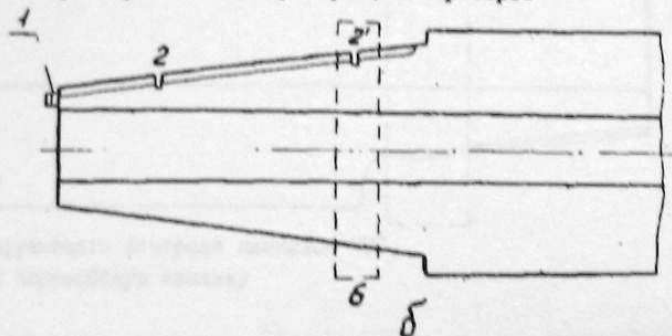


Изображение эхо-импульсов на экране дефектоскопа

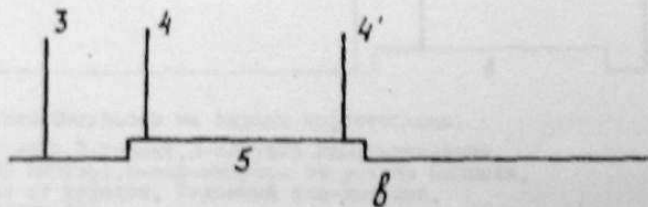
1-преобразователь, 2-дефект, 3-зондирующий импульс, 4-эхо-импульс от дефекта, 5-эхо-импульс от уступа, 6-донный импульс, 7-зона настройки АСД, 8-намагничивающая катушка.



а
Схема ультразвукового контроля замковых резб со стороны торцевых поверхностей муфт УБТ, переводников, расширителей, центраторов, калибраторов



б
Схема ультразвукового контроля замковых резб ниппелей УБТ условными диаметрами более 203 мм, переводников, расширителей, центраторов, калибраторов



в
Изображение эхо-импульсов на экране дефектоскопа:
1-преобразователь, 2-искусственные дефекты,
3-зондирующий импульс, 4, 4'-эхо-импульсы от искусственных отражателей, 5-зона настройки АСД,
6-катушка намагничивания.

Черт. 22

ческого контакта.

Ниппельные части УБТ всех типоразмеров контролируют также магнитопорошковым методом. Проверку проводят два оператора, один из которых наносит суспензию пульверизатором, а второй периодически включает ток намагничивания с интервалом 1-2 с. Величина намагничивающей силы при внесенной детали устанавливается в пределах 3000-3500 ампервитков. Схема контроля указана на черт. 22.

6.4.4. УБТ, имеющие зарезбовую канавку, контролировать кареткой КТ-3У согласно черт. 23. Стандартный образец для настройки ультразвукового дефектоскопа при контроле указанного типа УБТ выполнить аналогично по черт. 23.

6.4.5. Контроль переводников, центраторов, расширителей и калибраторов.

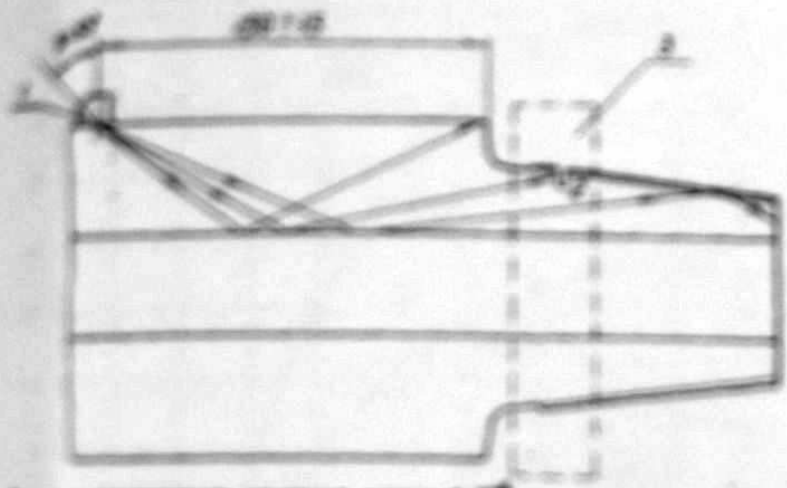
Ниппельные и муфтовые части указанных элементов контролировать ультразвуком с торца. Прямой преобразователь прижать к предварительно очищенному и смазанному маслом торцу и, медленно перемещая его зигзагообразно по окружности, произвести контроль.

Магнитопорошковый контроль ниппелей производят аналогично контролю ниппелей УБТ по п. 5.4.3. настоящей методики.

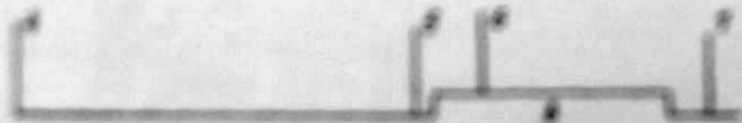
6.4.6. При срабатывании системы АС дефектоскопов необходимо:
измерить максимальную амплитуду эхо-импульса дефекта;
при наличии донного эхо-импульса измерить его амплитуду в таком же положении преобразователя;
определить местоположение дефекта;
определить условную протяженность дефекта (длину пути, пройденного преобразователем между точками, соответствующими полному исчезновению импульса на экране дефектоскопа при "поисковой" чувствительности) измерительной линейкой по ГОСТ 427-75 или рулеткой измерительной по ГОСТ 7502-80.

6.4.7. Если при магнитопорошковом контроле отмечается оседание горошка на вершинах резьбы, затрудняющие распознавание дефектов во впадинах, изделие размагнитить и контроль повторить при меньших амплитудах намагничивающего тока. По окончании магнитопорошкового контроля изделия размагнитить. Размагничивание произвести такой же катушкой, постепенно уменьшая ток этой величины, применяемой при намагничивании, до нуля.

Внутренний диаметр колонны 100, мм
внутренний диаметр



Среднеквадратичный диаметр колонны 100, мм
среднеквадратичный диаметр



Внутренний диаметр колонны в плане различен,
среднеквадратичный диаметр колонны
среднеквадратичный диаметр колонны в плане различен,
среднеквадратичный диаметр колонны в плане различен,
среднеквадратичный диаметр колонны в плане различен,
среднеквадратичный диаметр колонны в плане различен,
среднеквадратичный диаметр колонны в плане различен,

1.2.1. Общие требования к колоннам

1.2.1.1. При выполнении работ необходимо строго соблюдать все требования. Высота колонны должна быть строго выверена в плане. Высота от дна до верха в плане не должна быть уклонена в сторону в том же направлении. Высота колонны должна быть строго выверена в плане (рис. 1.2.1.1) или по стандартным образцам.

1.2.1.2. Высота колонны должна быть строго выверена в плане:

- для колонны высотой от дна до верха 3 м;
- для колонны высотой более 3 м, в среднем отклонение составляет 5 мм;

при этом в плане колонны должны быть строго выверены в плане (рис. 1.2.1.2) или по стандартным образцам:

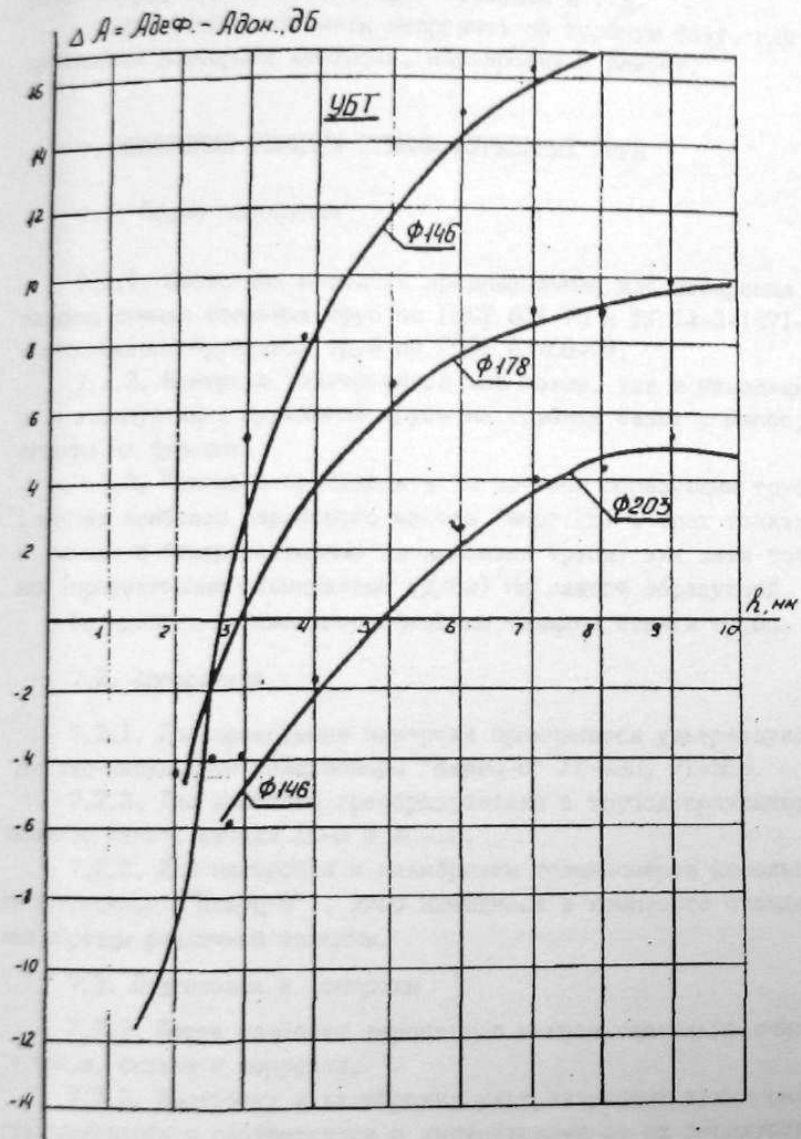
- для колонны высотой от дна до верха 3 м;
- для колонны высотой более 3 м, в среднем отклонение составляет 5 мм;

1.2.1.3. Для колонны высотой более 3 м в плане колонны должны быть строго выверены в плане (рис. 1.2.1.3) или по стандартным образцам.

Высота колонны должна быть строго выверена в плане (рис. 1.2.1.4) или по стандартным образцам.

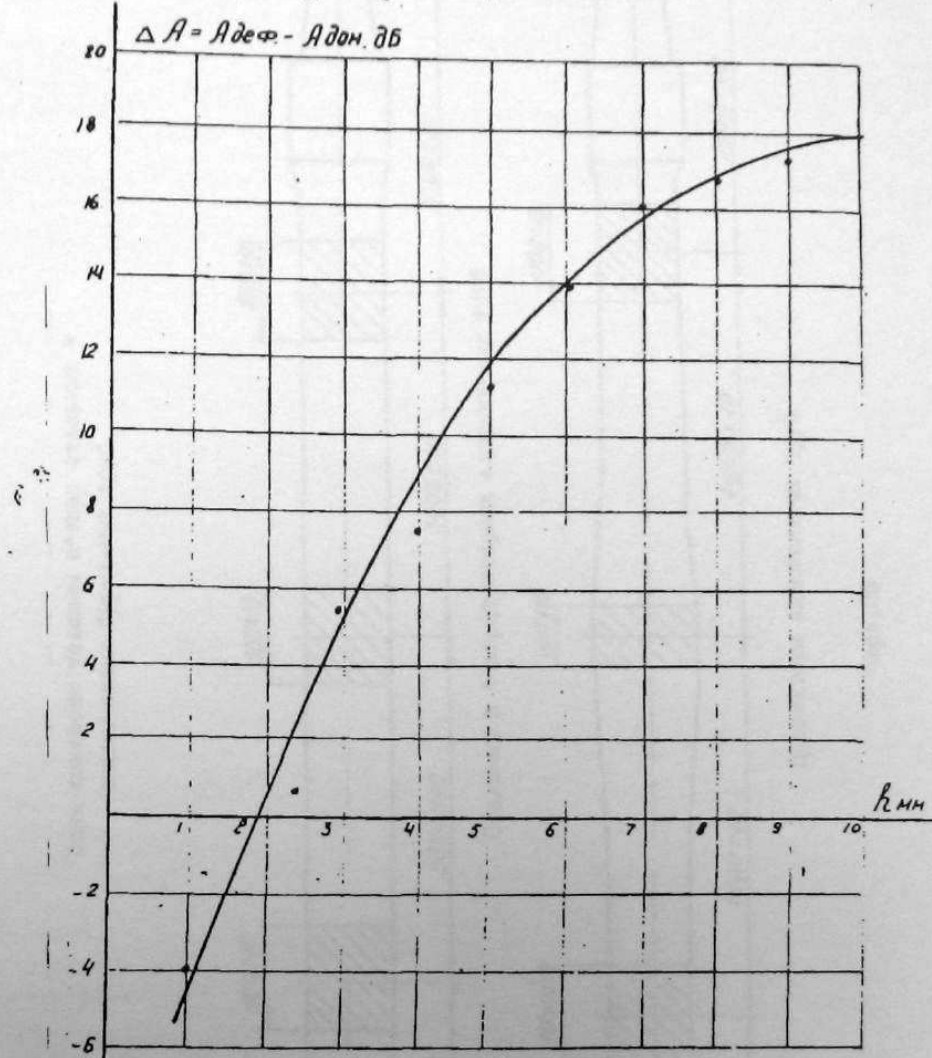
1.2.1.4. При выполнении работ необходимо строго соблюдать все требования. Высота колонны должна быть строго выверена в плане. Высота от дна до верха в плане не должна быть уклонена в сторону в том же направлении. Высота колонны должна быть строго выверена в плане (рис. 1.2.1.4) или по стандартным образцам.

Номограмма для определения глубины дефекта типа трещины в nipple'ной части труб УБТ



Черт. 24

Номограмма для определения глубины дефекта типа трещины в nipple'ной части труб типа ПК и стандарта АНИ-5Д условными диаметрами 102, 114 и 127 мм



Черт. 25

6.5.5. При проверке на буровой отбракованные элементы удалить из бурильной колонны и пометить краской, петлей шпагата, шнура, завязанного вокруг элемента и т.д.

Отбракованные элементы направить на трубную базу, где произвести повторный контроль, маркировку и ремонт.

7. ИЗМЕРЕНИЕ ТОЛЩИНЫ СТЕНКИ БУРИЛЬНЫХ ТРУБ

7.1. Общие положения

7.1.1. Настоящая методика предназначена для измерения толщины стенки стальных труб по ГОСТ 631-75 и ТУ 14-3-1571-88 и алюминиевых бурильных труб по ГОСТ 23786-79.

7.1.2. Контролю подвергаются как новые, так и находящиеся в эксплуатации бурильные трубы на трубных базах и непосредственно на буровых.

7.1.3. Контроль производить по четырем образующим трубы в местах наиболее вероятного износа (черт.26) в трех точках (стальные и безпротекторные алюминиевые трубы) или пяти точках (протекторные алюминиевые трубы) на каждой образующей.

Определить минимальное значение толщины стенки трубы.

7.2. Аппаратура

7.2.1. Для проведения контроля применяются ультразвуковые эхо-импульсные толщиномеры "Кварц-6" УТ-93П, УТ-56Б.

7.2.2. Для контакта преобразователя с трубой применяют машинное масло, автолы АС-8 и АС-10.

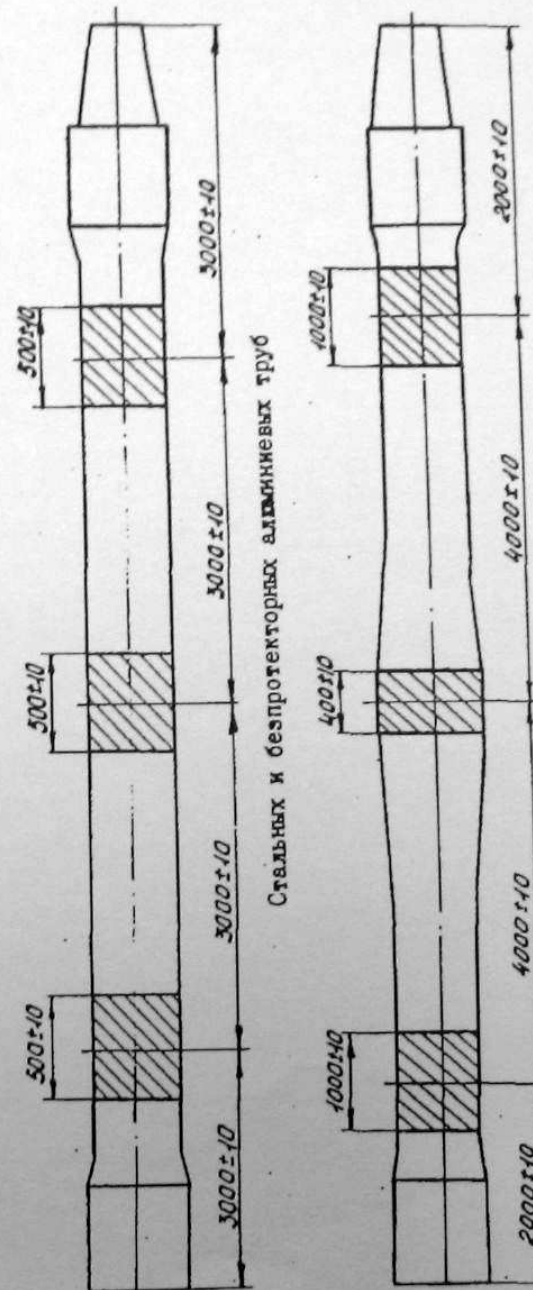
7.2.3. Для настройки и калибровки толщиномеров используют востростные ("Кварц-6"), либо имеющиеся в комплекте стандартные образцы различной толщины.

7.3. Подготовка к контролю

7.3.1. Места наиболее вероятного износа тщательно очистить от грязи, смазки и коррозии.

7.3.2. Настройку и калибровку ультразвуковых толщиномеров произвести в соответствии с инструкциями по их эксплуатации

Зона контроля толщины стенки стальных и
алюминиевых бурильных труб



Протекторы алюминиевых труб

Черт.26

С.58 РД 41-01-25-89

на стандартных образцах в зависимости от толщины стенки контролируемой трубы.

7.3.3. При контроле на трубных базах буровую трубу установить на опоры.

7.4. Проведение контроля

7.4.1. На предварительно очищенные и смазанные маслом участки установить преобразователь, и, прижимая его к телу трубы, добиться контакта.

7.4.2. Измерение произвести по периметру трубы, перемещая преобразователь по спирали в зоне контроля.

7.4.3. Дополнительно измерения произвести на тех участках, где износ обнаружен визуально.

7.5. Оценка результатов контроля

7.5.1. Классификацию по износу и определение растягивающей нагрузки на бурильную трубу определить по табл.4 исходя из минимальной измеренной толщины стенки. Полученные результаты занести в акт проверки.

8. МЕТОДИКА НЕРАЗРУШАЮЩЕГО КОНТРОЛЯ КОНЦОВ ВЕДУЩИХ ТРУБ

8.1. Общие положения

8.1.1. Настоящая методика предназначена для проведения ультразвукового контроля и магнитопорошкового контроля концов ведущих труб (квадратов), изготовленных по ТУ I4-3-755-78, ТУ I4-3-126-73, 6328.000-00.00.00 ТУ и труб по стандарту АНИ 7.

8.1.2. Контролю подлежат замковые резьбы и галтели перехода от тела трубы квадратного сечения к замковым элементам.

8.1.3. При контроле выявляются усталостные трещины в резьбовой части в месте соединения с переводниками.

8.1.4. Резьбовые части ведущих труб по ТУ I4-3-755-78, ТУ I4-3-126-73, 6328.000-00.00.00 ТУ контролировать непосредственно на буровой с помощью устройства УС-2 с малой базой (расстояние между излучающим и приемным пьезопреобразователями), если длина проточенного участка достаточна для его установки.

Предельные размеры износа бурильных труб

Наименование бурильных труб	Условный диаметр, мм	Толщина стенки (мм)			Толщина стенки в месте коррозии, мм	Растягивающая нагрузка Т _с , соответствующая пределу текучести по группам прочности														
		I кл.	II кл.	III кл.		I кл. по группам прочности					II кл. по группам прочности									
						Д	К	Е	Л	М	Д	К	Е	Л	М					
Стальные бурильные трубы по ГОСТ 631-75	60	7	5,6	4,6	4,6	45	60	65	75	90	35	47	52	60	70	28	37	40	48	55
		9	7,2	5,8	5,8	55	70	80	95	110	43	56	62	73	84	34	45	50	58	67
		7	5,5	4,6	4,6	69	90	100	120	135	53	70	76	92	106	43	57	62	74	85
		9	7,1	5,8	5,8	80	105	120	140	160	63	83	90	107	124	49	65	71	84	97
		7	5,5	4,6	4,6	70	90	100	115	135	57	75	82	97	112	45	59	65	77	89
		9	7,2	5,8	5,8	85	115	125	145	170	68	90	97	117	135	54	70	78	92	106
		7	5,6	4,6	4,6	100	135	150	175	200	81	106	117	138	160	64	84	92	108	125
		9	7,1	5,8	5,8	79	105	115	135	155	64	84	93	109	126	49	65	71	84	97
		7	5,6	4,6	4,6	90	115	130	150	175	72	95	104	123	142	57	77	84	100	115
		9	7,2	5,8	5,8	100	130	145	170	195	78	102	113	133	155	62	82	90	107	123
		7	5,6	4,6	4,6	110	145	160	185	215	86	113	125	148	170	70	92	101	120	136
		9	7,2	5,8	5,8	90	120	130	155	175	70	93	102	120	140	59	77	85	100	115
		7	5,6	4,6	4,6	100	135	145	175	200	82	107	118	140	160	64	83	92	109	125
		9	7,2	5,8	5,8	115	150	165	195	225	87	115	126	150	172	70	91	100	118	137
		7	5,6	4,6	4,6	125	165	180	215	245	99	130	142	168	195	78	102	112	133	153
	9	7,2	5,8	5,8	135	180	195	230	265	105	138	150	180	206	87	114	125	145	170	
	7	5,6	4,6	4,6	100	130	145	170	200	81	106	117	136	160	66	86	95	112	130	
	9	7,2	5,8	5,8	115	150	165	195	225	90	118	130	154	177	72	94	103	122	140	
	7	5,6	4,6	4,6	125	165	185	215	250	99	130	142	168	195	78	102	112	133	153	
	9	7,2	5,8	5,8	140	185	200	240	275	110	143	156	186	215	88	116	128	150	174	
	7	5,6	4,6	4,6	125	165	180	215	250	99	130	142	168	195	80	106	117	138	160	
	9	7,2	5,8	5,8	140	185	205	240	275	111	146	160	190	220	90	118	130	153	177	
	7	5,6	4,6	4,6	155	205	225	265	305	122	160	177	210	240	99	130	143	168	195	
	9	7,2	5,8	5,8	170	220	245	290	330	135	177	195	230	265	108	141	155	184	212	
	7	5,6	4,6	4,6	170	225	250	290	335	135	177	195	230	265	110	145	160	190	216	
	9	7,2	5,8	5,8	190	250	275	325	370	150	197	216	255	295	120	158	173	204	236	
	7	5,7	4,6	4,6	45	60	65	75	90	35	47	52	60	70	28	37	40	48	55	
	9	7,3	6,0	6,0	59	80	100	120	135	53	70	78	92	106	43	57	62	74	85	
	7	5,7	4,6	4,6	85	115	125	145	170	68	90	99	117	135	54	70	78	92	106	
	9	7,5	6,0	6,0	100	135	150	175	200	81	106	117	138	160	64	84	92	108	125	
	7	5,7	4,6	4,6	90	115	130	150	175	72	95	104	123	142	57	77	84	100	115	
	9	7,1	5,4	5,4	115	150	165	195	225	87	115	125	150	172	70	91	100	118	137	
	7	5,7	4,6	4,6	125	165	180	215	245	99	130	142	168	195	76	102	112	133	153	
	9	7,3	6,0	6,0	125	165	185	215	250	99	130	142	166	195	78	102	112	138	153	
	7	5,7	4,6	4,6	100	135	150	175	200	81	106	117	136	160	66	86	95	112	130	
	9	7,3	6,0	6,0	115	150	165	195	225	90	118	130	154	177	72	94	103	122	140	
	7	5,7	4,6	4,6	125	165	185	215	250	99	130	142	168	195	78	102	112	133	153	
	9	7,3	6,0	6,0	140	185	205	240	275	110	143	156	186	215	88	116	128	150	174	
	7	5,7	4,6	4,6	125	165	180	215	250	99	130	142	168	195	80	106	117	138	160	
	9	7,3	6,0	6,0	140	185	205	240	275	111	146	160	190	220	90	118	130	153	177	
	7	5,7	4,6	4,6	155	205	225	265	305	122	160	177	210	240	99	130	143	168	195	
	9	7,3	6,0	6,0	170	220	245	290	330	135	177	195	230	265	108	141	155	184	212	
	7	5,7	4,6	4,6	170	225	250	290	335	135	177	195	230	265	110	145	160	190	216	
	9	7,3	6,0	6,0	190	250	275	325	370	150	197	216	255	295	120	158	173	204	236	
	7	5,7	4,6	4,6	45	60	65	75	90	35	47	52	60	70	28	37	40	48	55	
	9	7,3	6,0	6,0	59	80	100	120	135	53	70	78	92	106	43	57	62	74	85	
	7	5,7	4,6	4,6	85	115	125	145	170	68	90	99	117	135	54	70	78	92	106	
	9	7,5	6,0	6,0	100	135	150	175	200	81	106	117	138	160	64	84	92	108	125	
	7	5,7	4,6	4,6	90	115	130	150	175	72	95	104	123	142	57	77	84	100	115	
	9	7,1	5,4	5,4	115	150	165	195	225	87	115	125	150	172	70	91	100	118	137	
	7	5,7	4,6	4,6	125	165	180	215	245	99	130	142	168	195	76	102	112	133	153	
	9	7,3	6,0	6,0	125	165	185	215	250	99	130	142	166	195	78	102	112	138	153	
	7	5,7	4,6	4,6	100	135	150	175	200	81	106	117	136	160	66	86	95	112	130	
	9	7,3	6,0	6,0	115	150	165	195	225	90	118	130	154	177	72	94	103	122	140	
	7	5,7	4,6	4,6	125	165	185	215	250	99	130	142	168	195	78	102	112	133	153	
	9	7,3	6,0	6,0	140	185	205	240	275	110	143	156	186	215	88	116	128	150	174	
	7	5,7	4,6	4,6	125	165	180	215	250	99	130	142	168	195	80	106	117	138	160	
	9	7,3	6,0	6,0	140	185	205	240	275	111	146	160	190	220	90	118	130	153	177	
	7	5,7	4,6	4,6	155	205	225	265	305	122	160	177	210	240	99	130	143	168	195	
	9	7,3	6,0	6,0	170	220	245	290	330	135	177	195	230	265	108	141	155	184	212	
	7	5,7	4,6	4,6	170	225	250	290	335	135	177	195	230	265	110	145	160	190	216	
	9	7,3	6,0	6,0	190	250	275	325	370	150	197	216	255	295	120	158	173	204	236	
	7	5,7	4,6	4,6	45	60	65	75	90	35	47	52	60	70	28	37	40	48	55	
	9	7,3	6,0	6,0	59	80	100	120	135	53	70	78	92	106	43	57	62	74	85	
	7	5,7	4,6	4,6	85	115	125	145	170	68	90	99	117	135	54	70	78	92	106	
	9	7,5	6,0	6,0	100	135	150	175	200	81	106	117	138	160	64	84	92	108	125	
	7	5,7	4,6	4,6	90	115	130	150	175	72	95	104	123	142	57	77	84	100	115	
	9	7,1	5,4	5,4	115	150	165	195</												

Резьбовые части ведущих труб стандарта АНИ 7 контролируются с торца прямым преобразователем.

При контроле галтелей перехода магнитопорошковым методом, трубы необходимо установить на опоры.

8.1.5. В результате магнитопорошкового контроля выявляются поверхностные и подповерхностные (на глубине до 2 мм) трещины минимальным раскрытием более 5-10 мкм и протяженностью более 10 мм.

8.2. Аппаратура

8.2.1. Для ультразвукового контроля применяют дефектоскопы типа УД2-12 и др., преобразователь на частоту 5 МГц и устройство УГ-2 на частоту 2,5 МГц с углом призмы 53°.

8.2.2. Стандартный образец при контроле ведущих труб по ТУ 14-3-755-78, ТУ 14-3-126-73, 632В.000-00.00.00 ТУ изготавливается из бездефектного конца трубы требуемого типоразмера (черт.27). Во впадине I-я канавки резьбы полного профиля, считая до конца сбega, выполняются два искусственных дефекта в виде рисок прямоугольного профиля глубиной (3 ± 0,3) мм и (5 ± 0,5) мм.

Стандартный образец при контроле ведущих труб по стандарту 7 АНИ должен иметь две риски в ближней и дальней зонах глубиной (5 ± 0,5) мм (черт.20).

При магнитопорошковом контроле стандартный образец должен иметь два или несколько дефектов общей протяженностью не менее 10 мм и шириной 5-10 мкм.

8.2.3. Для магнитопорошкового контроля применяют магнитный дефектоскоп ПМД 70 и выносной блок МД-600.

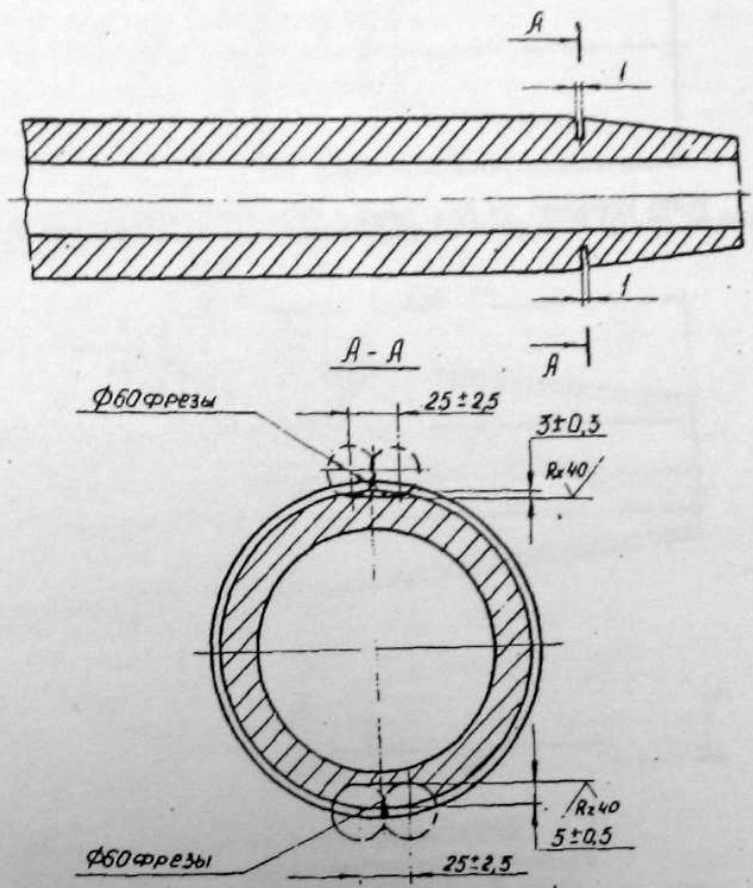
8.2.4. В качестве индикатора для выявления трещин в зоне галтели используют керосино-масляную суспензию с концентрацией порошка 20-30 г/л.

8.3. Подготовка к контролю

8.3.1. Места установки преобразователей при ультразвуковом контроле и поверхности галтелей тщательно очистить от грязи, коррозии и обезжирить.

8.3.2. Подготовку аппаратуры для ультразвукового контроля и предварительную настройку дефектоскопов произвести в соответствии с их инструкциями по эксплуатации. В качестве контактной жидкости использовать воду, машинное масло, автолы АС-8, АС-10.

Стандартный образец для настройки ультразвукового дефектоскопа при контроле резьбовых концов ведущих труб по ТУ 14-3-126-73, ТУ 14-3-755-78



Сеченне А-А по первой от конца сбega резьбы впадине

Черт. 27

8.3.3. Окончательную настройку дефектоскопов произвести с помощью стандартных образцов. Необходимый преобразователь через свой контактный жидкости прижать к соответствующему образцу и, перемещая его по окружности, добиться надежного выявления искусственных дефектов.

Зону АС дефектоскопа при контроле устройством УС-2 установить между зондирующим и донным импульсами.

При контроле приям преобразователем регулировкой ВРЧ и чувствительности выровнять амплитуды эхо-импульсов от дальнего и ближнего дефектов и установить их величину в пределах экрана дефектоскопа. Зону АС при этом установить таким образом, чтобы начало зоны находилось на 2-3 мм левее эхо-импульса от ближнего дефекта, а конец на 5-8 мм правее импульса от дальнего дефекта.

8.3.4. Чувствительность блока АС отрегулировать так, чтобы наличие его происходило при наличии эхо-импульсов обоих искусственных дефектов, а отключение при уменьшении чувствительности дефектоскопа на 2-3 дБ.

Через 0,5 часа после начала контроля, а затем через каждые 1,5-2 часа работы проверять настройку дефектоскопов по стандартным образцам и при необходимости произвести подстройку.

8.3.5. Перед проведением контроля галтелей перехода магистропоршковым методом трубу установить на опорах, контролируемые места очистить от грязи, обезжирить и покрыть тонким слоем быстровисшающей светлой краски.

8.4. Проведение контроля

8.4.1. При проведении ультразвукового контроля после окончательной настройки дефектоскопов установить "поисковую" чувствительность, которая должна быть на 5-6 дБ выше, чем установленная при настройке.

8.4.2. Концы вдухих труб по ТУ 14-3-126-73, ТУ 14-3-755-78, контролировать с помощью устройства УС-2, которое установить непосредственно перед резьбой (черт.28). Добиться появления донного импульса и, перемещая устройство по окружности трубы, произвести контроль.

8.4.3. Концы вдухих труб по стандарту АНИ 7 и

Неразрушающий контроль вдухих труб

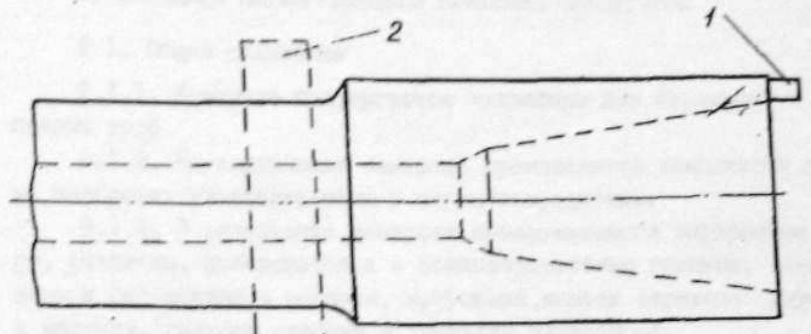
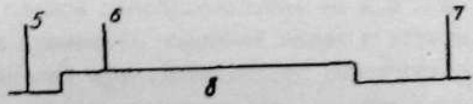
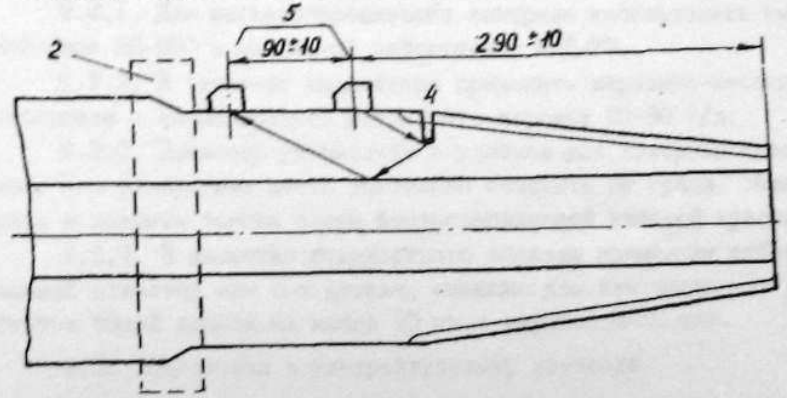


Схема неразрушающего контроля вдухих труб по стандарту АНИ-7 и вдухих труб по ТУ 14-3-755-78, ТУ 14-3-126-73, 6328.000-00.00.0007



Изображение импульсов на экране дефектоскопа
1-прямой преобразователь, 2-намагничивающая катушка,
3-устройство УС-2, 4-дефект, 5-зондирующий импульс,
6-импульс от дефекта, 7-донный импульс, 8-зона настройки АСД

Черт.28

6328.000-00.00.00 ТУ контролировать прямым преобразователем с торца, ширина которого должна быть не менее 10 мм. Прямой преобразователь через слой масла прижать к концу трубы и перемещением его по окружности произвести контроль.

8.4.4. При срабатывании системы АС дефектоскопов определить параметры дефектов и сравнить амплитуды их эхо-импульсов с амплитудой донного эхо-импульса либо амплитудой эхо-импульсов от искусственных дефектов.

8.4.5. При контроле магнитопорошковым методом на галтели перехода намотать 8-10 витков силового кабеля. Величина намагничивающей силы должна быть 3500-4000 ампер-витков. Контроль произвести в приложенном поле, поливая контролируемые места суспензией.

По окончании магнитопорошкового контроля галтели размагнитить.

8.5. Оценка результатов контроля

8.5.1. Подлежат отбраковке трубы в случае:

если амплитуда эхо-импульса от дефекта равна или превышает амплитуду донного эхо-импульса при контроле ведущих труб по ТУ 14-3-126-73, ТУ 14-3-755-78 и 6328.000-00.00.00 ТУ;

если амплитуда эхо-импульса от дефекта равна или превышает амплитуду эхо-импульсов от искусственных дефектов стандартного образца при контроле ведущих труб по стандарту АНИ 7;

если амплитуда эхо-импульсов от дефектов меньше амплитуды эхо-импульсов в указанных выше случаях, а условная протяженность составляет более 2,5 мм;

8.5.2. Если при контроле концов ведущих труб ультразвуковым методом на экране дефектоскопов отсутствуют импульсы в зоне контроля или появляются, но при повторном контроле исчезают, труба считается бездефектной.

8.5.3. При магнитопорошковом контроле трещины в теле трубы наблюдаются в виде валиков магнитного порошка. Убедившись, что это не "ложный" дефект, такую трубу отбраковать.

8.5.4. Отбракованные трубы отметить и направить на трубную базу, где произвести повторный контроль, маркировку и ремонт.

9. МЕТОДИКА НЕРАЗРУШАЮЩЕГО КОНТРОЛЯ ЭЛЕВАТОРОВ

9.1. Общие положения

9.1.1. Контролю подвергаются элеваторы для бурильных и сбросных труб.

9.1.2. Неразрушающий контроль производится комплексно двумя методами: ультразвуковым и магнитопорошковым.

9.1.3. В результате контроля обнаруживаются внутренние поры, раковины, поверхностные и подповерхностные трещины, волосовины и расслоения в корпусе, проушинах, местах перехода проушин к корпусу, пальцах створки и защелках элеваторов.

9.2. Подготовка к магнитопорошковому контролю

9.2.1. Для магнитопорошкового контроля использовать выносной блок МД-600 и магнитный дефектоскоп ПД-7С.

9.2.2. В качестве индикатора применить керосино-масляную суспензию с концентрацией магнитного порошка 20-30 г/л.

9.2.3. Элеватор установить в удобное для контроля положение. Контролируемые места тщательно очистить от грязи, обезжирить и покрыть тонким слоем быстровысыхающей светлой краски.

9.2.4. В качестве стандартного образца применяют отбракованный элеватор или его детали, имеющие два или несколько дефектов общей длиной не менее 10 мм и шириной 5-10 мм.

9.3. Подготовка к ультразвуковому контролю

9.3.1. Для ультразвукового контроля использовать дефектоскопы типа УД2-12 и др., прямой преобразователь на 2,5 МГц. В качестве контактной среды применять машинное масло и автолы.

9.3.2. Частотную условной чувствительности дефектоскопа провести по ранее отбракованному элеватору или по образцу, в котором выполнен эталон в виде дна цилиндрического отверстия диаметром 8-10 мм и глубиной от торца 40-45 мм.

9.3.3. Контролируемые места тщательно очистить от грязи и смазки.

9.4. Порядок контроля

9.4.1. При ультразвуковом контроле прозвучивание провести с обеих торцевых поверхностей элеватора, предварительно смазан-

ных массам, по определенной схеме (черт.29).

9.4.2. При контроле корпуса и проушин элеватора наблюдается серия донных эхо-импульсов (в результате многократных отражений), а при перемещении преобразователя к краю детали наблюдается ряд отражений от стенки, которые находятся на развертке за донным эхо-сигналом. С помощью ручек управления разверткой на соответствующем диапазоне прозвучивания добиться того, чтобы на экране был виден только первый донный импульс. Для обеспечения необходимой чувствительности контроля величина донного эхо-импульса должна находиться в пределах 40-50 дБ.

9.4.3. Магнитопорошковый контроль проушин провести в приложенном магнитном поле переменного тока с помощью выносного блока МД-600, нанося суспензию на контролируемые места.

Использовать катушку с числом 16-18 витков, и внутренним диаметром 180 мм (черт.29), Величина намагничивающей силы при контроле элеваторов для бурильных труб должна составлять 4000-4500 ампервитков, для обсадных труб 4500-5000 ампер-витков.

9.4.4. При использовании дефектоскопа ПВД-70 контроль в приложенном магнитном поле провести с помощью накладного электромагнита последовательно по участкам проушин элеватора и заделки. Учитывая, что намагничивание в данном случае слабее по сравнению с МД-600, требуется более тщательная очистка поверхностей. Осмотр магнитного рисунка проводить при хорошем освещении.

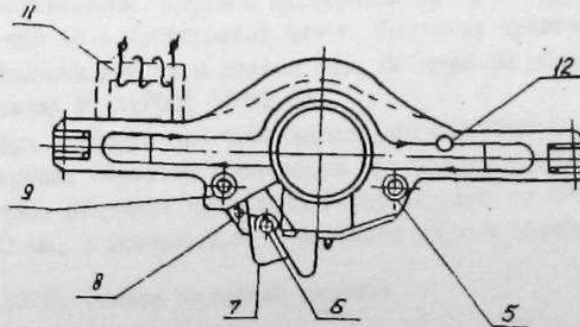
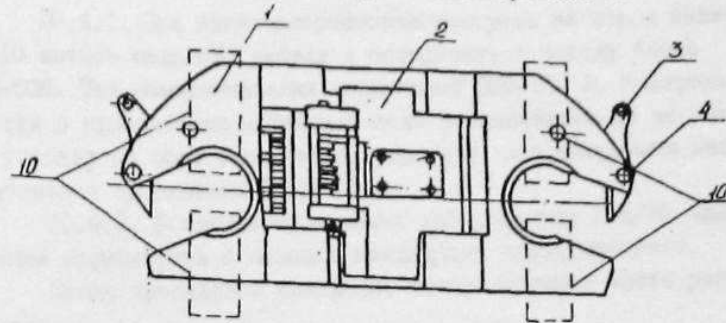
9.4.5. После проведения магнитопорошкового контроля, контролируемые места размагнитить.

9.5. Оценка качества изделия

9.5.1. Если при ультразвуковом контроле на экране дефектоскопа между зондирующим и первым донным эхо-импульсами возникают дополнительные эхо-импульсы, что свидетельствует о наличии в теле элеватора внутренних несплошностей, элеватор отбраковать.

9.5.2. Если в результате магнитопорошкового контроля магнитный рисунок содержит устойчивые валики из магнитного порошка, что говорит о наличии трещин, элеватор также отбраковать.

Не разрушающий контроль элеватора типа ЮМ



- | | |
|-----------------------------|-----------------------------------|
| 1-корпус, | 7-рукоятка |
| 2-створка | 8-защелка |
| 3-предохранитель штропа | 9-ось защелки |
| 4-ось предохранителя штропа | 10-катушка намагничивания |
| 5-ось створки | 11-И образный электромагнит, |
| 6-ось рукоятки | 12-ультразвуковой преобразователь |

10. МЕТОДИКА НЕРАЗРУШАЮЩЕГО КОНТРОЛЯ ШТРОПОВ

10.1. Общие положения

10.1.1. Неразрушающий контроль штропов проводят комбинированно-ультразвуковым и магнитопорошковым методами.

10.1.2. Контролируют места изгиба и сварной шов штропов.

10.1.3. В местах изгиба обнаруживают поверхностные и подповерхностные поперечные трещины, в сварном шве - поперечные трещины и внутренние несплошности.

10.2. Подготовка к магнитопорошковому контролю

10.2.1. Для магнитопорошкового контроля использовать выносной блок МД-600 и магнитный дефектоскоп ПМД-70.

10.2.2. В качестве индикатора применить керосино-маслянную суспензию с концентрацией магнитного порошка 20-30 г/л.

10.2.3. В результате магнитопорошкового контроля обнаруживаются поверхностные и подповерхностные трещины, волосовины и расслоения в местах изгиба и сварном шве.

10.2.4. Штроп установить в удобное для контроля положение на подставки, тщательно очистить контролируемые места от грязи, смазки, обезжирить и покрыть тонким слоем быстровысыхающей светлой краски.

10.3. Подготовка к ультразвуковому контролю

10.3.1. Для ультразвукового контроля применять дефектоскопы типа УД2-2 и др., наклонный преобразователь с углом прisms: 40°, 50° на частоту 2,5 МГц.

10.3.2. Контролируется сварной шов штропов, в результате чего обнаруживаются горы, раковины и трещины.

10.3.3. Настройку дефектоскопов произвести согласно их инструкций по эксплуатации, а проверку условной чувствительности - по ранее отбракованному штропу, имеющему дефекты не менее длины 1 мм и ширины 5-10 мкм.

10.3.4. Контролируемые места тщательно очистить от грязи и смазки.

10.4. Порядок контроля

10.4.1. При магнитопорошковом контроле на штроп навить 8-10 витков силового кабеля и подключить к выходу блока Д-600. Ток намагничивания переменный 380-400 А. Контроль провести в приложенном магнитном поле последовательно от участка к участку по всей зоне изгиба, поливая контролируемые места магнитной суспензией (черт.30).

10.4.2. В случае применения дефектоскопа ПМД-70 намагничивание осуществить с помощью накладного электромагнита.

После проведения контроля, контролируемые места размагнитить.

10.4.3. Сварной шов дополнительно контролировать наклонным преобразователем. Глубина прозвучивания принимается равной диаметру штропа в проверяемой части. Условная чувствительность дефектоскопа при этом должна быть не ниже 40 условных единиц по эталону № I (ГОСТ 14782-86).

При контроле преобразователь зигзагообразно перемещать вокруг штропа. Контроль произвести при прямом и обратном ходе искателя. Величина продольного перемещения от сварного шва до 120 мм, а поперечного - не более ширины преобразователя.

10.5. Оценка качества изделия

10.5.1. При появлении импульсов на экране дефектоскопа в зоне контроля штроп отбраковать.

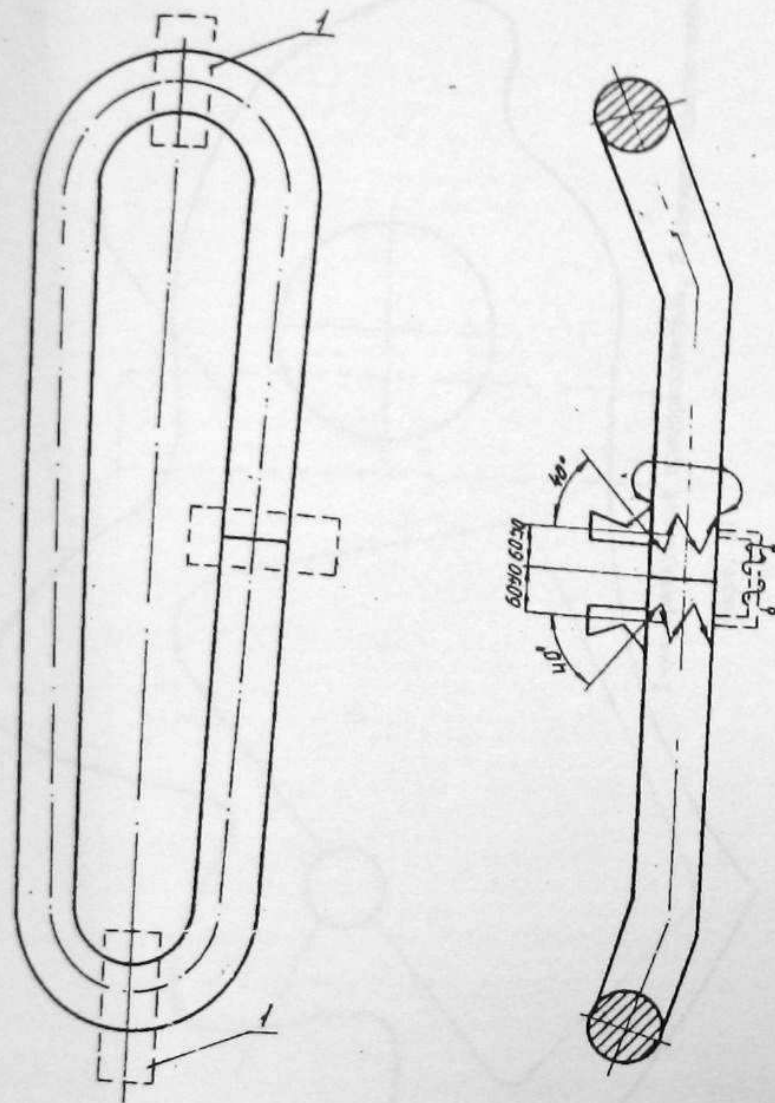
10.5.2. Если при магнитопорошковом контроле наблюдаются устойчивые валики из магнитного порошка, штроп отбраковать. Необходимо учитывать, что во внутренней части изгиба штропа порошок оседает на границе наклепа. Такой рисунок не устойчив и при увеличении силы намагничивающего тока количество порошка в этом месте не возрастает.

11. МЕТОДИКА НЕРАЗРУШАЮЩЕГО КОНТРОЛЯ МАШИНЫХ КЛЮЧЕЙ

11.1. Общие положения

11.1.1. Настоящая методика предназначена для проведения

Схема неразрушающего контроля штропа



1-катушка намагничивания, 2-ультразвуковой преобразователь,
3-накладной П-образный электромагнит

Черт. 30

неразрушающего контроля машинных ключей ультразвуковым и магнитопорошковым методами.

II.1.2. Контролю подлежат зубчатые челюсти, защелка и рукоятка машинного ключа.

II.1.3. В результате контроля обнаруживают расслоения, флокены, пористость, неметаллические включения, усталостные трещины во впадинах между зубьями и прочее.

II.2. Подготовка к магнитопорошковому контролю

II.2.1. Для магнитопорошкового контроля использовать выносной блок МД-600 и магнитный дефектоскоп ПМД-70.

II.2.2. В качестве индикатора применить магнитную керосино-масляную суспензию.

II.2.3. Настройку дефектоскопов провести согласно их инструкций по эксплуатации, а проверку чувствительности - по ранее отбракованной детали машинного ключа, имеющей два и более дефекта общей длиной не менее 10 мм и шириной 5-10 мкм.

II.2.4. Детали машинного ключа установить в удобное для контроля положение, очистить от грязи, смазки, обезжирить и покрыть тонким слоем быстровысыхающей светлой краски.

II.3. Подготовка к ультразвуковому контролю

II.3.1. Раковины, пористость, внутренние трещины и включения могут быть выявлены лишь ультразвуковым методом.

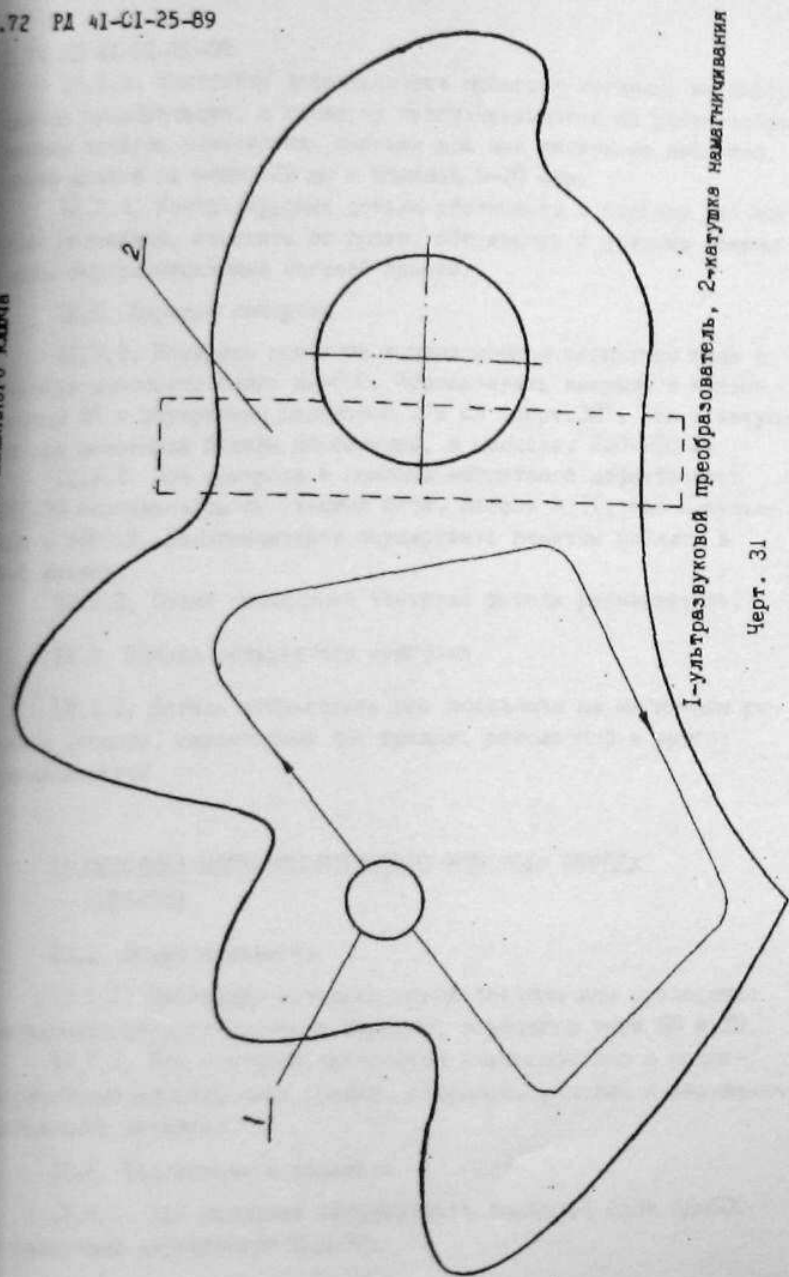
II.3.2. Для контроля использовать дефектоскопы типа УД2-12 и др., раздельно-совмещенный преобразователь на 2,5 МГц.

II.3.3. Настройку дефектоскопов произвести согласно их инструкций по эксплуатации, а проверка чувствительности - по образцу с отражателем в виде отверстий диаметром 5 мм с плоским дном на глубине залегания предполагаемых дефектов, а также по ранее отбракованным деталям машинного ключа.

II.3.4. Контролируемые места тщательно очистить от грязи, смазки и обезжирить.

II.4. Порядок контроля

II.4.1. Контроль деталей магнитопорошковым методом провести в приложенном поле соленоида переменного тока (черт.31). Намагничивающая сила при внесенной детали должна составлять



1-ультразвуковой преобразователь, 2-катушка намагничивания

Черт. 31

3000-3500 ампер-витков. Вместо соленоида можно использовать несколько витков кабеля, навитого на деталь.

II.4.2. При применении магнитного дефектоскопа ПМД-70 использовать импульсный блок и гибкий кабель № II. Величина тока намагничивания - 1000 А.

II.4.3. Участки, закрытые кабелем, проверить при другом расположении витков.

II.4.4. По окончании контроля детали размагнитить.

II.4.5. Челюсть машинного ключа контролировать также ультразвуковым методом с помощью раздельно-совмещенного преобразователя (черт.31).

II.5. Оценка качества изделия

II.5.1. При магнитопорошковом контроле магнитный порошок на флокенах оседает в виде коротких прерывистых черточек, а на трещинах и расслоениях - в виде валиков соответствующей длины. При наличии такого магнитного рисунка деталь отбраковать.

II.5.2. При появлении дополнительных импульсов на экране ультразвуковых дефектоскопов, что говорит о наличии внутренних несплошностей, деталь также отбраковать.

12. МЕТОДИКА МАГНИТОПОРОШКОВОГО КОНТРОЛЯ ДЕТАЛЕЙ КРЮКБЛОКА

12.1. Общие положения

12.1.1. Настоящая методика предназначена для магнитопорошкового контроля боковых рогов и запорной скобы крюкблоков типа УЗТМ.

12.1.2. При контроле выявляются поверхностные и подповерхностные дефекты типа трещин, надрывов, раковин и другие нарушения сплошности металла.

12.2. Подготовка к контролю

12.2.1. Для контроля использовать выносной блок МД-600 и магнитный дефектоскоп ПМД-70.

12.2.2. В качестве индикатора применить магнитную керосино-масляную суспензию.

12.2.3. Настройку дефектоскопов провести согласно их инструкций по эксплуатации, а проверку чувствительности по ранее отбракованным деталям клякоблока, имеющим два или несколько дефектов, общей длиной не менее 10 мм и шириной 5-10 мкм.

12.2.4. Контролируемые детали установить в удобное для контроля положение, очистить от грязи, обезжирить и покрыть тонким слоем быстровысыхающей светлой краски.

12.3. Порядок контроля

12.3.1. Контроль провести в приложенном магнитном поле с помощью выносного блока МД-600. Использовать катушку с числом витков 16 и внутренним диаметром 180 мм (черт.32). Ток в катушке при внесении детали переменный, в пределах 250-280 А.

12.3.2. При контроле с помощью магнитного дефектоскопа ПВД-70 использовать импульсный блок, кабель № II, ток импульсный - 1000 А. Намагничивание осуществить навитым кабелем в 5-6 витков.

12.3.3. После проведения контроля детали размагнитить.

12.4. Оценка результатов контроля

12.4.1. Деталь отбраковать при появлении на магнитном рисунке деталей, характерных для трещин, расслоений и других несплошностей.

13. МЕТОДИКА МАГНИТОПОРОШКОВОГО КОНТРОЛЯ ШТРОПА ВЕРТЛЮГА

13.1. Общие положения

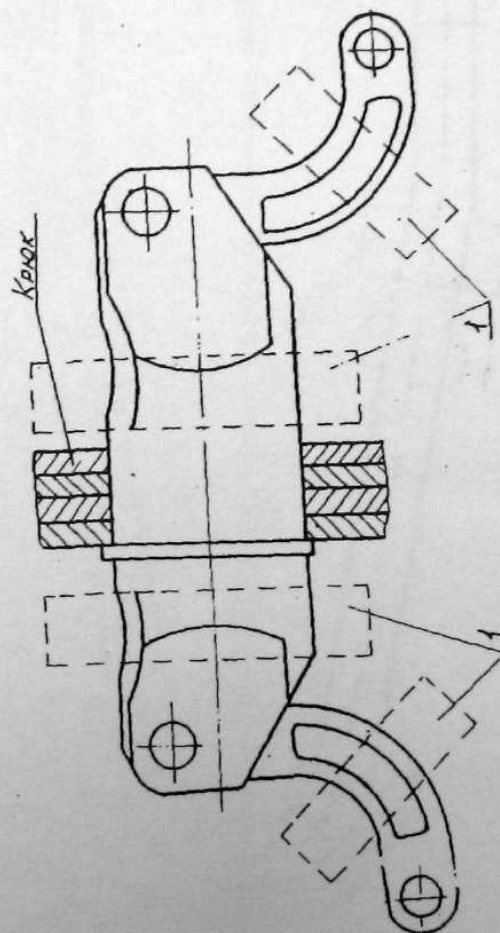
13.1.1. Настоящая методика предназначена для проведения магнитопорошкового контроля штропов, вертлюгов типа ШВ и УВ.

13.1.2. При контроле выявляются поверхностные и подповерхностные дефекты типа трещин, надрывов, раковин и нарушения сплошности металла.

13.2. Подготовка к контролю

13.2.1. Для контроля использовать выносной блок МД-600 и магнитный дефектоскоп ПВД-70.

Схема магнитопорошкового контроля деталей клякоблока



1 - катушка намагничивания

Черт. 32

13.2.2. В качестве индикатора применить магнитную керосино-масляную суспензию, которую нанести пульверизатором.

13.2.3. Настройку дефектоскопов провести согласно их инструкции по эксплуатации, а проверку чувствительности — по ранее отбракованному участку штропа вертлюга, имеющему два или несколько дефектов общей длиной не менее 10 мм и шириной 5-10 мкм.

13.2.4. Штропы установить в удобное для контроля положение, очистить от грязи, смазки, обезжирить и покрыть тонким слоем быстровысыхающей светлой краски.

13.3. Порядок контроля

13.3.1. Контроль провести в приложенном магнитном поле переменным током с помощью блока МД-60С. На штроп навить 8-10 витков кабеля, ток при внесении детали 350-400 А (черт.33).

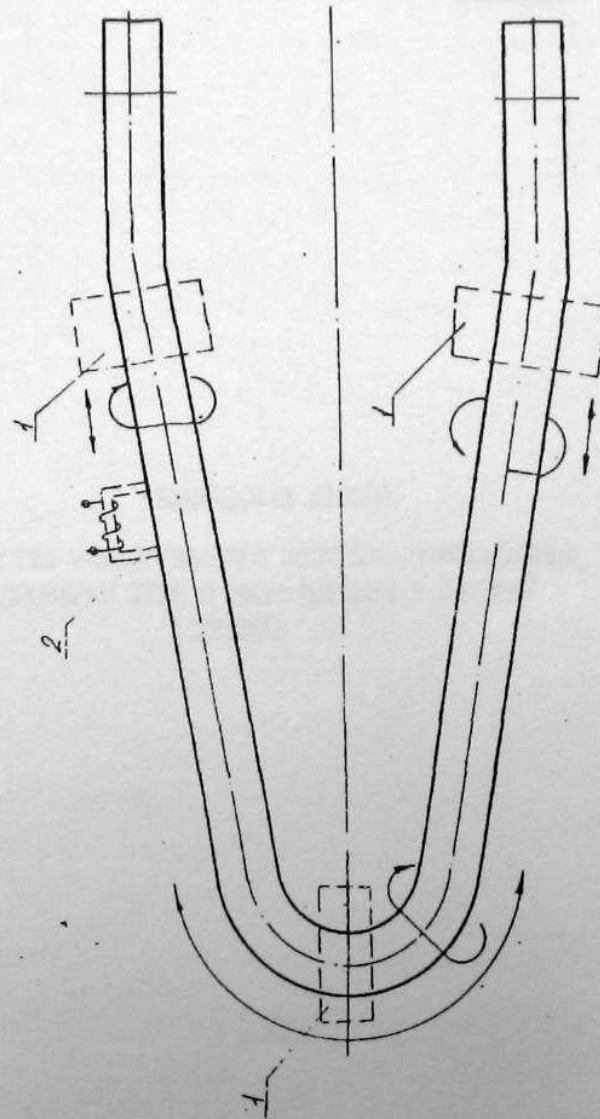
13.3.2. При контроле с помощью дефектоскопа ТД-70 использовать накладной электромагнит на максимальном токе.

13.3.3. После проведения контроля штроп размагнитить.

13.4. Оценка результатов контроля

13.4.1. Если при рассмотрении магнитного рисунка выявлены дефекты протяженностью более 10 мм, штроп вертлюга отбраковать.

Схема магнитопорового контроля штропа вертлюга



1- катушка намагничивания, 2-накладной П-образный электромагнит

Черт. 33

Полтавское отделение ~~И.С.С.~~

Руководитель отделения *[Signature]* А.Ф.Войтович

Ответственный исполнитель:

Зав.лаб.эксплуатации бурового инструмента и неразрушающих методов контроля *[Signature]* В.И.Михайленко

Исполнители:

Ст.научн.сотр. *[Signature]* С.М.Клименко

Мл.научн.сотр. *[Signature]* Н.П.Горулько

Ведущий инженер *[Signature]* В.М.Сарафанки

Зав.отделом стандартизации и метрологии *[Signature]* Г.Д.Миванин

ПРИЛОЖЕНИЯ

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

СРЕДСТВА НЕРАЗРУШАЮЩЕГО КОНТРОЛЯ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ
ДЛЯ ПРОВЕРКИ ТРУБ И ОБОРУДОВАНИЯ В ПОЛЕВЫХ
УСЛОВИЯХ

ПЕРЕЧЕНЬ

инструментов и приспособлений, применяемых
для контроля

Наименование	Тип	Предел измерений	Цена деления	ГОСТ на средства измерения	Какие пара- метры изме- ряются
		мм	мм		
Линейки измерительные металлические		0-300	1,0	ГОСТ 427-75	Измерение протяженности дефекта
Рубежки измерительные		0-1000	1,0	ГОСТ 7502-80	Измерение протяженности дефекта
Калибры-скобы гладкие одно-сторонние двухпредельные		10-100		ГОСТ 18362-73	Контроль диаметров труб
Калибры-скобы гладкие одно-сторонние двухпредельные		100-180		ГОСТ 18362-72	Контроль диаметров труб

" " " 199 г.

(должность, ф.и.о. лица производившего контроль)

9. Заключение при повторном контроле

(условия контроля,

метод, приборы, результаты контроля)

" " " 199 г.

(должность, ф.и.о. лица производившего контроль)

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения по неразрушающему контролю.....	3
1.1. Организационные вопросы.....	3
1.2. Требования к операторам-дефектоскопистам и спецалистам по неразрушающему контролю.....	4
1.3. Периодичность проведения неразрушающего контроля бурильных труб и других элементов бурильных колонн.....	5
1.4. Перечень узлов и деталей спуско-подъемного бурового оборудования и сроки проведения неразрушающего контроля.....	5
1.5. Требования безопасности.....	10
1.6. Оформление результатов контроля.....	12
2. Методика ультразвукового контроля высаженных концов бурильных труб типа 1 и 2 ГОСТ 631-75.....	13
2.1. Общие положения.....	13
2.2. Аппаратура и стандартные образцы.....	13
2.3. Настройка аппаратуры.....	14
2.4. Проведение контроля.....	17
2.5. Оценка качества трубы.....	18
3. Методика ультразвукового контроля высаженных концов бурильных труб типа 3,4 ГОСТ 631-75.....	22
3.1. Общие положения.....	22
3.2. Аппаратура.....	22
3.3. Настройка аппаратуры.....	23
3.4. Проведение контроля.....	23
3.5. Оценка качества трубы.....	26
4. Методика ультразвукового контроля зоны сварного шва бурильных труб типа ПН,ПВ,ПК с приваренными замками.....	28
4.1. Общие положения.....	28
4.2. Аппаратура контроля.....	30
4.3. Настройка аппаратуры.....	30
4.4. Проведение контроля.....	33
4.5. Оценка качества трубы.....	35

5. Методика неразрушающего контроля бурильных труб в месте их деформации клиновыми захватами.....	35
5.1. Общие положения.....	35
5.2. Аппаратура.....	36
5.3. Подготовка к контролю.....	36
5.4. Проведение контроля.....	36
5.5. Контроль диаметра бурильных труб..... в зоне работы клиньев.....	39
6. Методика неразрушающего контроля замковых резьб элементов бурильной колонны.....	39
6.1. Общие положения.....	39
6.2. Аппаратура.....	40
6.3. Подготовка к контролю.....	46
6.4. Проведение контроля.....	48
6.5. Оценка результатов контроля.....	53
7. Измерение толщины стенки бурильных труб.....	56
7.1. Общие положения.....	56
7.2. Аппаратура.....	56
7.3. Подготовка к контролю.....	56
7.4. Проведение контроля.....	58
7.5. Оценка результатов контроля.....	58
8. Методика ультразвукового контроля резьбовой части ведущих труб.....	58
8.1. Общие положения.....	58
8.2. Аппаратура.....	60
8.3. Подготовка к контролю.....	60
8.4. Проведение контроля.....	62
8.5. Оценка результатов контроля.....	64
9. Методика неразрушающего контроля элеваторов.....	65
9.1. Общие положения.....	65
9.2. Подготовка к магнитопорошковому контролю.....	65
9.3. Подготовка к ультразвуковому контролю.....	65
9.4. Порядок контроля.....	65
9.5. Оценка качества изделия.....	66
10. Методика неразрушающего контроля штропов.....	68
10.1. Общие положения.....	68
10.2. Подготовка к магнитопорошковому контролю.....	68

10.3. Подготовка к ультразвуковому контролю.....	С.	60
10.4. Порядок контроля.....		69
10.5. Оценка качества изделия.....		69
II. Методика неразрушающего контроля машинных ключей....		69
II.1. Общие положения.....		69
II.2. Подготовка к магнитопорошковому контролю.....		71
II.3. Подготовка к ультразвуковому контролю.....		71
II.4. Порядок контроля.....		71
II.5. Оценка качества изделия.....		73
12. Методика магнитопорошкового контроля деталей криво- блока.....		73
12.1. Общие положения.....		73
12.2. Подготовка к контролю.....		73
12.3. Порядок контроля.....		74
12.4. Оценка результатов контроля.....		74
13. Методика магнитопорошкового контроля штропов верт- ляга.....		74
13.1. Общие положения.....		74
13.2. Подготовка к контролю.....		74
13.3. Порядок контроля.....		76
13.4. Оценка результатов контроля.....		76

ПРИЛОЖЕНИЯ:

Технические данные средств неразрушающего контро- ля, используемых для проверки труб и оборудования в поле- вых условиях.....		79
1. Лаборатория ПКДЛ-1. Технические характери- стики.....		80
2. Комплект дефектоскопической аппаратуры КД-10П. Основные технические характеристики.....		82
3. Устройство УС-2. Технические характеристики... ..		84
4. Каретка трубная КТ-ЗУ. Технические характе- ристики.....		87
5. Дефектоскоп вихретоковый ВД-02 ПК. Основные технические характеристики.....		91
6. Мобильная установка неразрушающего контроля труб нефтяного сортамента УНК-0Т. Технические характеристики.....		93

	РД 41-01-25-89 С.121	
7. Лаборатория дефектоскопическая комплексная передвижная ПКДЛ-2. Основные технические характеристики.....		96
8. Установка комплексная дефектоскопическая "Зонд-6". Технические характеристики.....		97
9. Феррозондовый дефектоскоп МД-43 ФСТ. Технические характеристики.....		98
10. Ультразвуковой автокалибрующийся толщиномер-измеритель скорости звука УТ-56Б. Технические характеристики.....		99
11. Ультразвуковой интроскоп УИ-70. Технические характе- ристики.....		100
12. Магнитный структуроскоп МЭ 32 КЦ. Технические харак- теристики.....		101
13. Система неразрушающего контроля стальных бурильных труб нефтяного сортамента. Технические характеристики.		102
14. Дефектоскоп ультразвуковой УД2-12. Основные техниче- ские характеристики.....		103
15. Ультразвуковой толщиномер УТ-93П. Технические харак- теристики.....		105
16. Дефектоскоп переносной магнитный ПМД-70. Технические характеристики.....		106
17. Толщиномер ультразвуковой малогабаритный "Кварц-6". Технические характеристики.....		107
18. Перечень организаций, проводящих подготовку специа- листов по неразрушающему контролю.....		108
19. Состав обслуживающего персонала лаборатории ПКДЛ.....		109
20. Квалификационные требования к обслуживающему персона- лу лаборатории ПКДЛ.....		110
21. Акт проведения неразрушающего контроля элементов бу- рильной колонны (форма).....		113
22. Акт проведения неразрушающего контроля узлов и дета- лей спуско-подъемного оборудования (форма).....		114
23. Акт отбраковки узлов и деталей спуско-подъемного бурового оборудования (форма).....		115
24. Перечень инструментов и приспособлений, применяемых для контроля.....		117