МИНИСТЕРСТВО НЕФТЯНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ
ВНИИСПТнефть

РУКОВОДЯЩИЙ ДОКУМЕНТ

ИНСТРУКЦИЯ ПО ОБСЛЕДОВАНИЮ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ПОДВОДНЫХ ПЕРЕХОДОВ МАГИСТРАЛЬНЫХ НЕФТЕПРОВОДОВ

РД 39-30-1060-84

1984

gost.e-ecolog.ru

Министерство нефтяной промышленности

ВНИИСПНефть

УТВЕРЖДЕН
первым заместителем министра
В.И.Кремневым
11 марта 1984 года

РУКОВОДЯЩИЙ ДОКУМЕНТ

И Н С Т Р У К Ц И Я
ПО ОБСЛЕДОВАНИЮ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ПОДВОДНЫХ ПЕРЕХОДОВ МАГИСТРАЛЬНЫХ НЕФТЕПРОВОДОВ

РД 39-30-1060-84

1984

"Инструкция по обследованию технического состояния подводных переходов магистральных нефтепроводов" разработана сотрудниками лаборатории технической эксплуатации магистральных трубопроводов в сложных условиях отдела технической эксплуатации магистральных трубопроводов института ВНИИСПТнефть.

При разработке Инструкции использованы действующие отраслевые нормативно-технические документы по капитальному ремонту, по контролю за строительством, приемке и эксплуатации подводных переходов магистральных нефте- и продуктопроводов, строительные нормы и правила, регламентирующие порядок проектирования и строительства магистральных трубопроводов, научно-техническая литература.

Ответственные исполнители-кандидаты технических наук Р.Г.Исхаков, Ф.Г.Хайруллин, Р.Х.Идрисов, ст.науч.сотрудник Н.Ф.Нефедова.

В разработке Инструкции принимали участие:

от Главтранснефти - В.С.Гнидин;

от ЭОПТР - К.А.Забела, Н.Г.Кремин, В.А.Крамаренко;

от Гипротрубопровода - С.А.Бахударян.

Замечания и предложения направлять по адресу: 450055, г.Уфа, проспект Октября, 144/3, ВНИИСПТнефть, отдел технической эксплуатации магистральных трубопроводов.

РУКОВОДЯЩИЙ ДОКУМЕНТ

Инструкция по обследованию технического состояния подводных переходов магистральных нефтепроводов

РД 39-30-1060-84

Вводится впервые

Приказом Министерства нефтяной промышленности от 13 июня 1984 г. № 360

Срок введения установлен с 1 июля 1984 года

Срок действия до 1 июля 1989 года

Настоящая Инструкция распространяется на магистральные нефтепроводы и устанавливает класс, состав и объем обследования технического состояния подводных переходов магистральных нефтепроводов (ППМН) и является обязательной для всех организаций и предприятий Главтранснефти Министерства нефтяной промышленности.

Обследование технического состояния переходов выполняется специализированными бригадами.

I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

I.I. Настоящая "Инструкция по обследованию технического состояния подводных переходов магистральных нефтепроводов" распространяется на подводные переходы магистральных нефтепроводов и является обязательной для всех организаций и предприятий Главтранснефти Министерства нефтяной промышленности.

I.2. Инструкция распространяется на подводные переходы нефтепроводов, сооруженные в равнинных и предгорных районах через реки с естественным и зарегулированным режимом и водовым зеркалом до I0 км.

I.3. Данная Инструкция составлена в дополнение к "Инструкции по контролю за строительством, приемке и эксплуатации подводных переходов магистральных нефте- и продуктопроводов", "Положению о техническом обслуживании и ремонте линейной части магистральных нефтепроводов" (РД 39-30-499-80), "Положению о воздушном патрулировании магистральных нефтепроводов" (РД 39-30-743-82), с учетом "Методических указаний по классификации подводных переходов магистральных нефтепроводов при техническом обслуживании и ремонте" (РД 39-30-497-80).

2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОБСЛЕДОВАНИЯ

2.I. Обследование осуществляется с целью определения действительного технического состояния подводных трубопроводов в период эксплуатации, прогнозирования плановых береговых и глубинных деформаций русла в районе участка ПТМН и принятия мер по обеспечению надежности дальнейшей работы ПТМН.

2.2. В результате обследования ПТМН должны быть получены следующие данные:

планово-высотное положение трубопровода;

состояние изоляционного покрытия и тела трубы;

состояние берегоукреплений;

изменение рельефа дна и береговых склонов крупных аккумулятивных форм в русле по сравнению с их состоянием и положением при предшествующем обследовании;

изменение гидравлики потока и руслового процесса.

3. СОСТАВ И ОРГАНИЗАЦИОННАЯ СТРУКТУРА ОБСЛЕДОВАНИЯ

3.I. Обследование ПТМН по периодичности, составу и объему выполняемых работ подразделяется на три класса:

обследование I класса;

обследование II класса;

обследование III класса.

3.2. Обследование ППМН выполняется ЭОПТР или организацией, эксплуатирующей подводные нефтепроводы, при наличии разрешения на производство работ.

3.3. Размеры границ съемки и периодичность обследований I, II, III классов в зависимости от категории участков реки для ППМН, выполненных в соответствии с требованиями СНиП, приводятся в табл. I.

Таблица I

Класс обследования	Категория участка реки				Размеры границ съемки
	I	2	3	4	
I	однократно для составления формуляра ППМН				В длину на глубоководных пятикратной ширины (5В) русла выше створа перехода и 2В ниже створа перехода с охватом 2-3 крупных мигрофарм, в ширину 300 м от урезов воды вглубь берегов.
II	4 года	2 года	2 года	ежегодно	В длину 2В выше створа перехода и В ниже створа, в ширину 200 м.
III	ежегодно	ежегодно	ежегодно		В длину 50 м выше и ниже створов перехода, в ширину 50 м от берегов вдоль трубопровода.

3.4. При недостаточной глубине заложения ППМН (менее 0,5 м) на судоходных и сплавных реках, а также при наличии оголений нефтепровода на реках всех категорий дополнительно к обследованию III класса производится водолазное обследование ППМН. Перед выполнением капитального ремонта ППМН назначается дополнительное обследование в объеме II класса.

3.5. Внеочередные обследования в необходимом объеме выполняются при разработке проекта производства работ для капитального

ремонта. Объем работ определяется заданием на проектирование.

3.6. Определение категории реки в районе ПНЗН в зависимости от планово-высотных деформаций берегов и русла производить по табл. 2.

Таблица 2

Категория участка реки	Плановые деформации, м/год	Высотные деформации м/год	Тип руслового процесса
I	незначительные	I	Малые реки с ленточно-грядовым, осередковым или побочневым типом руслового процесса (шириной до 50 м); средние и крупные реки с устойчивыми берегами.
2	до I0	I-2	Малые, средние и крупные реки ленточногрядового, побочневого, осередкового типов.
3	I:-I00	I-2	Средние и крупные реки с руслоным процессом ограниченного и свободного меандрирования, русловая и пойменная многорукавность.
4	более I00	более 2	Крупные реки всех типов руслового процесса. Горные, предгорные реки и реки с ярко выраженными неустойчивыми руслами. Значительные переформирования дна и берегов могут происходить в короткое время.

3.7. Обследование ПНЗН выполняется специализированными группами. Состав групп и их оснащенность приведены в приложениях I, 2.

3.8. Работы при обследовании I класса на переходах шириной более 500 м рекомендуется выполнять в зимний период со льда.

3.9. В организационном плане каждый класс обследования состоит из подготовительного, полевого и камерального этапов. Состав работ по этапам в зависимости от класса обследования приводится в табл. 3.

Таблица 3

Состав работы по этапам	Класс обследования		
	I	II	III
1	2	3	4
ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫЙ ЭТАП	+	+	-
ПОЛЕВОЙ ЭТАП	+	+	+
Топографо-маркшейдерская съемка:			
рекогносцировка участка;	+	+	+
создание планово-высотного обоснования;	+	+	-
разбивка промерных створов;	+	+	+
топографическая съемка дна и берегов;	+	+	-
определение планово-высотного положения трубопровода	+	+	+
Гидрологические работы:			
замер уровней воды;	+	+	+
измерение скорости и направления течения.*	+	+	+
Водолазные работы:			
обследование дна реки в створе перехода;	+	+	-
обследование технического состояния подводной части берегоукреплений;	+	+	-
обследование состояния размытых участков нефтепровода;	+	+	-
обеспечение промерных работ в створе перехода.	+	-	-
Инженерно-геологические работы:			
отбор проб грунта по промерным створам и берегам;			

I	1	2	1	3	1	4
лабораторные исследования свойств образцов грунтов.		+		-		-
Определение состояния изоляции и катодной защиты		+		+		-
КАМЕРАЛЬНЫЙ ЭТАП						
Обработка и анализ данных, полученных при обследовании		+		+		+
Определение или уточнение типа руслового процесса		+		-		-
Прогноз плановых и высотных деформаций		+		-		-
Составление технического отчета		+		+		+
Корректировка формуляра ПТМП по результатам обследования		+		+		+

* При обследовании III класса выполняются работы только по замеру скорости течения в основном створе ПТМП.

4. ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ

4.1. В подготовительный период производится сбор и изучение имеющейся технической документации на ПТМП (планы и профили перехода по каждой нитке, кабелей связи и других параллельных, наземных, подземных коммуникаций, планы и гидрологические записки на участках рек в районе ПТМП, материалы исполнительных съемок, данные ранее выполненных обследований).

4.2. Сбор данных производится в проектных организациях, территориальных управлениях магистральными нефтепроводами, территориальных управлениях Госкомгидромета и др.

4.3. Оформляется разрешение на производство аэросъемки (при необходимости), разрешение на изготовление предприятиями ГУГК све-

токопий с имеющихся фотопланов.

4.4. На основании собранных материалов составляется проект производства работ по техническому обследованию подводного перехода.

Состав и объем проекта производства работ назначается в зависимости от класса обследования. Проект производства работ согласовывается с заказчиком и другими заинтересованными организациями.

5. ТОПОГРАФО-МАРКШЕЙДЕРСКАЯ СЪЕМКА

5.I. Рекогносцировка участка ПТМН

5.I.I. При рекогносцировке ориентировочно устанавливается ширина зеркала водоема, расположение пунктов съемочного обоснования, уточняется методика и последовательность съемок, объем предстоящих работ, определяется расположение всех промерных створов и местоположение ранее заложенных реперов, а при их отсутствии выбирается местоположение новых.

5.I.2. Количество устанавливаемых реперов должно быть

на однониточных переходах при ширине реки в межень по зеркалу воды до 30 м - один репер;

более 30 м - два репера (по одному на каждом берегу);

при двухниточных переходах - не менее двух реперов на каждом берегу.

5.2. Создание планово-высотного съемочного обоснования

5.2.I. Плановое съемочное обоснование создается построением съемочных триангуляционных сетей, проложением теодолитных и нивелирных ходов, прямыми, обратными, комбинированными засечками.

5.2.2. Высотное съемочное обоснование создается геометрическим и тригонометрическим нивелированием.

5.2.3. Теодолитные ходы прокладываются с предельной относительной ошибкой I:2000 в соответствии с табл. 4.

Таблица 4

Масштаб	m_S = 0,2 мм	m_S = 0,3 мм
	допустимая длина ходов между исходными пунктами, км	
I : 5000	4,0	6,0
I : 2000	2,0	3,6
I : 1000	I,2	I,5
I : 500	0,6	-

В системах теодолитных ходов предельные допустимые длины ходов между узловыми точками или между исходным пунктом и узловой точкой должны быть на 30% меньше приведенных в табл. 4.

5.2.4. Длина сторон в теодолитных ходах не должна быть

на застроенных территориях более 350 м и менее 20 м;

на незастроенных территориях-более 350 м и менее 40 м.

5.2.5. Допускается проложение висячих теодолитных ходов, длина (в метрах) которых не должна превышать величин, указанных в табл. 5.

Таблица 5

Масштаб съемки	На застроенных территориях	На незастроенных территориях
I : 5000	350	500
I : 2000	200	300
I : 1000	150	200
I : 500	100	150

Число сторон на висячих теодолитных ходах на застроенной территории должно быть не более трех, а на незастроенной - не более четырех.

5.2.6. При привязке теодолитных ходов к опорным пунктам измеряют два примычных угла, их сумма не должна отличаться от значений "жесткого" примычного угла не более чем на I' .

Угловые невязки в теодолитных ходах не должны превышать

$$f_\beta = \pm 1\sqrt{n}\ , \qquad (1)$$

где n - число углов в ходе.

5.2.7. Съемочные сети вокруг теодолитных ходов развиваются методами триангуляции в виде несложных сетей треугольников, цепочек треугольников или вставок отдельных пунктов, определяемых прямыми, обратными или комбинированными засечками.

Триангуляционные построения, включающие более двух определяемых пунктов, должны опираться не менее чем на две исходные (базисные) стороны, измеренные с погрешностью не грубее I:5000.

5.2.8. Предельная длина цепочки треугольников или расстояние между исходными пунктами, на которые опирается система треугольников, не должны превышать длину теодолитного хода точностью I:2000 соответственно масштабу съемки (см.табл. 4).

Между исходными сторонами (пунктами) допускается построение не более

20 треугольников для съемки в масштабе I:5000;

I7 треугольников для съемки в масштабе I:2000;

I5 -"- -"- I:I000;

I0 -"- - - I:500.

5.2.9. Углы треугольников должны быть не менее 20 ^{0}, а стороны не короче I50 м.

5.2.I0. Определение точек прямой засечкой производится не

менее чем с трех пунктов опорной сети, при этом углы между направлениями при определяемой точке не должны быть менее 30 ° и более 150 °.

Определение точек обратной засечкой производится не менее чем по четырем исходным пунктам при условии, что определяемая точка находится около окружности, проходящей через любые три исходных пункта.

Комбинированная засечка точки производится сочетанием прямых и обратных засечек с участием не менее чем трех исходных пунктов.

5.2.II. Измерение горизонтальных углов и линий производится в соответствии с "Инструкцией по топографической съемке в масштабах I:5000, I:2000, I:1000, I:500".

5.2.I2. Высотное съемочное обоснование (высотная съемка) создается ходами технического нивелирования, которые прокладываются между пунктами высотной основы.

5.2.I3. Длина ходов технического нивелирования определяется в зависимости от высоты сечения рельефа топографической съемки. Допустимая длина ходов приведена в табл. 6.

Таблица 6

Характеристика линий	Длина ходов в км при сечениях рельефа	
	0,5 м	I м и более
Между двумя исходными пунктами	8	I6
Между исходным пунктом и узловой точкой	6	I2
Между двумя узловыми точками	4	8

5.2.I4. Невязки нивелирных ходов или замкнутых полигонов не должны превышать величин, вычисленных по формуле:

$$f_n = 50\sqrt{L}\,, \qquad (2)$$

где L – длина хода (полигона), км.

На местности со значительными углами наклона, когда число станций на I км хода более 25, допустимая невязка подсчитывается по формуле:

$$f_n = 10\sqrt{n}\,, \qquad (3)$$

где n – число штативов в ходе (полигоне).

5.2.I5. При сечении рельефа через I м и более разрешается замена геометрического нивелирования тригонометрическим. Невязки по высоте в ходах и замкнутых полигонах не должны превышать величин, вычисленных по формуле:

$$f_n = 0{,}04\, S_{ср}\sqrt{n}\,, \qquad (4)$$

где $S_{ср} = S/n$

n – число линий в ходе (полигоне);

S – длина линий в метрах.

5.2.I6. Точки планово-высотного съемочного обоснования закрепляются долговременными и временными знаками в соответствии с "Инструкцией по топографической съемке в масштабах I:5000, I:2000, I:I000, I:500".

5.2.I7. В сеть планово-высотного съемочного обоснования включаются все установленные на переходе репера. Конструкцию реперов, установку их, порядок сдачи и приемку на местности производить согласно "Инструкции по установке и сдаче заказчику закрепительных знаков и реперов при изысканиях объектов нефтяной промышленности".

5.3. Разбивка промерных створов

5.3.I. Участок разбивки промерных створов выбирается в зави-

симости от класса обследования в соответствии с табл. I.

5.3.2. Точки закрепления промерных створов привязываются к точкам планово-высотного обоснования.

5.3.3. Основной промерный створ совпадает со створом перехода.

Кроме основных створов намечаются вспомогательные, располагаемые выше и ниже по течению от основных, а также между нитками трубопровода, если многониточный переход.

Вспомогательные створы служат только для определения рельефа дна.

5.3.4. Промерные створы закрепляются на берегах и на льду створными вехами, а на воде - буйками. Расстояние между створами и расстояния между точками для установки створных вех и буйков определяются согласно табл. 7.

Таблица 7

№ п/п	Ширина УВ для русла или ГВВ для поймы, м	Расстояние между основными и вспомогательными створами, м	Расстояние между створными вехами, м	Расстояние между промерными точками по вспомогательному створу, м
I.	до 100	25	5	I5
2.	I00-I000	25	5÷50	20
3.	I000-2000	50	50÷I00	25
4.	свыше 2000		I00	50

5.4. Топографическая съемка дна и берегов

5.4.1. Топографическая съемка выполняется для получения плана участка перехода;

продольных и поперечных профилей дна водоема на участке перехода;

планово-высотного положения трубопровода.

5.4.2. Масштаб топографической съемки участка ПШИ в зависимости от ширины перехода, определяемой по уровню воды в межень-для русла и по уровню высоких вод-для поймы, рекомендуется принимать согласно табл. 8.

Таблица 8

№ п/п	Ширина реки, м	Масштаб съемки	Масштаб профиля	
			горизонтальный	вертикальный
I.	до I00	I:500	I:500	I:I00
2.	I00-I000	I:I000	I:I000	I:I00
3.	I000-2000	I:2000	I:2000	I:I00-I:200
4.	свыше 2000	I:5000	I:5000	I:I00-I:200

5.4.3. Для получения топографических планов участков переходов применяются следующие методы съемки:

аэрофототопографическая;

наземная фототопографическая;

мензульная;

тахеометрическая.

5.4.4. Топографическая съемка при обследовании I класса выполняется аэрофототопографическим методом. Наземная съемка допускается при невозможности получения материалов аэрофотосъемки. При обследовании Ш, П классов выполняются только наземная топографическая съемка.

5.4.5. Аэрофотосъемочные работы на ПШИ выполняются в средних масштабах (I:I0000; I:I2000), а укрупненные, детальные аэрофотосъемки - в крупных масштабах (I:5000).

5.4.6. В результате аэрофотосъемки составляют уточненные фотосхемы и фотопланы на участках подводных переходов с прилегающими поймами рек, с высотными отметками поверхности земли в Бал-

тийской системе высот или светокопии с имеющихся на предприятиях ГУГК фотопланов этих масштабов.

5.4.7. Маршрутная аэрофотосъемка перехода выполняется специализированными организациями в установленном МГА порядке в соответствии с "Техническими условиями на топографо-маркшейдерскую съемку действующих магистральных нефтепроводов".

5.4.8. В комплекс плановых топографических работ при аэрофототопографической съемке входят:

маркировка опознаков или опознавание на аэрофотоснимках четких контуров;

развитие съемочного обоснования (плановая подготовка аэрофотоснимков);

развитие съемочного высотного обоснования (высотная подготовка аэрофотоснимков) при стереотопографической съемке;

дешифрование контуров при комбинированной съемке.

Указанный комплекс полевых топографических работ выполняется в соответствии с "Инструкцией по топографической съемке в масштабах 1:5000; 1:2000; 1:1000; 1:500", и "Техническими условиями на топографо-маркшейдерскую съемку действующих магистральных нефтепроводов".

5.4.9. Наземная фототопографическая съемка применяется на переходах со сложными формами рельефа берегов.

5.4.10. Точность и содержание топографических планов, создаваемых методом наземной фототопографической (фототеодолитной) съемки, должны соответствовать общим требованиям, предъявляемым к топографическим съемкам этих планов.

5.4.11. При производстве мензульной и тахеометрической съемки расстояние между реечными точками и расстояние от инструмента до рейки, в зависимости от масштаба съемки и принятого сечения, не должно превышать значений, приведенных в табл. 9.

Таблица 9

Масштаб съемки	Сечение рельефа	Максимальное расстояние между реечными точками, м		Максимальное расстояние от инструмента до снимаемой точки, м	
		мензульная съемка	тахеометрическая съемка	при съемке рельефа	при съемке контуров
I:5000	0,5	80	60	250	I50
	I,0	I00	80	300	I50
	2,0	I20	I00	350	I50
	5,0	I50	I20	350	I50
I:2000	0,5	50	40	200	I00
	I,0	50	40	250	I00
	2,0	60	50	250	I00
I:I000	0,5	30	20	I50	80
	I,0	40	30	200	80
I:500	0,5	20	I5	I00	60
	I,0	20	I5	I50	60

5.4.I2. При топографической съемке участка перехода необходимо определять положения

меженных бровок, берегов, островов, побочней, кос и осередков;

притоков, ручьев, оврагов и балок (в полосе съемок);

участков размываемого берега;

гидротехнических сооружений, запруд, дамб, берегоукреплений, свайных ограждений;

переправ, дорог и мостов, воздушных, подводных и подземных переходов разного назначения (линий связи, силовых кабелей);

знаков береговой и плавучей судоходной обстановки и других сигнальных знаков;

контуров населенных пунктов, земельных угодий и растительности;

отдельных зданий и береговых сооружений;

водомерных постов, гидростворов, буровых скважин и шурфов;

урезов рабочего уровня.

5.4.13. Плановое положение промерных точек при определении глубины водоема и планово-высотного положения нефтепровода определяется следующими методами:

инструментальными засечками;

без инструментальных засечек (зимой со льда, летом по размеченному тросу);

по непосредственно разбитым в натуре промерным точкам;

с применением радиодальномерных систем;

полярным (при помощи радиомензулы).

5.4.14. Координирование промерных точек инструментальными засечками производится следующими способами:

прямыми угловыми засечками промерного судна с берега двумя и более инструментами;

прямыми угловыми засечками промерного судна с берега одним инструментом;

засечками одним прибором с промерного судна.

Углы между направлениями при засекаемой точке должны находиться в пределах 30–150 °.

Точность определения положения точки прямой однократной засечкой (рис. I) вычисляется по формуле

$$M = \delta \frac{m_d}{\rho} \cdot \frac{\sqrt{\sin^2\beta_1 + \sin^2\beta_2}}{\sin^2\gamma} \qquad (5)$$

Допустимое расстояние от исходных точек M и N до определяемой точки P при съемке способом прямой угловой засечки определяется по формуле

Прямая плоскость

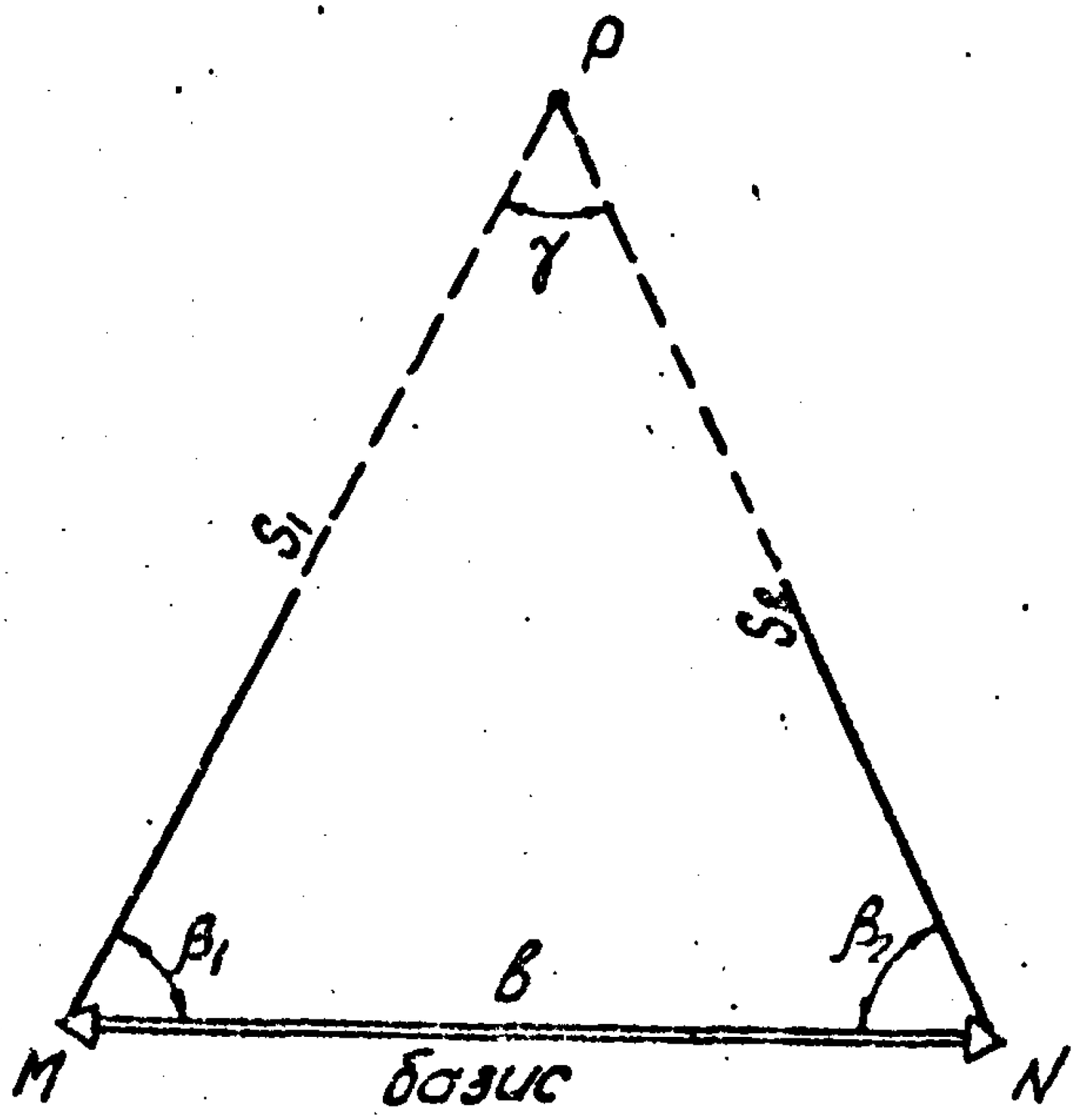


Рис. I

$$S = \frac{b\rho \sin\gamma}{m_\beta \sqrt{2}} \qquad (6)$$

где b - базис засечки;

β_1, β_2 - углы при исходных пунктах;

γ - угол при определяемой точке;

ρ - радиус в минутах = 3438;

S - расстояние до снимаемой точки;

m_β - средняя квадратная погрешность измерения (построения) угла засечки.

Допустимые расстояния до определяемой точки по основному и вспомогательным створам в зависимости от масштаба съемки даны в табл. 10.

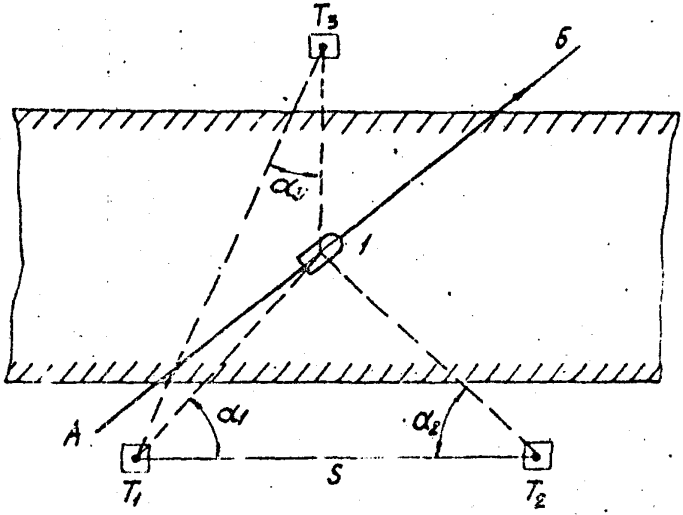
Таблица 10

Масштаб съемки	Допустимое расстояние до определяемой точки, м	
	основной створ при $M = 0{,}2$ мм на плане	вспомогательные створы при $M = 0{,}5$ мм на плане
1:50000	1000	3000
1:25000	400	1200
1:10000	200	600
1:5000	100	300

5.4.15. Координирование привязки засечками промерного судна с берега двумя и более инструментами (рис. 2) выполняется одновременно с измерением глубины по сигналу с судна. Судно движется свободно по линии АБ, не привязанной к плановому обоснованию. Инструменты установлены в точках T_1, T_2, T_3, являющихся пунктами планового обоснования.

На нешироких реках с открытыми берегами применяется способ

Координирование промеров двумя или тремя теодолитами



I - промерное судно; T_1, T_2, T_3 - теодолиты; S - базис; α_1, α_2, α_3 - горизонтальные углы; АБ - направление движения судна

Рис. 2.

координирования промерных точек прямыми засечками одним инструментом (рис. 3). Местоположение промерного судна (промерной точки) в момент засечки определяется двумя линиями: инструментально определенным, привязанным к плановому обоснованию и обозначенному на местности направлением промерного створа АВ и засечкой инструментом T_1, установленным на пункте планово-высотного обоснования. Судно двигается строго по линии створа.

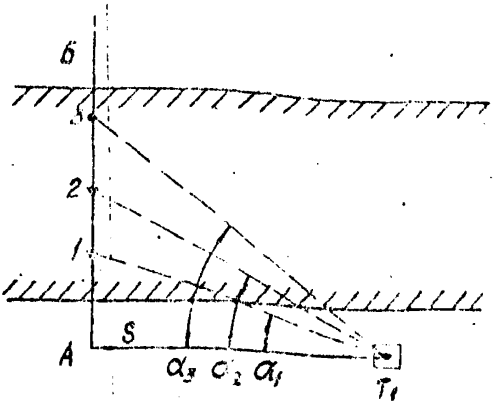
На больших реках, в их устьевых участках, на водохранилищах и озерах для координирования промерных точек применяются промерные секстанты. Измерения производятся обратными засечками с судна одним или двумя секстантами.

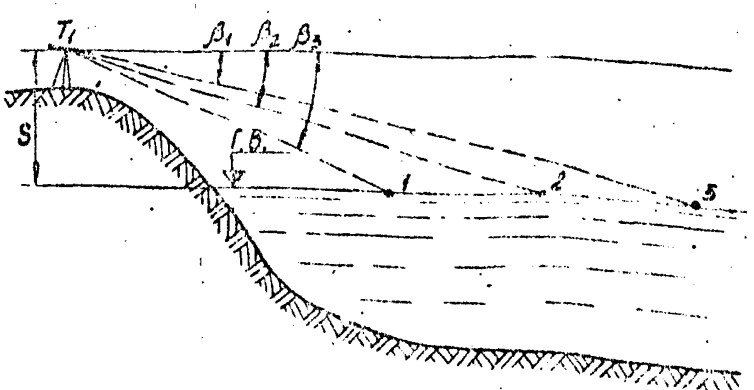
5.4.16. Способ координирования промеров с непосредственной разбивкой промерных точек применяется зимой со льда и летом по размеченному тросу при ширине реки до 100 м и скорости течения до 1,5 м/сек.

5.4.17. Определение планового положения промерных точек с помощью радиодальномерных систем производится одной задающей радиостанции (ЗРС), находящейся на судне, и двух отражающих радиостанций (ОРС), установленных стационарно на берегу.

5.4.18. Промеры глубин водоема выполняются непрерывным и точечным способами. Измерения глубин непрерывным способом производятся с помощью эхолота (с самописцем, непрерывно регистрирующим профиль дна), установленного на промерном судне. Промеры глубин выполняются по основному и вспомогательному створам. Расстояния между створами и частота промерных точек по вспомогательным створам приведены в таблице 7. Расстояния между промерными точками по основным створам - в таблице 11. Измерение глубин ведется по наиболее крупномасштабному диапазону записи. Технические характеристики эхолотов и цифрового глубиномера, применяемых при обследовании подводных переходов, - в приложении 3.

Координирование промеров одним теодолитом при движении судна по заданному створу





а) – по известному базису S и горизонтальным углам α_1, α_2 и α_3; б) – по известному расстоянию S от уровня воды до горизонта инструмента и вертикальным углам β_1, β_2 и β_3; T_I – теодолит; АБ – заданный створ; 1,2,3 – промерные точки.

Рис. 3

Таблица II

№ п/п	Ширина водоема, м	Расстояние между промерными точками, м
I.	до 300	5
2.	300-1000	I0
3.	свыше I000	20

5.4.19. Измерение глубин точечным способом производится при помощи механических средств (наметка, ручной лот с лотлинем), цифровых глубиномеров.

5.4.20. Механические средства измерения применяются при сильной мутности воды, наличии в воде большого количества воздушных пузырьков, развитой водяной растительности, скоплений ила, торфа, а также если по условиям работ требуется определение размеров узких впадин.

При измерении глубин ручным лотом масса груза принимается в соответствии с табл. I2.

Лотлинь изготавливается из стального тросика диаметром 2-4 мм. Использование пенькового или капронового лотлиня запрещается.

Таблица I2

№ п/п	Глубина водоема, м	Скорость течения, м/сек		
		до 0,5	до I,0	до I,5
I.	6-I0	2	5	I0
2.	до I5	3	I0	I5
3.	до 20	5	I5	25
4.	до 40	I0	30	45

5.4.2I. Гидроакустические средства измерения глубин следует применять в строгом соответствии с инструкцией по эксплуатации. Данные промеров регистрируются в промерном журнале. Регистрация

данных о глубине должна быть четкой, без пропусков и помех. Все записи на эхограмме и в промерном журнале, которые являются результатом помех, должны быть зачеркнуты и снабжены пояснительными надписями.

5.4.22. Промеры со льда производятся ручным лотом со стальным лотлинем.

Допускается измерение глубины в лунках гидроакустическими средствами, рассчитанными для работы при отрицательной температуре. Измерение глубин через лед без лунок возможно проводить гидроакустическими средствами, имеющими преобразователи с частотой излучения от 22 до 400 кГц. Для измерения глубин через лед выбирают участок с ровной, без шероховатостей, поверхностью.

6. ГИДРОЛОГИЧЕСКИЕ РАБОТЫ

6.I. Гидрологические работы (наблюдения) при техническом обследовании ПТМН проводятся с целью получения гидрологических характеристик режима реки. В результате этих работ определяется амплитуда колебаний уровней воды в створе перехода, скорости и направления течения и данные о донных наносах.

6.2. Наблюдения за уровнем воды ведутся на временных водомерных постах. Все водомерные посты должны быть включены в систему высотного обоснования. Схема устройства свайного водомерного поста приведена на рис. 4.

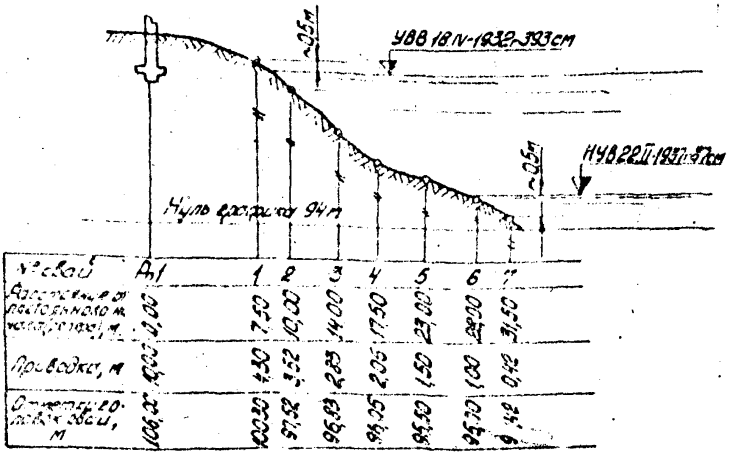
6.3. Расположение временного водомерного поста должно удовлетворять следующим условиям:

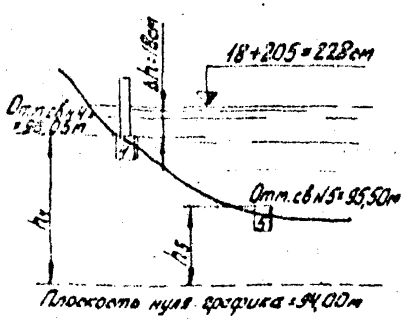
обеспечивать возможность наблюдений всей амплитуды колебания уровней воды;

пост должен быть защищен от волнения, заносимости, размыва русла, от повреждения ледоходом и сплавом.

6.4. Наблюдения (замер) за уровнем воды ведутся два раза

Свайный водомерный пост и система отсчета на нем





$h_4 = 205см$
$h_5 = 150см$
} проводка свай №4 и №5

$\Delta h = 18см$ - отсчет по рейке

$Z = 18 + 205 = 223см$ - условная отметка УВ над нулем графика;

$H = 223 + 940 = 9623м$ - абсолютная отметка у.в.

Рис. 4

в сутки - в 8 и 20 часов, при резких изменениях уровней - через 1,2,4 или 6 часов при точности отсчета один сантиметр.

6.5. Для измерения уровня, скоростей, направления течения и расхода воды разбивается три гидроствора: основной-в створе перехода, вспомогательные - на границах участка обследования. Каждый гидроствор оборудуется водомерным постом и устройствами для измерения глубин и скоростей потока. Частота и сроки измерения скоростей течения устанавливаются в зависимости от колебания уровня.

6.6. Скоростные вертикали по гидроствору располагаются через равные промежутки. Количество скоростных вертикалей в зависимости от ширины реки принимается согласно табл 13.

Таблица 13

Наименование	Ширина реки, м					
	до 20	21-100	101-300	301-600	601-1000	1001-2000
Скоростные вертикали в гидростворе	7	9	12	14	16	18

6.7. Скорости течения по вертикали измеряют, как правило, в пяти точках (поверхность; 0,2; 0,6; 0,8 и дно), а в условиях ледостава - в шести точках (поверхность; 0,2; 0,4; 0,6; 0,8; дно). Уменьшение количества точек на вертикалях допускается при выполнении этих работ на мелководье.

6.8. Скорости течения измеряются стандартными гидрометрическими вертушками (ЖЗ, ГР-21М, ГР-56, ГР-99 и др.).

6.9. Характер скоростного поля на большом участке реки определяется поплавками одноточечным способом, когда положение поплавков фиксируется в отдельных точках траектории, или вторым способом, который предполагает засечку теодолитами точек пересечения

поплавками нескольких заранее разбитых створов и времени прохождения каждого из них (см.рис.5).

6.10. Поплавки пускаются с таким расчетом, чтобы их траектории равномерно распределялись по ширине реки. Минимальное количество поплавков для разной ширины русла принимается по табл. 14.

Таблица 14

Ширина реки, м	до 20	21-100	101-300	301-600	601-1000	1001-2000
Поплавки на один расход воды, шт	15	20	25	30	35	40

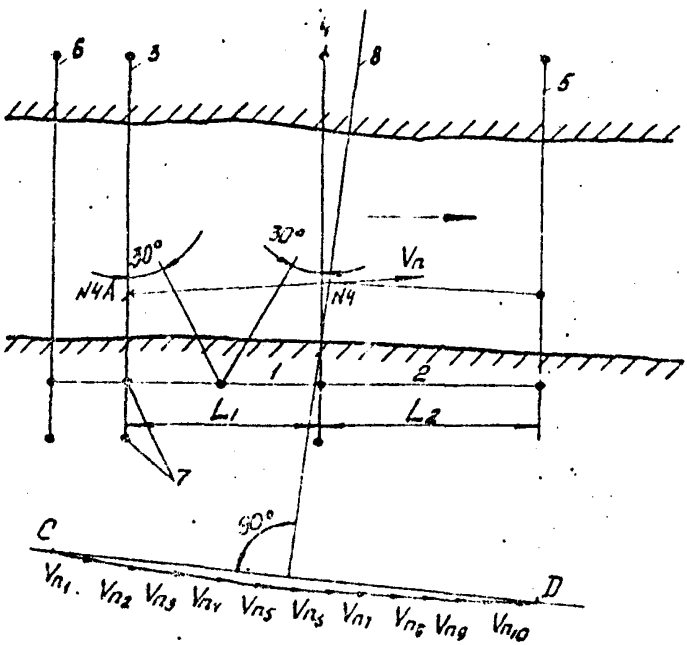
Для исключения случаев неравномерного освещения скоростного поля по ширине потока рекомендуется вычерчивание траектории на планшете производить непосредственно в поле. Качество освещения скоростного поля на участке наблюдения зависит от частоты засечек. Максимально допустимые интервалы между засечками указаны в табл. 15.

Таблица 15

Масштаб планшета	Минимальные вертикальные углы* при высоте установки инструмента, м				Максимальные промежутки времени, с, между засечками при скорости течения, м/с			Максимальная разность уровней в начале и конце наблюдений, м	Рекомендуемые интервалы равного времени хода поплавков, с
	10	20	30	40	до 1	1-2	более 2		
1:5000	$1^{\circ}30'$	2°	$2^{\circ}30'$	3°	120	60	40	0,10	125
1:2000	2°	3°	4°	$4^{\circ}30'$	90	45	30	0,05	50
1:1000	3°	$4^{\circ}30'$	$5^{\circ}30'$	6°	60	30	20	0,02	25
1:500	4°	6°	8°	10°	-	-	-	-	-

* Примечание. Углы указаны для одноминутного теодолита, для 30-секундного их нужно уменьшить вдвое.

Измерение скоростей поплавков засечками на створах



I – точки стояния углового инструмента;
2 – базис; 3,4,5,6 – соответственно верховой, глубинный, низовой и пусковой отводы;
7 – вешки; 8 – гидрометрический створ.

Рис. 5

6.II. Измерение скоростей поплавков засечками на нескольких створах производится мензулой. С этой целью мензулу ставят на берегу реки в непосредственной близости от уреза воды. Точка стояния инструмента должна быть удобна для разбивки от нее базиса, она должна обеспечивать требуемый минимум углов между осью визирования и предполагаемыми створами. Средний створ совмещают со створом перехода, два других - в обе стороны от него: верхний и нижний разбивают с таким расчетом, чтобы время хода поплавков между смежными створами было не менее 20 с. И только при скоростях выше 2 м/с допускается сокращение этого времени до 10 с. Расстояние между пусковым и верхним створами должно обеспечивать преодоление инерции поплавка после его пуска до момента первой засечки на верхнем створе. Равномерно по ширине пускового створа на 5-8 мест пуска поплавков, чтобы осветить все поле поверхностных скоростей на исследуемом участке. Поплавки пускают последовательно по одному, всего от 15 до 30, при этом на каждую пусковую точку приходится по 2-3 поплавка с тем, чтобы по возможности исключить элементы случайности в траекториях поплавков за счет турбулентности, кратковременных порывов ветра и т.д.

Ход каждого поплавка отмечается на планшете засечками в верхнем, нижнем и среднем створах. У каждой засечки ставится номер поплавка. Одновременно по секундомеру засекается время, затраченное на путь от верхнего до нижнего створа.

Зная поверхностную скорость, подсчитывается скорость средняя, максимальная и донная.

6.12. Наблюдения за скоростями и направлениями течений проводят в разные фазы гидрологического режима реки, при которых значительно изменяется скоростное поле потока.

6.13. Донные отложения изучаются по взятым пробам на гидростворах. Количество проб по створам определяется согласно табл. 16.

Таблица 16

Ширина реки, м	до 20	21-100	101-300	301-600	601-1000	1001-2000
Пробы донных отложений	60	70	80	100	110	110

6.14. Для отбора проб донных наносов рекомендуется применять отборник донных отложений ГР-86, штанговый дночерпатель ГР-91, ковшовый дночерпатель Д4. Пробы донных отложений берутся без нарушения их структуры.

6.15. Отбор, упаковку и транспортировку образцов проб донных отложений выполняют в соответствии с ГОСТ 12071-72. Анализ проб производится в лабораторных условиях.

7. ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ РАБОТЫ

7.1. В результате инженерно-геологических работ уточняются характеристики грунтов, слагающих берега, пойму и русла путем отбора проб из разведочных выработок.

7.2. Разведочные выработки располагаются по створам, расположенным в 50 м выше и ниже основного створа перехода при однониточном переходе или в 50 м выше и ниже по течению от створа крайних ниток перехода.

7.3. При ширине водной преграды менее 100 м бурят одну скважину в русловой части. При ширине водной преграды более 100 м скважины бурят на урезах, а расстояние между скважинами в русловой части принимают 50-60 м в зависимости от рельефа дна и его геологического строения. Рекомендуется бурить не менее одной скважины на всех крупных положительных и отрицательных изменениях рельефа:

на бровке склона основной водной преграды, а также на всех бровках склонов проток, оврагов, которые пересекают трассы перехода;

в основании склонов.

На ровных участках пойм расстояние между скважинами принимают 100-200 м. Схема расположения скважин по створам перехода показана на рис. 6.

7.4. Скважины бурят как в подводной части перехода (с воды), так и в пойме. При бурении скважин следует руководствоваться следующим:

при неглубоком (до 5 м) залегании кровли коренных пород в прибрежных частях перехода и в русле скважины бурят до коренных скальных пород с заглублением в них на 0,5-1,0 м;

слабые грунты: ил, торф, супеси и суглинки текучей консистенции-бурят на полную их мощность с заглублением скважин в более плотные грунты на 0,5 - 1,0 м;

глубина бурения на бровках берегов рек, проток, склонов, оврагов в условиях распространения рыхлых песчано-глинистых аллювиальных отложений должна быть не менее высоты берег или склона с учетом подводной части;

в основании склонов глубина скважин должна быть не менее 5 м;

во всех случаях при расположении скважины на склоне долины или русла водной преграды глубина их должна быть назначена с учетом условия: забой верхней (по рельефу) скважины располагается на 0,5-1,0 м ниже устья следующей за ней скважины; во всех случаях глубина скважины должна быть на 3-5 м ниже проектной глубины укладки трубопровода.

7.5. Из скважин отбираются пробы грунтов: для песчаных разностей - на полный гранулометрический состав, объемную массу и плотность, полную влажность и коэффициент пористости; для связных

Схема расположения скважин

по створам перехода

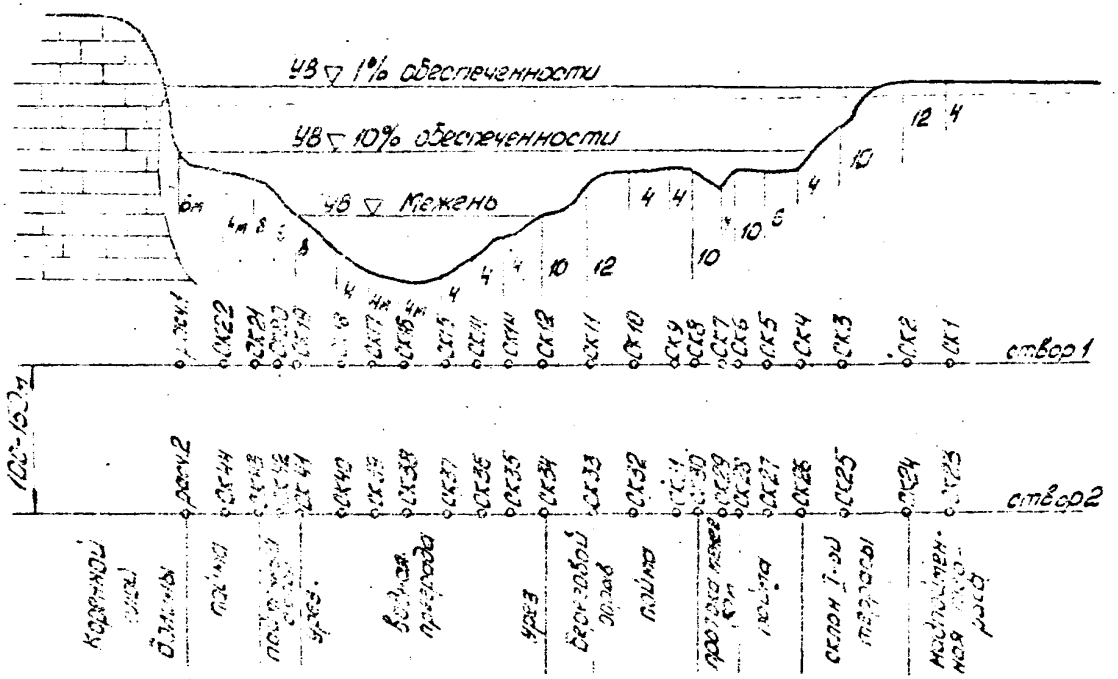


Рис. 6

грунтов - на объемную массу и плотность, естественную влажность, пределы пластичности, консистенцию, коэффициент пористости. Анализ отобранных проб грунтов производится в лабораторных условиях.

7.6. Отбор, упаковку и транспортировку образцов грунтов следует выполнять в соответствии с ГОСТ 12071-72.

7.7. Буровые работы осуществляются ручными комплектами ударно-вращательного бурения диаметром 89 мм или 127 мм. Первый комплект применяется в случаях, когда грунт мелкозернистый (пески супеси, суглинки и глины), второй - при бурении гравийно-галечных грунтов, а также при необходимости отбора проб с ненарушенной структурой связных грунтов.

7.8. Для бурения скважин на глубину до 15 м строится копер высотой 5-6 м с тремя или четырьмя ногами. Копры изготавливают из круглого леса диаметром 15-18 см или из металлических труб. Для бурения с воды рекомендуется постройка четырехногого копра, дающего большую устойчивость и простоту установки на площадке настила понтона. При установке копра на суше ноги его заглубляют в грунт не менее чем на 40 см, на льду копер устанавливают на прочной раме (салазки), а при бурении скважины с понтона ноги укрепляют скобами и цепями за бревна настила или специально устроенные трубы.

7.9. Из механических установок для бурения с воды рекомендуются РКУ-50АС и УПБ-25, они предназначены для бурения на глубину до 50 м ударным или вращательным способом. Установка УПС-25 предназначена для бурения шнековым способом на глубину до 15 метров и колонковым способом - до 25 м.

Буровой станок ПШК-4М предназначается для бурения вертикальных и наклонных скважин глубиной до 35 м, диаметром 105 мм.

7.10. Для инженерно-геологических изысканий в качестве плавсредств применяется на реках и озерах легкий буровой понтон сбор-

но-разборного типа площадью 30-40 м^2. На акваториях больших рек и водохранилищ для бурения применяются несамоходные суда (баржи, шаланды, плашкоуты). Наиболее удобна баржа с открывающимися люками в днище, благодаря чему буровой станок можно установить в центре баржи.

7.11. Допускается при предремонтном обследовании II класса взамен бурения производить контрольные размывы для определения состава грунта.

8. ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОСТОЯНИЯ ИЗОЛЯЦИИ И КАТОДНОЙ ЗАЩИТЫ

8.1. Состояние изоляции подводного перехода определяется путем измерения разности потенциалов "труба-грунт" при включенной катодной защите. Перед измерением разности потенциалов "труба-грунт" производится проверка исправности электрического вывода контрольно-измерительного пункта (КИПа).

8.2. Разность потенциалов "труба-грунт" на водном участке подводного перехода магистрального нефтепровода измеряют прибором М231 с помощью специального медносульфатного электрода сравнения (МСЭ), разработанного ВНИИСТом.

8.3. При измерении МСЭ устанавливается на дно вдоль трубопровода. Шаг измерения принимается в зависимости от ширины водной преграды (см.табл. 13).

8.4. При измерении используется катушка с проводом. Начало катушки подключается к выводу от КИП на нефтепроводе, а конец - к минусовой клемме прибора М231, плюсовая клемма которого соединяется проводником с МСЭ.

8.5. Электрические измерения на водоемах производят с моторных или весельных лодок группой в количестве не менее 3-х человек. Один человек обеспечивает подвижность лодки и следит за ситуацией

на водоеме, второй проводит измерения, третий осуществляет страховку. При скорости течения более I,5 м/сек измерения проводятся только с моторной лодки.

8.6. Полученные результаты измерений записываются в журнале с обязательным указанием положения переключателя пределов измерений прибора и знаков измеренных величин.

8.7. Состояние изоляционного покрытия определяется по одному из следующих параметров:

величине защитной плотности тока;

величине переходного сопротивления "труба-грунт";

величине градиента потенциала с помощью установки контроля изоляции (УКИ-I).

8.8. Расчетная плотность тока определяется по формуле:

$$\gamma = \frac{J_{уч}}{\pi D L}, \ (мА/м^2), \qquad (7)$$

где

$$J_{уч} = \frac{\Delta U}{R}, \ (мА); \qquad (8)$$

$\Delta U = \Delta U_1 - \Delta U_2$ - разность измеренных значений падений напряжений (мВ) на участках нефтепровода длиной (протяженность перехода) L, м;

R_1 - продольное сопротивление трубопровода, Ом/м (см.приложение 4);

D - диаметр перехода, м;

8.9. При определении переходного сопротивления нефтепровода на границе "труба-грунт" используют метод катодной поляризации:

$$R_{пер} = \frac{R_1 L^2 \pi D}{\ln^2 \frac{U_1}{U_2}}, \qquad (9)$$

где R_t – продольное сопротивление трубопровода, Ом/м, которое определяется по таблице (приложение 6);

L – расстояние между соседними точками измерения, в нашем случае расстоянием является протяженность перехода, м;

D – диаметр нефтепровода, м;

U_1, U_2 – смещение разности потенциалов "труба-грунт" и определяют по формуле: $U_{1,2} = U_{Tr} U_{1,2} - U_{Tr} l_{1,2}$ (10)

$U_{Tr} U_{1,2}$ – измеренная разность потенциалов "труба-грунт" (после включения катодной поляризации) в начале и в конце перехода;

$U_{Tr} l_{1,2}$ – естественная разность потенциалов "труба-грунт" (до включения катодной поляризации) в начале и в конце перехода.

Результаты измерения и расчета заносятся в журнал.

Оценка состояния изоляционного покрытия по величине защитной плотности тока является наиболее приемлемой, т.к. она менее трудоемка.

8.10. Если в результате контроля изоляционного покрытия установлено его неудовлетворительное состояние, то необходимо найти место повреждения изоляции.

8.11. Поиск места повреждения изоляции производится с помощью искателей повреждений ИП-50 или ИП-74, ИП-76, КИ-4, модернизированных ЭОПТР для подводных работ.

8.12. Электроды прибора устанавливаются в грунт над осью нефтепровода водолазом.

9. ВОДОЛАЗНЫЕ РАБОТЫ

9.1. Водолазные работы при обследовании технического состояния ППМН заключаются в следующем:

обследовании дна реки в створе перехода, обследовании техни-

ческого состояния подводной части берегоукреплений, обследовании состояний размытых участков;

обеспечении промерных работ и работ по определению состояния изоляции;

определении глубины залегания трубопровода.

9.2. При обследовании дна реки в створе перехода определяется рельеф дна, характер грунта, устанавливается наличие естественных завалов, оголенных участков, посторонних предметов в створе перехода визуально, а также с помощью фотографирования и использования различных приборов и приспособлений, которые облегчают проведение работ и качественное выполнение. Под водой следует фотографировать участки трубопровода с механическими повреждениями, поврежденной изоляцией и разрушенные участки берегоукреплений.

9.3. Ориентировку под водой водолаз осуществляет при помощи подводного трассоискателя типа ПТИ-ІМ.

9.4. Обследование состояния подводной части берегоукреплений производится по всей их площади.

9.5. При обследовании состояния берегоукреплений обращается внимание на следующие факторы:

состояние профиля откоса;

состояние одежды берега, ее целостность;

сдвиги отдельных плит, камней и т.д.;

состояние защитных поясов;

состояние материала покрытий (бетонные плиты, каменная отмостка);

состояние дна перед сооружением, его понижение или нарастание, выпучивание грунта;

состояние берега: оползни, просадки;

состояние водоотвода.

В надводной части переход фотографируют в общем виде. Отдельно следует снимать берегоукрепительные сооружения (более крупным планом разрушенные места), установленные репера и участки размыва берега.

9.6. При водолазном обследовании оголенных (размытых) и провисающих участков устанавливаются:

длина участка с указанием высоты провиса низа образующей до дна водоема (при этом замеры производятся через 1-3 метра независимо от масштаба съемки);

состояние футеровки и изоляции, наличие других повреждений трубопровода.

9.7. Водолазное обеспечение промерных работ заключается в определении глубины залегания трубопровода.

9.8. Для определения глубины залегания трубопровода наряду с трассоискателем типа ПТИ-1М применяется гидропневмощупа.

Передвижение водолаза вдоль трассы трубопровода производится поперечными галсами. Глубина залегания трубопровода должна определяться с погрешностью не более 10 см независимо от способов определения.

9.9. Обнаруженное место повреждения изоляции отмечается на водной поверхности буйком и производится его плановая привязка к ближайшему геодезическому знаку.

9.10. Для определения размера дефекта изоляции и состояния тела трубы производится шурфовка размывом грунта с помощью гидромонитора.

9.11. Для контроля глубины залегания всего перехода производятся контрольные размывы.

9.12. Расстояние между точками размыва следующее:

для водоема шириной до 300 м - 25 м;

для водоема шириной от 300 м до 500 м - 50 м;

для водоема шириной от 500 м до 1000 м - 75 м;

для водоема шириной свыше 1000 м - 100 м.

9.13. Контрольные размывы производятся на глубину, достаточную для осмотра водолазами трубопровода по периметру, и фиксируются в актах (см.приложение 5).

9.14. Водолазные работы по обследованию должны выполнять предприятия (организации), имеющие водолазный и инженерно-технический персонал, допущенный к проведению и обеспечению водолазных работ в соответствии с установленным порядком, и располагающие необходимой водолазной техникой и при наличии наряд-задания.

9.15. Перед началом водолазного обследования приказом (распоряжением) администрации должны быть назначены:

руководитель водолазных работ;

руководитель водолазных спусков;

состав водолазной группы;

лица, обеспечивающие медицинское обеспечение;

лица, обеспечивающие водолазные работы.

В приказе должно быть кроме того предусмотрено материально-техническое обеспечение водолазных работ.

9.16. Руководитель водолазных работ должен ознакомить водолазный состав с наряд-заданием;

организовать постоянное наблюдение за гидрометеорологическими условиями в районе работ;

о начале водолазных работ оповестить органы портового надзора и предприятия, расположенные в районе работ, производственная деятельность которых может повлиять на безопасность труда водолазов.

9.17. Водолазные спуски должны производиться под непосредственным руководством руководителя водолазных работ.

Квалификация руководителя спуска должна соответствовать требованиям (см. табл. 17).

Таблица I7

Глубина, м	Руководитель спуска
до 20	Старшина (бригадир) водолазной станции (водолаз 2-го класса)
свыше 20	Старшина (бригадир) водолазной станции (водолаз I-го класса)

При проведении водолазных работ водолазная станция должна быть укомплектована водолазами при спусках до 20 м - 3 человека, свыше 20 м - 4 человека.

I0. КАМЕРАЛЬНЫЕ РАБОТЫ

I0.I. В процессе выполнения камеральных работ по результатам аэрофототопографической съемки составляются уточненные отдешифрованные фотосхемы с высотными отметками по коридору нефтепровода масштаба I:I0000 с размерами рамок 66х26. На фотосхемах разбивается координатная сетка.

В качестве дополнения к каждой фотосхеме составляется схема расположения коммуникаций и сооружений с пикетажем через 500 м в масштабах I:I0000 - вдоль и I:I000 - поперек коридора (перехода нефтепровода).

I0.2. По результатам наземной топографо-маркшейдерской съемки проверяются полевые журналы и составляется подробная схема съемочного обоснования, производится вычисление и уравнивание координат и отметок точек теодолитных и тахеометрических ходов, вычисляются все отметки дна водоема и отметки верхней образующей трубопровода, составляется план топографо-маркшейдерской съемки.

I0.3. Материалы топографо-маркшейдерских съемок ПЛМН сосредоточиваются в УМН, ЭОПТР и хранятся в установленном порядке.

Оригиналы фотосхем, фотопланов и планов на чистой основе хранятся в организации, выполнявшей съемку.

10.4. После составления плана перехода и разбивки пикетажа по оси трубопровода составляются продольные профили по всем ниткам перехода от задвижек левого берега до задвижек правого берега. Если задвижки расположены более чем в 300 м от уреза воды и находятся за границами съемки, то профиль строят в пределах площади съемки. На профиль наносятся промерные вертикали, расстояния между ними, отметки верха грунта над трубой (черные отметки), отметки верхней образующей трубы, глубина реки на каждой промерной вертикали. Если труба оголена, в соответствующей графе основания профиля указывается характеристика состояния изоляции и футеровки. При наличии прописа указывается его величина от нижней образующей трубы до грунта. При производстве контрольных разрывов отмечаются их местоположения. На профиле основной и резервной ниток пунктиром показывается профиль дна соседних вспомогательных створов, расположенных выше или ниже по течению, с их нумерацией. В случае оголенных участков нефтепровода вычерчивается поперечный профиль в масштабе 1:100. В примечаниях к плану и профилю указываются:

номер и отметка исходного геодезического пункта опорной сети и его местоположение относительно уреза воды и ниток трубопроводов;

начальная точка и интервал разбивки пикетажа;

диаметр наружный, мм.

10.5. Прогноз плановых и глубинных деформаций русла на заданный срок при наличии не менее двух разновременных русловых съемок рассматриваемой излучины, в том числе одной современной съемки, составляется на основе экстраполяции величин смещения берегов русла, определяемых совмещением исходных планов русла,

выполненных с интервалом не менее 5-7 лет (при наличии трех разновременных съемок достоверность прогноза существенно возрастает).

Совмещение планов выполняется по координатной сетке или по неизменяющим своего положения деталям местности (рис.7).

Контроль выявленных при совмещении съемок зон плановых деформаций может быть осуществлен по следующим признакам, устанавливаемым в ходе натурных обследований участка русла при низких горизонтах воды:

зонам размыва должна соответствовать четко выраженная бровка реки (крутой береговой откос, лишенный растительности, со следами недавних обрушений);

в пределах зон намыва бровка реки сглажена (береговой откос, поросший кустарником и травой, имеет пологие очертания).

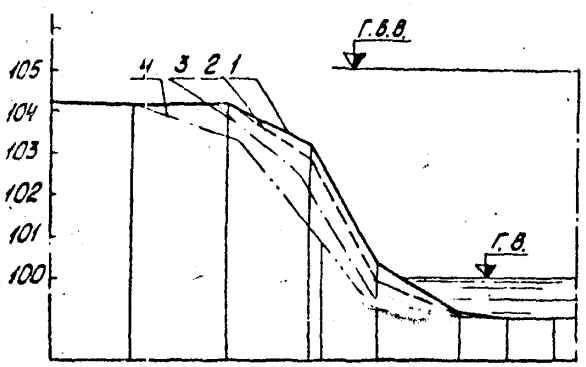
На каждом из совмещенных планов опознают наиболее характерные морфологические элементы, такие как вершины и точки перегиба линий бровок вогнутого и выпуклого берегов, гребня и подошвы мезоформ и т.п.

Экстраполируя смещение характерных точек русла в пространстве, получают положение русла на прогнозируемый срок. При этом необходимо принимать во внимание обстоятельства, способные изменить характер русловых деформаций, в частности приближение излучины к коренному склону долины, образование спрямляющих протоков на смежных излучинах.

При отсутствии съемок предшествующих положений данной излучины, но наличии подобных материалов по одной или нескольким излучинам рассматриваемого морфологически однородного участка, прогноз плановых деформаций составляется следующим образом:

границы зон плановых деформаций устанавливают при морфологическом обследовании участка перехода и на основе русловой съемки и по величине смещения линии наибольших глубин относительно гео-

Совмещенные продольные профили
берегового участка



I,2,3,4 - продольные профили в контрольном створе по разновременным съемкам;
Г.В - горизонт воды в [illegible]ень;
Г.В.В. - горизонт высоких вод

Рис. 7

метрической средней линии русла (в любом створе, нормальном к осевой линии русла, берега перемещаются в направлении от средней линии в сторону линии наибольших глубин);

величина смещения у береговой линии в произвольном створе данной излучины вычисляется по формуле:

$$y = K C_m T_{пр} \frac{Z_p - Z_o}{Z_m - Z_o}, \qquad (11)$$

где Z_p – наибольшая глубина в расчетном поперечнике;

Z_m – наибольшая глубина в пределах всей излучины;

Z_o – средняя глубина двух смежных перекатов.

Все глубины должны быть приведены к одному уровню.

K – коэффициент скорости развития излучины, зависящей от степени ее развитости, выражаемый значением угла разворота α_o.

K – определяется по табл. 18.

Таблица 18

α_o, град	10	20	30	40	55	70	85	100	125	170	215	240	260
K	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	0,9	0,8	0,7

Входящая в формулу (11) максимально возможная для рассматриваемого морфологически однородного участка скорость плановых деформаций C_m вычисляется по формуле:

$$C_m = \frac{\sum_{i=1}^{n_{из}} \left(\frac{C_{Ki}}{K_i}\right)}{n_{из}}, \qquad (12)$$

где C_K – наибольшая скорость смещения берегов в пределах каждой из излучин, для которых имеются данные совмещения русловых съемок за несколько лет (см. рис. 7).

Средняя по периметру вогнутого берега скорость размыва берега каждой излучины составляет 0,66 от наибольшей на данной излучине;

K_i – табличные значения коэффициента скорости развития соответствующей излучины;

$T_{пр}$ – период прогноза, проектный срок эксплуатации сооружения;

$n_{изл}$ – число излучин, по которым имеются данные совмещений.

Более точное определение плановых, глубинных, русловых деформаций производится в соответствии с "Рекомендациями по учету деформации речных русел и берегов водоемов на подводных переходах магистральных трубопроводов".

10.6. Обработка данных по инженерно-геологическим исследованиям заключается в анализе и обобщении материалов лабораторных исследований, подтвержденных ведомостями и таблицами с результатами анализов. По результатам обработки полученных данных даются рекомендации по инженерной защите участка подводного перехода от разрушающего воздействия различных физико-геологических явлений и инженерно-геологических процессов:

благоустройство участка перехода (планировка склонов, организация поверхностного стока, восстановление дернового покрова и древесной растительности и пр.);

рекомендации по устройству берегоукрепительных и противодеформационных мероприятий в соответствии с характером и интенсивностью действующих на участке физико-геологических явлений;

выбор мест расположения берегоукрепительных и противодеформационных сооружений, а также колодцев, местных карьеров.

К инженерно-геологической характеристике участка реки в месте подводного перехода МН прилагаются следующие документы:

каталог скважин, пробуренных на участке перехода;

ведомость лабораторных исследований состава, свойств, состо-

яния грунтов;

графики лабораторных исследований свойств грунтов;

инженерно-геологическая карта;

геолого-литологические разрезы в масштабах: горизонтальный - от I:500 до I:2000 (в зависимости от размеров участка перехода), вертикальный - от I:I00 до I:200.

I0.7. Обработка данных по гидрологическим работам заключается в следующем:

построении графика колебания ежедневных уровней (расходов) воды;

построении графика связи уровней воды в опорном створе и створе водомерного поста, переноса кривой расходов от опорного створа к створу водомерного поста;

определении гидравлических характеристик (вычисление расходов воды, построение кривой расхода);

подсчете стока наносов при наличии данных наблюдений и установлении связей расходов наносов с гидравлическими элементами потока, установлении средних значений твердых расходов, влекомых наносов за день, за декаду, месяц, изучении состава донных отложений и определении расчетных диаметров наносов.

I0.8. В процессе выполнения камеральных работ по определению состояния изоляции и катодной защиты подсчитываются по формулам плотность тока и переходное сопротивление по результатам измерений.

I0.9. Состояние изоляционного покрытия оценивается по следующим параметрам:

величине фактической защитной плотности тока в соответствии с табл. I9.

Таблица 19

Плотность защитного тока, мА/м²	0,53	0,054÷0,II	0,I2÷0,60
Оценка изоляционного покрытия	отлично	хорошо	удовлетворительно

величине переходного сопротивления в соответствии с табл. 20.

Таблица 20

Оценка	Переходное сопротивление, Ом/м², не менее	
	на битумной основе	на полимерной основе
отлично	1×10^4	1×10^5
хорошо	8×10^3	4×10^4
удовлетворительно	6×10^3	2×10^4

10.10. По окончании камеральной обработки составляется технический отчет, в который включаются, в зависимости от класса обследования, материалы, представленные в табл. 21.

Таблица 21

Материалы	Класс обследования		
	I	II	III
1	2	3	4
Пояснительная записка	+	+	+
Схема ходов планово-высотного обоснования	+	+	-
Схема узлов планово-высотного обоснования	+	+	-
Фотоплан (фотосхема)	+	-	-
Графический план топографо-маркшейдерской съемки	+	+	-
Продольные профили нефтепровода по каждой нитке	+	+	+
Продольные профили дна реки по вспомогательным створам	+	+	-

1	2	3	4
Схема скоростного поля потока	+	+	-
Геолого-литологический разрез по створу буровых скважин	+	-	-
Акты сдачи на хранение установленных реперов	+	+	+
Акты технического обследования ППМН	+	+	+

10.11. Пояснительная записка включает следующие разделы:

общая часть;

местоположение подводного перехода;

гидрологические данные перехода;

геологические данные перехода;

описание технического состояния подводного перехода трубопровода;

описание состояния берегоукрепительных сооружений;

прогноз русловых деформаций;

заключение о состоянии подводного перехода и рекомендации о сроках и методах ремонтных работ.

10.12. Технический отчет направляется в 3-х экземплярах в УМН по принадлежности.

11. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ И ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

11.1. Обследование технического состояния подводных переходов магистральных нефтепроводов производится под руководством ответственного инженерно-технического работника, назначенного приказом по РУМН (УТН), проведшего проверку знаний правил производства работ, техники и пожарной безопасности согласно требованиям "Единой системы работ по созданию безопасных условий труда".

утвержденной Министерством нефтяной промышленности и Президиумом ЦК профсоюза рабочих нефтяной и газовой промышленности 21 октября 1977 г. (М.: Миннефтепром, 1978).

II.2. К обследованию технического состояния ППМН могут быть допущены лица не моложе 18 лет, обученные и успешно прошедшие проверку знаний согласно требованиям "Единой системы работ по созданию безопасных условий труда".

II.3. Перед началом работ руководитель должен проинструктировать исполнителей по правилам безопасности согласно инструкций, разработанных по видам работ и профессий, а также в целях обеспечения техники безопасности и охраны окружающей среды проверить:

исправность всего оборудования, предусмотренного табелем оснащенности данного вида работ;

исправность плавсредств (лодок, понтонов, катеров) и обеспеченность их спасательными средствами;

знание каждым работником своих обязанностей и места нахождения в процессе производства работ;

наличие удостоверений у работников на право управления механизмами;

обеспеченность аптечкой с медикаментами и перевязочными материалами.

II.4. Инструкции и положения разрабатываются на основании следующих документов:

"Правил технической эксплуатации магистральных нефтепроводов". РД 39-30-II4-78 (М.: Недра, 1979);

"Правил по технике безопасности и промсанитарии при эксплуатации магистральных трубопроводов" (М.: Гостоптехиздат, 1979);

"Руководства по технике безопасности при производстве земляных работ на строительстве магистральных нефтепроводов" Р 308-78 (М.: ВНИИСТ, 1978);

"Руководства по технике безопасности при инженерной подготовке трассы на строительстве магистральных трубопроводов" (М.:ВНИИСТ, 1978);

"Инструкции по контролю состояния изоляции законченных строительством участков трубопроводов катодной изоляцией". ВСН 2-28-76. Миннефтегазстрой (М.: ЦНТИ ВНИИСТа, 1976);

СНиП III-4-80 "Техника безопасности в строительстве";

"Правила охраны магистральных трубопроводов". ВСН 31-81 (Уфа: ВНИИСПТнефть, 1979).

II.5. При проведении подводно-технических работ необходимо соблюдать правила техники безопасности, указанные в "Единых правилах охраны труда на водолазных работах" (М.: Транспорт 1965), ГОСТ 12.3.012-77 "Работы водолазные, общие требования безопасности".

II.6. При проведении электрических измерений на действующих подземных нефтепроводах необходимо соблюдать правила техники безопасности в соответствии с инструкциями по эксплуатации используемых приборов и следующих документов:

"Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей", "Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей" (М.: Госэнергоиздат, 1969);

"Рекомендации по технике безопасности при стройстве электрозащиты" (М.: ОНТИ ВНИИСТа, 1967).

II.7. Все организационно-технические мероприятия по проведению технического обследования ППМН должны выполняться с соблюдением требований пожарной безопасности на основании следующих документов:

"Правил пожарной безопасности в нефтяной промышленности", утвержденных Миннефтепромом 13 апреля 1974 г. (М.: Миннефтепром, 1974);

"Типовых правил пожарной безопасности для промышленных предприятий", утвержденных ГУПО МВД СССР 21 августа 1975 г. (М.: ГУПО МВД СССР, 1975).

II.8. Ответственность за организацию пожарной охраны, своевременное выполнение противопожарных мероприятий возлагается на руководство РУМН и организации, выполняющие подводно-технические работы на подводных переходах магистральных трубопроводов.

П Е Р Е Ч Е Н Ь

действующих нормативных и руководящих документов

I. Инструкция по топографической съемке в масштабах I:5000; I:2000; I:I000; I:500. ГКИНП-02-033-82. -М.: Недра, 1982.

2. Руководство по топографическим съемкам в масштабах I:5000, I:2000; I:I000; I:500. Наземная съемка. -М.: Недра, 1977.

3. Методические указания по инженерным изысканиям при сооружении подводных переходов магистральных трубопроводов. ВСН-I-55-74. -М.: Миннефтегазстрой, 1974.

4. Инструкция по топографо-геодезическим работам при инженерных изысканиях для промышленного, сельскохозяйственного, городского и поселкового строительства. СН 212-73. -М.: Стройиздат, 1974.

5. Технические условия на топографо-маркшейдерскую съемку действующих магистральных нефтепроводов. -М.: Миннефтепром, 1982.

6. Инструкция по контролю за строительством, приемке и эксплуатации подводных переходов магистральных нефте- и продуктопроводов. -М.: ВНИИОЭНГ, 1976.

7. Методические указания по классификации подводных переходов магистральных нефтепроводов при техническом обслуживании и ремонте. РД 39-30-497-80. -Уфа: ВНИИСПТнефть, 1981.

8. Методика обследования технического состояния участков магистральных нефтепроводов, проложенных на болотах. РД 39-30-495-80. -Уфа: ВНИИСПТнефть, 1980.

9. Положение о воздушном патрулировании магистральных нефтепроводов. РД 39-30-743-82. -Уфа: ВНИИСПТнефть, 1982.

I0. Положение о техническом обслуживании и ремонте линейной части магистральных нефтепроводов. РД 39-30-490-80. -Уфа: ВНИИСПТнефть, 1980.

II. Инструкция по установке и сдаче заказчику знаков и реперов при изысканиях объектов нефтяной промышленности. ВСН 30-81. -Киев, Миннефтегазстрой, 1981.

I2. Сборник цен на изыскательские работы для капитального строительства. - М.: Стройиздат, 1982.

ПРИЛОЖЕНИЕ I
рекомендуемое

Рекомендуемый состав групп для обследования ППМН

Наименование специальностей	Класс обследования					
	I		II		III	
	несудоходные реки	судоходные реки	несудоходные реки	судоходные реки	несудоходные реки	судоходные реки
Инженер-подводно-технических работ	I	I	I	I	-	-
Капитан-механик	-	I	-	I	-	I
Механик-капитан-дублер	-	I	-	I	-	I
Водолаз II-III кл.	3	3	3	3	-	-
Водолаз I кл.	-	I	-	I	-	-
Инженер-геодезист	I	I	I	I	I	I
Техник-геодезист	-	I	-	I	-	I
Инженер-гидролог	I	I	-	I	-	-
Инженер-геолог	I	I	-	-	-	-
Моторист-рулевой* / Речной рабочий*	I	2	I	2	I	I
Слесарь КИПиА* / Речной рабочий*	I	I	I	I	I	I
Шофер II кл.* / Слесарь-компрессорщик*	I	I	I	I	I	I
Шофер I кл.	I	I	I	I	-	
Фельдшер-физиолог	-	I	-	I	-	-
Итого:	II	I7	9	I6	4	

* По указанным специальностям допускается совмещение профессий.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
рекомендуемое

Рекомендуемый перечень технического оснащения при обследовании ППМН

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	К-во	Завод-изготовитель примечания
1	2	3	4	5
	МАШИНЫ И МЕХАНИЗМЫ			
1.	Водолазный бот типа РВН-376У	шт.	I	
2.	Понтон грузоподъемностью 5 т, оборудованный пакильонажными лебедками	-"-	I	
3.	Лодка с подвесным мотором типа "Прогресс" грузоподъемностью до 0,5 т	-"-	2	З-д им.Горького, г.Зеленодольск
4.	Лодка надувная 4-х местная	-"-	2	
5.	Резиновый плот	-"-	2	
6.	Автобус высокой проходимости (4х4) на 10 мест типа УАЗ-45 2В	-"-	I	Тат.АССР, Ульяновский а/з
7.	Грузовой автомобиль высокой проходимости (6х6) грузоподъемностью до 5 т типа "Урал-375Д" (с лебедкой), оборудованный кузовом ФУНГ-1М	-"-	I	
8.	Автобус высокой проходимости (4х4) на 10 мест типа "Урал"	-"-	I	
9.	Прицеп двухосный грузоподъемностью до 4,5 т типа ГКБ-817	-"-	I	Красноярский з-д автоприцепов
10.	Дноочиститель ГР-91,Д-4	-"-	I	
11.	Отборник донных отложений ГР-05	-"-	2	
12.	Мотопомпа ПМ-1600 (МП-1400)	-"-	I	Липецкий з-д противопожарного машиностроения
13.	Мотопомпа МП-МП800Б	-"-	2	

I	2	3	4	5
I4.	Эжекторные и размывочные насадки	комп.	2	

ВОДОЛАЗНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ И СНАРЯЖЕНИЕ

I.	Помпа водолазная трехцилиндровая с э/приводом для подачи воздуха водолазу ЗП-3	шт	I	
2.	Рубахи водолазные ВР-3	-"-	4	
3.	Шлем трехболтовый водолазный с манишкой УВС-50М	-"-	2	
4.	Гидрокостюм типа ГК-СВУ-А	-"-	4	
5.	Гидрокостюм "Садко"	-"-	4	
6.	Гидрокостюм типа ГК-5	-"-	4	
7.	Белье водолазное:			
	свитеры шерстяные	-"-	8	
	рейтузы шерстяные	-"-	8	
	чулки шерстяные	пар	I2	
	носки шерстяные	-"-	I2	
	феска шерстяная	шт.	4	
	перчатки шерстяные	пар	8	
	носки меховые	-"-	4	
8.	Легкое водолазное снаряжение типа АВМ-1М	шт.	6	
9.	Легкое водолазное снаряжение типа АВМ-5	-"-	4	
I0.	Шланг водолазный спиральный Д-14 мм	м	I00	
II.	Шланг водолазный бесспиральный Д-14 мм	м	I20	
I2.	Соединители шланговые	комп.	4	
I3.	Нагрудные грузы вентилируемого снаряжения	пар	2	
I4.	Галоши водолазные на свинцовой подошве (весом 20 кг пара)	-"-	2	

I	2	3	4	5
I5.	Свинцовые грузы для легководолазного снаряжения 20 кг	шт	2	
I6.	Ножи водолазные	-"-	3	
I7.	Сигнальный конец из капронового фала диаметром 30 мм	кг	8	
I8.	Спусковой конец диаметром 65-75 мм	-"-	4	
I9.	Трап водолазный металлический	шт	I	
20.	Флаг сигнальный зеленый	-"-	I	
2I.	Аптечка водолазная	-"-	I	
22.	Секундомер	-"-	I	
23.	Термометр водяной в металлической оправе	-"-	I	
24.	Диск СЕККИ	-"-	I	
25.	Анемометр	-"-	I	
26.	Водолазные часы НВЧ-30	-"-	I	
27.	Фонарь подводного освещения с кабелем длиной I00 м УОГ-57	-"-	I	
28.	Шлемовый светильник ВС-I	компл.	2	
29.	Ручной подводный фонарь ГПФ-55	шт	2	
30.	Телефонная станция НВТС-Н	-"-	I	
3I.	Термометр для воздуха	-"-	I	
32.	Баллон транспортный емкостью до I00 л давлением I50 атм.	шт	2	
33	Телефонная станция ВТУС-70	-"-	I	
34.	Брезент 2х3 м	-"-	I	
35.	Компрессор высокого давления типа "Циклон" (Франция)	-"-	I	
36.	Подводная пневматическая сверлильная машина СМ-22Э (СМ-32)	-"-	I	
37.	Передвижная рекомпрессионная камера ПРС-ВМ на базе автомобиля ЗИЛ-I3I	-"-	I	

I	2	3	4	5
38.	Пневматический разжим для вентилируемого снаряжения	шт	I	
39.	Бензомоторная пила типа МП-5 "Урал-2"	-"-	2	
40.	Ледоруб ручной	"-	4	
41.	Вагон-домик 8-ми местный типа АПО-8АПС	-"-	3	
42.	Фотоаппарат типа "Киев-45", "Практика"	-"-	I	
43.	Фотокамера для подводной съемки	-"-	I	
44.	Палатки 4-х местные	-"-	5	
45.	Спальные мешки	-"-	22	
46.	Трассоискатель типа ПТИ-IM	комп.	2	
47.	Трассоискатель типа ППК	-"-	2	
48.	Гидроигла	шт	I	
49.	Пневмоигла	-"-	I	
50.	Сундук для водолазного имущества	-"-	I	
51.	Шланги капроновые с насадкой к мотопомпе	п/м	200	
52.	Спасательный круг	шт.	I0	
53.	Спасательный жилет	-"-	I2	
54.	Канат капроновый ∅ I2-I4 мм	п/м	I00	
55.	Канат капроновый ∅ 40-50 мм	-"-	I00	
56.	Трос ∅ 4-5 мм	-"-	500	
57.	Трос ∅ I? мм	-"-	I00	
58.	Шелковистая резина	кг	0,5	
59.	Латунная проволока	-"-	0,5	

ПРИБОРЫ ДЛЯ ПРОВЕРКИ КАЧЕСТВА ИЗОЛЯЦИОННОГО ПОКРЫТИЯ

I.	Адгезиметр типа АД-I	шт.	I	

I	2	3	4	5
2.	Индукционный толщинометр типа ИТ-60	шт	I	
3.	Искатель повреждений типа ИП-74	-"-	I	
4.	Искровой дефектоскоп типа ДИ-64	-"-	I	
5.	Магнитный толщиномер типа МТ-57	-"-	I	
	СРЕДСТВА СВЯЗИ			
I.	Радиостанция УКВ портативная с дальностью связи до I0 км	шт	4	
2.	Мегафон	-"-	2	
	ПРИБОРЫ И ИНСТРУМЕНТЫ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ТОПОГРАФО-ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ И ГИДРОМЕТРИЧЕСКИХ РАБОТ			
I.	Теодолит точный типа Т-5 (2Т-5К) со штативом	шт.	2	
2.	Теодолит технический типа Т-30 со штативом	-"-	2	
3.	Нивелир типа НВ-I, НЗ, НТ со штативом	-"-	2	З-д им.Ф.Э.Дзержинского, г.Изюм Харьковской обл.
4.	Светодальномер типа СМ-5	-"-	I	
5.	Рейка нивелирная типа РН-3	-"-	3	
6.	Штриховая 20-метровая мерная лента с набором шпилек	-"-	2	
7.	Рулетка 50-метровая	-"-	2	
8.	Бинокль полевой	-"-	2	
9.	Эхолот типа "Вертикаль"	-"-	2	
I0.	Эхолот типа ПЭЛ, ЭИР	-"-	I	
II.	Цифровой глубиномер разработки ЗОПТР	-"-	2	
I2.	Лот с лотлинем	-"-	2	

I	2	3	4	5
I3.	Гидрометрическая вертушка типа ГР-21	шт	I	
I4.	Гидрометрическая вертушка типа ГР-99	-"-	I	

ПРИЛОЖЕНИЕ 3
справочное

Технические характеристики эхолотов, применяемых при обследовании ПЗН

№ п/п	Наименование эхолота	Диапазон измеряемых глубин, м	Источник питания, напряжение, В	Потребляемая мощность, Вт	Масса комплекта, кг	Максимальная скорость судна, км/ч	Погрешность измерений глубины, %, см	Рабочий диапазон температур, °С	Габариты (без вибратора), мм	Режим работы	Рабочая частота локации, кГц
I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0	II	I2
I.	ИРЭЛ	0,2-20	аккум.батареи 24В	80	54	I5	до 5 м ±0,I% от 5-20 ±2%				
2.	ПЭЛ	0,2-40	аккум.24В	I32	II4	I5	± 5 см				
3.	ЭИР	0,5-20	аккум.24В	I20	55	I0	до 5 м ±I% от 5-20 ±2%	0-40 (-30÷+50)	420x340x2I0	вертик. зондир.	I80 30
4.	ПЭЛ-3	0,4-40 0,4-200	аккум.24В	80		25		+4÷+I60	470x465x270	то же	90
5.	ТОР-5	0-5	аккум.6В	I	8	I0	±I0 см				
6.	Язь	0,4-40	аккум.6В	5	I6	I2	+ I0 см				
7.	Вертикаль	0,5-30	аккум.I2В	I	0,7	I5	±I,8%	-20÷+35	I45x95x65	вертик. зондир.	I60
8.	ПЭЛ-4	0-50		I50			0,Iм до I0м 0,I5м до I0-40			то же	I35

I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0	II	I2
9.	Цифровой глубиномер разработки ЭОПТР	0-30	аккумулятор 5В ± 5 %	I0			±5,0				

Приложение 4
справочное

Продольное сопротивление (10^6 Ом/м) магистральных нефтепроводов диаметром 426–1420 мм

Диаметр трубопровода, мм	Толщина стенки, мм																								Диаметр трубопровода, мм
	4	5	5,5	6	6,5	7	7,5	8	8,5	9	9,5	10	10,5	11	11,5	12	12,5	14	15	16	17	20	22		
426	46,2	37,1	33,7	31,0	28,6	26,6	24,9	23,3	22,0	20,8															426
530		29,7	27,1	24,8	22,9	21,3	19,9	18,7	17,6	16,6															530
720					16,8	15,6	14,6	13,7	12,9	12,2	11,6	11,0	10,5	10,0											720
820							12,8	12,0	11,3	10,7	10,2	9,72	9,28	8,87	8,49										820
1020										8,68	8,13	7,72	7,36	7,03	6,75	6,48	6,20	5,54	5,12	4,86					1020
1220														5,87	5,61	5,38	5,17	4,62	4,32	4,05	3,82	3,25			1220
1420																		3,95	3,70	3,47	3,27	2,79			1420

Примечание: Удельное сопротивление трубной стали принимается при температуре 20 °С равным 0,245 $\frac{Ом \times мм^2}{м}$

ПРИЛОЖЕНИЕ 5
обязательное

А К Т

обследования технического состояния ППМН
от ПК до ПК

"__" _____ 198 г.

Мы, нижеподписавшиеся, т.т. _____
ф.и.о., должность представителей

_____
УМН или РНУ, СУПЛАВ, АВП, ЭХЗ

составили настоящий акт в нижеследующем:

В период с _____ по _____ было произведено обследование _____ подводного перехода
класс обследования

магистрального нефтепровода _____
наименование, диаметр, ПК

1. Наличие реперов _____
номера реперов, местоположение и отметки

2. Сведения по капитальному ремонту _____ ППМН
нефтепровода

_____
дата ремонта, вид (изменение диаметра нефтепровода,

_____
укрепление берегов, дозаглубление)

3. В результате обследования установлено:

3.1. Протяженность перехода по $\frac{\text{основной}}{\text{резервной}}$ нитке

в м _____
км по трассе от ПК до ПК +м

3.2. Наличие и местоположение оголенных участков

в м _____, провисающих _____
длина, от ПК до ПК +м протяж., от ПК провиса от ПК до ПК +м

3.3. Состояние изоляции _____

поверхность гладкая, морщинистая,

_____

гофры, складки, трещины, разрывы, пустоты, прилипаемость изоляции

_____

к трубе (хорошая, слабая, отсутствует), толщина изоляции (сверху,

_____

снизу, справа, слева по ходу нефти)

3.4. Состояние стенки трубы _____

толщина в мм, наличие и характер

_____

коррозии (цвет, сплошная, бугристая, легко или трудно отделимая

_____

от трубы), наличие каверн, глубина наиболее крупных из них,

_____

расположение (сверху, снизу, слева, справа по ходу нефти)

3.5. Параметры ЭХЗ на дефектном участке _____

защитный потенциал

4. Обследование проводилось _____

дата; время года; температура

_____

воздуха, воды; средняя скорость течения

5. Приложение: исполнительный план участка,

исполнительный профиль створа.

Должность Ф.и.о. Подписи

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
I. Общие положения	3
2. Цель и задачи обследования	4
3. Состав и организационная структура обследования	4
4. Подготовительные работы	8
5. Топографо-маркшейдерская съемка	9
6. Гидрологические работы	25
7. Инженерно-геологические работы	31
8. Определение состояния изоляции и катодной защиты	35
9. Водолазные работы	37
I0. Камеральные работы	41
II. Техника безопасности и охрана окружающей среды	49
Перечень действующих нормативных документов	53
Приложение I. Рекомендуемый состав групп для обследования ПТМН	55
Приложение 2. Рекомендуемый перечень технического оснащения при обследовании ПТМН	56
Приложение 3. Технические характеристики эхолотов, применяемых при обследовании ПТМН	62
Приложение 4. Продольное сопротивление (10^{6} Ом/м) магистральных нефтепроводов диаметром 426–1420 мм	64
Приложение 5. Акт обследования технического состояния ПТМН	65

РУКОВОДЯЩИЙ ДОКУМЕНТ

И Н С Т Р У К Ц И Я
ПО ОБСЛЕДОВАНИЮ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ПОДВОДНЫХ ПЕРЕХОДОВ МАГИСТРАЛЬНЫХ НЕФТЕПРОВОДОВ

РД 39-30-1060-84

Издание ВНИИСПТнефти

450055, г.Уфа, просп. Октября, 144/3

Редактор Л.В.Батурина

Технический редактор В.В.Антошкина

Подписано к печати 11.07.84 г. ПИ2707

Формат 60х90/16. Уч.-изд.л. 3,0. Тираж 2.. экз.

Заказ 736

Ротапринт ВНИИСПТнефти

gost.e-ecolog.ru