МИНИСТЕРСТВО СТРОИТЕЛЬСТВА ПРЕДПРИЯТИЙ
НЕФТЯНОЙ И ГАЗОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

ВСЕСОЮЗНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ МАГИСТРАЛЬНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ
ВНИИСТ

МИНИСТЕРСТВО ГАЗОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

ВСЕСОЮЗНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ИНСТИТУТ ПРИРОДНЫХ ГАЗОВ
ВНИИгаз

ИНСТРУКЦИЯ

ПО КОНТРОЛЮ КАЧЕСТВА СТРОИТЕЛЬСТВА
И ТЕХНИЧЕСКОМУ НАДЗОРУ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ
ИЗОЛЯЦИОННО-УКЛАДОЧНЫХ РАБОТ
И СООРУЖЕНИЙ СРЕДСТВ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЫ
НА МАГИСТРАЛЬНЫХ ТРУБОПРОВОДАХ

ВСН 150–82
Миннефтегазстрой

Москва 1983

gost.e-ecolog.ru

МИНИСТЕРСТВО СТРОИТЕЛЬСТВА ПРЕДПРИЯТИЙ
НЕФТЯНОЙ И ГАЗОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

ВСЕСОЮЗНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ МАГИСТРАЛЬНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ
ВНИИСТ

МИНИСТЕРСТВО ГАЗОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

ВСЕСОЮЗНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ИНСТИТУТ ПРИРОДНЫХ ГАЗОВ
ВНИИгаз

ИНСТРУКЦИЯ

ПО КОНТРОЛЮ КАЧЕСТВА СТРОИТЕЛЬСТВА И ТЕХНИЧЕСКОМУ НАДЗОРУ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ИЗОЛЯЦИОННО-УКЛАДОЧНЫХ РАБОТ И СООРУЖЕНИЙ СРЕДСТВ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЫ НА МАГИСТРАЛЬНЫХ ТРУБОПРОВОДАХ

ВСН 150–82
Миннефтегазстрой

Москва 1983

УДК 621.643.002.2.004.12

"Инструкция по контролю качества строительства и техническому надзору при производстве изоляционно-укладочных работ и сооружении средств электрохимической защиты на магистральных трубопроводах" предназначена для руководства при контроле качества противокоррозионной защиты строящихся и ремонтируемых магистральных газопроводов, нефтепродуктопроводов и водопроводов всех диаметров, а также при сооружении средств электрохимической защиты (ЭХЗ) трубопроводов и линий электропередач для питания установок катодной защиты.

Инструкция разработана на основе научных исследований в области противокоррозионной защиты трубопроводов изоляционными покрытиями в сочетании с электрохимическими средствами защиты, а также многолетнего отечественного и зарубежного опыта строительства и эксплуатации трубопроводных систем.

С выходом в свет настоящей Инструкции утрачивают силу "Указания по контролю качества изоляционных покрытий трубопроводов при строительстве". ВСН I-58-74 Миннефтегазстрой [I].

Инструкция согласована с Госинспекцией по качеству строительства Миннефтегазстроя, с Главгосгазнадзором Мингазпрома и Главтранснефтью Миннефтепрома.

Инструкцию разработали сотрудники ВНИИСТа: А.М.Зиневич, С.К.Носков, В.П.Глазунов, В.Ф.Храмихина, А.Ф.Марченко (отдел технологии изоляции трубопроводов); А.Т.Санжаровский, В.Б.Серафимович, А.А. Козловская, Ю.И.Гарбер (отдел полимерной изоляции); Н.П.Глазов, Б.С.Дуков, М.Л.Долганов, А.М.Ефимова, В.В.Притула, В.А.Ловачев и Л.Ф.Щербакова (отдел электрозащиты трубопроводов); сотрудники ВНИИгаза: З.Т.Галиуллин, Н.А.Петров, В.К.Скубин, З.М.Баландин, В.А.Спирин, А.П.Альшанов, Л.И.Данилин; сотрудники ГТУ Миннефтегазстроя: Ю.В.Машков, В.И.Рыжков, А.А. Файзуллин; сотрудники Госинспекции по качеству строительства Миннефтегазстроя: С.А.Горшков, М.П.Чиханова; от производственного объединения Ташкентгазтранс Мингазпрома Г.Г.Винокурцев.

Замечания и предложения направлять во ВНИИСТ по адресу: 105058, Москва, Окружной проезд, 19.

Под общей редакцией канд.техн.наук Л.П.Глазова

© Всесоюзный научно-исследовательский институт по строительству магистральных трубопроводов (ВНИИСТ), 1983

Министерство строительства предприятий нефтяной и газовой промышленности, Министерство газовой промышленности	Ведомственные строительные нормы	ВСН 150-82 Миннефтегазстрой
	Инструкция по контролю качества строительства и техническому надзору при производстве изоляционно-укладочных работ и сооружении средств электрохимической защиты на магистральных трубопроводах	Взамен ВСН 1-58-74 Миннефтегазстрой

I. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

I.I. Настоящая Инструкция распространяется на контроль качества и технический надзор при выполнении изоляционно-укладочных работ и устройстве средств электрохимической защиты (ЭХЗ) на магистральных трубопроводах, сооружаемых во всех природно-климатических зонах.

I.2. Инструкция определяет порядок контроля и измерений при строительстве и приемке в эксплуатацию средств комплексной защиты магистральных трубопроводов.

I.3. Качество работ на всех стадиях выполнения контролируют в соответствии с требованиями главы СНиП Ш-I-76 "Организация строительного производства".

I.4. Государственная инспекция по качеству строительства и ее территориальные инспекции проводят также комплексные проверки качества изоляционно-укладочных работ и сооружения средств электрохимической защиты на строительстве магистральных трубопроводов.

При инспекционном контроле данной организации (объекта) проверяют:

наличие нормативно-технической и проектной документации;

организацию технического контроля;

техническое состояние машин, приборов и оборудования;

Внесена	Утверждена	Срок введения
ВНИИСТом, ВНИИгазом	Миннефтегазстроем II августа 1982 г., Мингазпромом I8 сентября 1982 г.	I/УП 1983 г.

наличие необходимого лабораторного оборудования, контрольно-измерительных приборов и инструмента;

соответствие лабораторного оборудования и приборов контроля требованиям ГОСТов, ТУ и других действующих нормативных документов;

организацию входного контроля качества изоляционных и строительных материалов, изделий, деталей и конструкций, порядок их хранения и транспортировки;

ведение учета потерь от брака и рекламаций к поставщикам забракованных материалов и оборудования;

организацию операционного, лабораторного и геодезического контроля, а также работу технической инспекции по качеству;

порядок ведения и оформления исполнительной документации по установленным формам, а также наличие:

1) записей проверяющих лиц и отметок об устранении обнаруженных нарушений;

2) согласований;

3) изменений в рабочих чертежах.

1.5. Органы государственного газового надзора осуществляют надзор за тем, чтобы строительно-монтажные организации, сооружающие для Министерства газовой промышленности объекты по добыче, транспортировке и хранению газа, соблюдали нормы и правила, применяемые при строительстве этих объектов по обеспечению надежной и безопасной их эксплуатации.

1.6. Изоляционные покрытия, как правило, следует наносить механизированным способом на поверхность трубопровода, подготовленную в соответствии с принятой технологией.

Изоляционное покрытие трубопровода должно быть выполнено в соответствии с проектом, стандартами, СНиП, ведомственными нормами и инструкциями.

1.7. Изоляционным материалам, а также трубам с заводской или базовой изоляцией при хранении должны быть созданы такие условия, которые обеспечивают соответствие их стандартам или техническим условиям предприятий-изготовителей.

1.8. При применении полимерных изоляционных лент и битумных мастик необходимо контролировать соответствие лент и мастик температуре окружающего воздуха в момент нанесения изоляционного покрытия на трубопровод.

I.9. Во время снегопада, дождя, пылевой бури или сильного ветра не разрешается выполнять работы по очистке, нанесению грунтовки и изоляционного покрытия.

I.IO. Для предохранения изоляционных покрытий от повреждений при укладке трубопровода на жесткое дно траншеи необходимо последнее выровнять, очистить от корней, комьев и других посторонних предметов, а также подсыпать не менее IO см мягкого грунта. Уложенный трубопровод следует присыпать на 20 см таким же грунтом.

I.II. На участках трубопровода, на которых предусмотрена защита изоляционного покрытия от механических повреждений футеровкой, следует проверять качество ее нанесения в соответствии с проектом. Работы по нанесению футеровки должны быть оформлены актом.

I.I2. Законченные строительством участки трубопровода перед приемкой проверяют на сплошность изоляционного покрытия методом катодной поляризации. При зимней укладке трубопровода в траншею и его засыпке мерзлым грунтом изоляцию проверяют методом катодной поляризации после полного оттаивания прилегающего к трубопроводу грунта.

I.I3. При погрузочно-разгрузочных операциях, складировании, транспортировке и монтаже изолированных труб (секций) необходим контроль за обеспечением сохранения изоляционного покрытия.

I.I4. Изоляция сварных стыков, мест ремонта, подключения контрольно-измерительных пунктов и узлов запорной арматуры должна быть сплошной и адгезированной к металлу, а по защитным свойствам - не уступать свойствам основного покрытия трубопровода.

I.I5. При осуществлении земляных и изоляционно-укладочных работ, балластировке, а также при сооружении электрохимической защиты магистральных трубопроводов работники, выполняющие контроль и технический надзор заказчика и подрядчика, проверяют:

соответствие выполненных работ проекту, СНиП и нормативно-технической документации;

качество применяемых материалов, деталей, конструкций;

качество строительно-монтажных работ.

Все виды работ должны быть своевременно оформлены документами в соответствии с требованиями СНиП по формам, прилагаемым к настоящей Инструкции.

I.I6. Наиболее характерные причины дефектов изоляционных покрытий трубопроводов при их строительстве освещены в прил.I.

2. ПЕРИОДИЧНОСТЬ И МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ИЗОЛЯЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ И ПОКРЫТИЙ

Основные требования к контролируемым показателям качества изоляционных материалов и покрытий трубопроводов, а также к контролю качества отдельных технологических операций при выполнении изоляционно-укладочных работ приведены в табл.I.

Таблица I

Методы, показатели и последовательность контроля качества изоляционных материалов и покрытий трубопроводов

Операции	Периодичность контроля	Метод контроля	Показатели
I. Контроль качества материалов			
Проверка поставляемых изоляционных материалов на соответствие требованиям действующих стандартов или технических условий	Каждую партию	В соответствии с действующими стандартами или техническими условиями на материалы	Соответствие действующим стандартам или техническим условиям
Контроль качества грунтовки праймера) при полевом изготовлении:			
а) компонентного состава	При дозировке	Отмериванием (взвешиванием) компонентов	См.прил.2 настоящей Инструкции

Продолжение табл.I

Операции	Периодичность контроля	Метод контроля	Показатели
б) однородности, вязкости и плотности	Каждую партию	Визуально, а также вискозиметром и ареометром	Отсутствие нерастворенного вяжущего, посторонних включений. Вязкость по ВЗ-4 I5-30 с; плотность 0,75-0,85 г/см^3
Контроль качества битумных изоляционных мастик при приемке партий заводского изготовления или изготовления в полевых условиях:			
а) компонентного состава (для мастик, изготовленных в полевых условиях)	При дозировке	Отмериванием (взвешиванием) компонентов	По ГОСТ I5836-79
б) однородности	Каждую партию	Визуально по сколу образца	Отсутствие сгустков, посторонних включений и не покрытых битумом частиц наполнителя
в) вспенивания	Каждую партию	Визуально по нагретой трубе	При нагреве до I30-I60°С - отсутствие вспенивания
г) температуры размягчения	Каждую варку (котла)	По методу "кольца и шара"	По ГОСТ I5836-79
д) глубины проникания иглы (пенетрация)	Каждую партию	Пенетрометром	То же
е) растяжимости (дуктильность)	То же	Дуктилометром	"
ж) водонасыщения	"	Взвешиванием образца	Не более 0,2% за 24 ч

Продолжение табл.I

Операции	Периодичность контроля	Метод контроля	Показатели
Контроль температуры при приготовлении, расплавлении и перевозке заводской и ранее приготовленной битумной мастики	Непрерывно в процессе работы	Встроенными термометрами или термолампами	Нагрев не выше 200°С; хранить не более 1 ч при 190-200°С и 3 ч при 160-180°С
2. Контроль качества изоляционно-укладочных работ			
Контроль качества очистки изолируемого трубопровода	Непрерывно	Визуально по эталону или прибором	По утвержденным эталонам очистки (Р 260-77 [2]) или по показаниям прибора (например, "ОКС" конструкции СКБ Газстроймашина)
Контроль качества нанесения грунтовки (праймера)	То же	Визуально	Отсутствие пропусков, подтеков, сгустков и пузырей
Контроль качества нанесения битумной изоляции:			
а) сплошности	1) по всей поверхности в процессе нанесения	Дефектоскопом и визуально	Отсутствие пропусков, оголений и пробоя при напряжении на щупе дефектоскопа в соответствии с графиком (см...4.12) не менее 5 кВ на каждый 1 мм толщины, включая обертку
	2) после укладки трубопровода в траншею (в местах, вызывающих сомнение)	То же	
б) толщины	Не реже чем через 100 м и в местах, вызывающих сомнение	Толщиномером	По проекту

Продолжение табл.I

Операции	Периодичность контроля	Метод контроля	Показатели
в) армирования	Непрерывно	Визуально	По проекту
г) защитной обертки	То же	То же	То же
д) прилипаемости	Через 500 м и в местах, вызывающих сомнение	Адгезиметром или вырезом треугольника	На сдвиг не менее 2,0 кгс/см^2 от -15 до +25°С; при вырезе - отсутствие отслаивания покрытия
е) температуры мастики в ванне изоляционной машины (в зависимости от температуры окружающего воздуха)	Непрерывно	Встроенными термометрами или термопарами	От +145 до +160°С (при температуре(t) окружающего воздуха от +30 до 0°С); от +160 до +175°С (при t от 0 до -15°С); от+175 до +190°С (при t от -15 до -30°С)
Контроль качества нанесения полимерных изоляционных лент:			
а) сплошности покрытия	1) на всей поверхности 2) после укладки трубопровода в траншею (в местах, вызывающих сомнение)	Дефектоскопом и визуально То же	Отсутствие пропусков, оголений и пробоя при напряжении на щупе дефектоскопа в соответствии с графиком (см.п.4.12) не менее 5 кВ на каждый I мм толщины, включая обертку
б) числа слоев	В процессе производства работ	Визуально	По проекту
в) нахлеста витков	То же	Мерной линейкой	У однослойного покрытия 3 см; у двухслойного - 50% ширины плюс 3 см

Продолжение табл.I

Операции	Периодичность контроля	Метод контроля	Показатели
г) прилипаемости	В местах, вызывающих сомнение	Отслаиванием по надрезу	Усилие, установленное ТУ на данную ленту
д) температуры подогрева поверхности трубы и рулонов пленки	В процессе производства работ	Термопарой	По настоящей Инструкции, п.4.17
Контроль качества стыковых соединений труб, изолированных в заводских или базовых условиях	В процессе производства работ, непрерывно	Визуально и приборами	В соответствии с ВСН 2-144-82 Миннефтегазстрой [3]
Контроль качества укладочных работ:			
а) подготовки дна траншей (нивелирование и выравнивание дна)	На всем протяжении	Нивелиром и мерным щупом	По СНиП III-42-80
б) температуры битумной изоляции при укладке трубопровода на дно траншеи	Не реже чем через каждые 200 м (при положительных температурах окружающего воздуха)	Термометром (термопарой)	Не более +30°С
в) присыпки и засыпки изолированного трубопровода	На всем протяжении	Визуально и мерным щупом	По СНиП III-42-80
г) сплошности покрытия засыпанного трубопровода	На всем протяжении, кроме замерзших грунтов	Искателем повреждений	Отсутствие дефектов

Окончание табл.I

Операции	Периодичность контроля	Метод контроля	Показатели
Оценка качества изоляции законченных строительством подземных участков трубопроводов диаметром II4 мм и более	На всем протяжении, кроме замерзших грунтов	Катодной поляризацией	По настоящей инструкции, раздел 5
3. Контроль качества противокоррозионной защиты надземных трубопроводов			
Проверка качества алюминиевых и цинковых покрытий	В местах, вызывающих сомнение	Толщиномером измеряют толщину; по методике ЛSO 2063-73(А) - адгезию; визуально - сплошность покрытий	Толщина по проекту, но не менее 0,2 мм; полное адгезирование, пропуски и повреждения покрытия не допускаются
Проверка качества лакокрасочных покрытий	То же	Толщиномером измеряют толщину; по ГОСТ I5I40-78 - адгезию; искровым дефектоскопом при напряжении I кВ - сплошность покрытий	То же
Контроль качества покрытий из жировых смазок	В процессе подготовки смазок и изоляционных работ	Дозировка алюминиевой пудры - взвешиванием; однородность смеси - визуально; равномерность слоя и толщина - толщиномером через I00 м и в местах, вызывающих сомнение	Алюминиевой пудры I5-20%, сгустки и посторонние включения не допускаются; толщина покрытия 0,2-0,5 мм

3. ВХОДНОЙ КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ИЗОЛЯЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

3.I. Материалы, применяемые для противокоррозионной защиты трубопроводов, должны иметь технические паспорта. По показателям, приведенным в паспорте и настоящей Инструкции (см. прил. 2), контролируют соответствие изоляционных материалов требованиям действующих стандартов и технических условий на них.

Если нет технического паспорта, то лаборатория строительно-монтажной организации по результатам испытаний должна дать письменное заключение о возможности применения данного изоляционного материала.

Импортные изоляционные материалы проверяют по показателям, оговоренным в контракте.

3.2. Необходимо систематически проверять условия хранения и транспортировки изоляционных материалов. Рулонные изоляционные, оберточные, армирующие материалы, жировые смазки, грунтовки, растворители, пластификаторы, наполнители и т.п. следует хранить в закрытых складских помещениях.

Изоляционные материалы на основе битумов хранят на специальных площадках, оборудованных настилом и навесом. Места хранения изоляционных материалов должны быть оборудованы противопожарными щитами с необходимым набором инвентаря.

Импортные изоляционные материалы хранят в соответствии с требованиями "Инструкции по применению импортных изоляционных полимерных лент и липких оберток". ВСН 2-84-82 Миннефтегазстрой [4].

3.3. Рулонные изоляционные материалы, грунтовки, растворители, пластификаторы и другие изоляционные материалы следует перевозить специально оборудованным транспортом, который обеспечивает сохранение качества этих материалов.

3.4. Рулонные изоляционные материалы необходимо растаривать только при подготовке их к использованию, т.е. на месте работ. У полимерных изоляционных лент проверяют:

отсутствие телескопических сдвигов в рулонах;

возможность размотывания рулонов при температуре применения;

отсутствие перехода клеевого слоя на другую сторону ленты.

Рулоны ленты, имеющие неровные, оплывшие или смятые торцы,

бракуют и применяют для ремонта дефектных мест изоляции трубопровода.

3.5. Армирующие и оберточные рулонные материалы проверяют:

на возможность разматывания рулонов при температуре применения;

на плотность намотки в рулоне и ровность торцов.

При необходимости рулоны перематывают и отторцовывают.

4. ОПЕРАЦИОННЫЙ КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ИЗОЛЯЦИОННО-УКЛАДОЧНЫХ РАБОТ ТРУБОПРОВОДА

4.I. Изоляционно-укладочные работы допускается выполнять на данном участке трубопровода только после того, как представители строительной, монтажной и контролирующей организаций осмотрели и приняли этот участок и оформили письменное разрешение (см.прил.3, формы № I и 2).

4.2. Визуальный контроль качества изоляционно-укладочных работ необходимо вести непрерывно и следить:

за качеством очистки поверхности трубопровода;

за качеством огрунтовки;

за нанесением изоляционного покрытия и сохранением его при укладке;

за установкой утяжеляющих грузов;

за монтажом анкерных устройств;

за засыпкой трубопровода.

4.3. При выполнении работ по очистке трубопровода перед нанесением изоляции необходимо проверить, чтобы очистной инструмент (щетки, скребки):

был комплектным;

плотно прилегал к поверхности трубопровода;

имел допустимую степень износа.

4.4. На очищенной поверхности трубопровода не должно быть следов ржавчины, пыли, влаги, копоти, масла, снега, наледи, заусенцев, задиров, брызг металла и т.п.

После очистки поверхность трубопровода должна иметь серый цвет с проблесками металла и соответствовать эталону IУ "Руководства по контролю качества очистки поверхности трубопроводов перед нанесением изоляционных покрытий". Р 260-77 [2].

4.5. Качество очистки наружной поверхности трубопровода перед нанесением на него изоляционного покрытия можно контролировать с помощью прибора УКСО-2 (прил.4), установленного на самоходной трубоочистной машине.

Контроль осуществляют по шкале стрелочного индикатора, отградуированного в процентах степени очистки от 0 до 100, а также по сигналам световой сигнализации предельно допустимых уровней степени очистки.

Уровень срабатывания световой сигнализации определяется видом применяемой изоляции.

4.6. При приготовлении грунтовок в полевых условиях необходимо проверять (см.прил.2):

дозировку компонентного состава;

однородность;

вязкость;

плотность.

Грунтовку следует наносить на сухую, очищенную поверхность трубопровода сплошным и равномерным слоем, без пропусков, подтеков, сгустков, пузырей и наплывов.

4.7. Необходимо систематически контролировать температуру битумной мастики:

во время приготовления и подогрева;

при перевозке;

особенно тщательно при нанесении ее на трубопровод.

Для осуществления этого контроля в битумоварочных котлах, битумовозах и в ванне изоляционной машины должны быть встроенные термометры или термопары.

Температуру слоя битумной мастики, нанесенной на трубопровод, следует контролировать при выполнении технологического процесса изоляционно-укладочных работ, не допуская укладки трубопровода с температурой покрытия выше $+30^{0}$С.

4.8. При изготовлении и подогреве битумной мастики (см. прил.2) необходимо строго контролировать:

правильность дозировки и порядок введения компонентов;

продолжительность варки;

тщательность перемешивания.

Физико-механические показатели мастики должны соответствовать *требованиям* ГОСТ 15836-79.

4.9. При использовании импортных изоляционных лент следует проверять соответствие этих лент клеевым грунтовкам: для каждого типа ленты должны быть соответствующая грунтовка и обертка.

4.10. При нанесении на трубопровод изоляционного покрытия проверяют:

сплошность;

толщину;

адгезию (прилипаемость);

количество слоев;

натяжение и ширину нахлеста витков рулонного материала.

Результаты проверки качества покрытия оформляют актом (см.прил.3, форму № 5).

4.11. Сплошность изоляционного покрытия, наносимого на трубопровод, контролируют непрерывно визуально и с помощью искрового дефектоскопа (см.прил.4).

Для изоляционных покрытий напряжение на щупе дефектоскопа устанавливают из расчета толщины покрытия, включая обертку, в соответствии с графиком (рис.1).

4.12. Толщину битумного изоляционного покрытия необходимо проверять в процессе изоляционно-укладочных работ толщиномером (см.прил.4). Измеряют толщину покрытия в четырех точках каждого сечения по периметру трубопровода через 100 м и в местах, вызывающих сомнение.

При нанесении изоляции в полевых условиях (на базах) толщину покрытия проверяют на 10% труб:

не менее чем в трех сечениях по длине трубы;

в четырех точках каждого сечения по периметру и в местах, вызывающих сомнение.

Толщина покрытия должна соответствовать проекту.

4.13. Адгезию битумного покрытия к поверхности трубопровода определяют адгезиметром СМ-1 (см.прил.4) по усилию сдвига надрезанного образца изоляции площадью 1 $см^2$.

Испытания проводят через 500 м в трех точках через 0,5 м. Среднее арифметическое трех измерений с точностью до 0,1 $кгс/см^2$ принимают за величину адгезии, которая должна быть не менее 2,0 $кгс/см^2$ при температуре покрытия от -15 до +25°С.

Адгезию можно также проверить путем надреза покрытия в

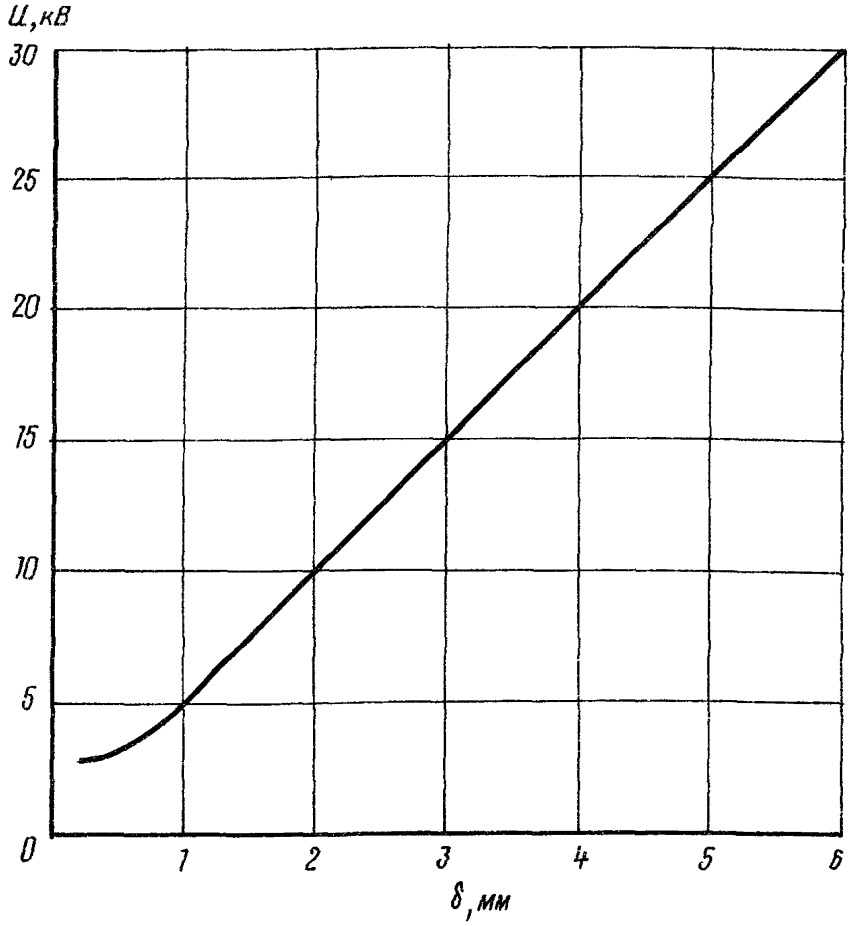

Рис.I. График зависимости выходного напряжения дефектоскопа (U) от толщины конструкции изоляционного покрытия (δ), включая обертку

виде треугольника с углом 60° и отслаивания изоляции от вершины угла надреза.

Изоляция считается удовлетворительной, если она не отслаивается, а при отрыве часть мастики остается на поверхности трубопровода.

Если покрытие отрывается от металла сплошным, неповрежденным полотном, то изоляцию бракуют.

4.I4. В случае использования для изоляции полимерных лент их адгезию к поверхности трубопровода и ленты к ленте в нахлестах проверяют прибором АР-2; проверку выполняют:

в местах, вызывающих сомнение;

выборочно по требованию заказчика или представителя контролирующей организации.

Допускается контролировать адгезию методом треугольника с углом 60° и сторонами 3-5 см.

Адгезия считается удовлетворительной, если треугольник поднимается ножом с некоторым усилием, и на поверхности трубопровода остаются грунтовка и часть подклеивающего слоя.

4.I5. Места проверки изоляционного покрытия методами разрушающего контроля необходимо сразу же отремонтировать с последующей проверкой их на сплошность искровым дефектоскопом.

4.I6. Изоляционные полимерные ленты и обертки следует наносить на трубопровод без перекосов, морщин, гофр, вздутий, складок и отвисания со следующими величинами нахлеста спиральных витков:

для однослойного покрытия не менее 3 см;

для двухслойного - 50% ширины ленты плюс 3 см.

Нахлест концов ленты должен быть I0-I5 см.

Необходимо систематически проверять и регулировать натяжение лент и оберток. Усилия натяжения должны соответствовать требованиям технологической инструкции на данный материал.

Защитные обертки, не имеющие прочного сцепления с изоляционным покрытием трубопровода, должны быть закреплены в конце полотнища, а при необходимости - через каждые I0-I2 м. Для закрепления оберток используют специальные бандажи, клей и т.п.

При использовании для изоляции битумной мастики армирующего материала (стеклохолста) наносить его следует без гофр, морщин и складок с натяжением, необходимым для погружения в мастичный слой, и величиной нахлеста не менее 3 см.

Для измерения величины нахлеста рулонных материалов применяют линейку.

4.I7. При выполнении изоляционно-укладочных работ в осенне-зимний период необходимо строго соблюдать температурные режимы подогрева трубопровода, грунтовок, рулонных изоляционных и оберточных материалов.

В условиях отрицательных температур окружающего воздуха изоляционные покрытия разрешается наносить после сушки и подогрева трубопровода до температуры не менее +15°С, но не выше +50°С.

В случае применения импортных грунтовок, полимерных изоляционных лент и защитных оберток следует соблюдать температурные режимы, регламентированные "Инструкцией по применению импортных изоляционных полимерных лент и липких оберток". ВСН 2-84-82 Миннефтегазстрой [4].

Для изоляционных покрытий из полимерных лент отечественного производства температурные режимы нанесения и нагрева трубопровода должны соответствовать показателям ТУ и технологических инструкций на данный вид изоляционной ленты или защитной обертки (см.прил.2).

4.18. Если обнаружены брак или дефекты в нанесенном покрытии при выполнении изоляционно-укладочных работ, то для наладки машин и ремонта изоляции следует:

колонну немедленно остановить;

выявить причину брака;

все дефектные места изоляции (например, несплошность, пропуски, задиры, места недостаточной толщины изоляции) четко наметить, исправить и вторично проверить дефектоскопом и толщиномером (см.прил.1).

Необходимо исправить также дефекты изоляции, появившиеся при опуске и укладке трубопровода в траншею.

Дефекты в покрытии, ремонт которых связан с опасностью для работающих, четко обозначают и устраняют в траншее после укладки трубопровода с соблюдением правил техники безопасности (см.раздел 10 настоящей Инструкции).

4.19. При использовании труб с заводской или базовой изоляцией контролируют:

погрузочно-разгрузочные операции;

условия складирования;

работы по очистке, сушке и подогреву стыковых соединений и нанесению на них грунтовки, изоляционных покрытий;

качество ремонта повреждений заводской изоляции.

4.20. При погрузочно-разгрузочных работах необходимо следить за тем, чтобы:

не ударялись изолированные трубы (секции) между собой;

не ударялись трубы (секции) о стойки прицепов;

не сбрасывали ничего на изолированную поверхность (например, такелажные приспособления).

Запрещается перетаскивание трубы волоком.

Стрелы трубоукладчиков, коники трубовозов должны быть оборудованы амортизирующими прокладками.

Разгрузку и погрузку труб следует выполнять механизмами, снабженными торцовыми или клещевыми захватами, мягкими полотенцами или специальными траверсами.

4.2I. Складировать изолированные трубы допускается на специально подготовленных горизонтальных площадках с применением между рядами труб амортизирующих прокладок.

При погрузочно-разгрузочных и складских операциях, а также при транспортировке изолированных труб необходимо руководствоваться "Инструкцией по технологии и организации перевозки, погрузки, разгрузки и складирования труб больших диаметров при строительстве нефтегазопроводов". ВСН 2-I35-8I Миннефтегазстрой [5].

4.22. Накопители, покати, отсекатели, роликоопоры на сборочно-сварочных установках должны быть облицованы материалом, обеспечивающим сохранение изоляционного покрытия труб.

4.23. Работы по очистке, нанесению грунтовки и изоляционных покрытий на сварные соединения труб с заводской или базовой изоляцией следует выполнять, как правило, механизированным способом.

Качество очистки поверхности околошовной зоны и нанесения грунтовки должно соответствовать пп. 4.4, 4.6 настоящей Инструкции и требованиям "Инструкции по технологии и организации строительства трубопроводов". ВСН 2-I44-82 Миннефтегазстрой [3].

4.24. При сушке и подогреве стыков трубопровода следует применять нагревательные устройства, которые обеспечивают сохранение заводского изоляционного покрытия.

При температуре окружающего воздуха ниже +3°С необходимо изолируемую поверхность подогревать:

перед нанесением покрытий из полимерных лент до температуры не ниже +I5°С, но не выше +50°С;

перед применением термоусадочных муфт (манжет) до +I20°С.

Обязательно следует контролировать температуру контактной термопарой, при этом на поверхности изолируемого трубопровода не допускаются копоть и следы топлива.

4.25. При нанесении на сварные соединения изоляции из полимерных лент механизированным или ручным способом следует проверять соответствие технологическим требованиям:

натяжения ленты;

числа нанесенных слоев;

величины нахлеста на заводское покрытие;

прилипаемости и сплошности покрытия.

Величина нахлеста ленты на заводское покрытие должна быть не менее 75 мм.

4.26. Применяемые для изоляции сварных стыков термоусадочные муфты (манжеты) по своим исходным размерам (диаметр, ширина) должны соответствовать диаметру изолируемого трубопровода.

Клеящая поверхность полимерных лент должна удовлетворять следующим требованиям:

иметь сплошную поверхность без каких-либо загрязнений;

не иметь трещин и надрезов на основном слое.

Толщину клеевого слоя ленты и ее основы проверяют на соответствие техническим условиям на данный изоляционный материал.

4.27. Температурные режимы подогрева изолируемой поверхности и усадки муфты (манжеты), а также применяемые нагревательные устройства должны соответствовать технологическим требованиям по применению этого материала.

Сплошность изоляционного покрытия из термоусадочных материалов проверяют искровым дефектоскопом при напряжении 5 кВ на 1 мм толщины.

4.28. Работы по ремонту повреждений заводского изоляционного покрытия труб в трассовых и базовых условиях, а также контроль качества отремонтированных участков покрытия следует выполнять в соответствии с технологическими требованиями, предусмотренными нормативно-технической документацией для данного вида покрытия (технические условия на изолированные трубы, инструктивно-нормативные документы, регламентирующие технологию ремонта, применяемые материалы и оборудование).

4.29. Изолированный участок трубопровода разрешается укладывать в подготовленную траншею только после ее сдачи-приемки с оформлением акта установленной формы (см.прил.3, форму № 7). При сдаче-приемке траншеи необходимо проверять:

глубину, ширину и качество планировки дна траншеи;

крутизну откосов;

отсутствие гребешков и посторонних предметов;

устройство постели из мягкого грунта, если последнее предусмотрено проектом или вызвано местными условиями.

Вырытая траншея должна не иметь отступлений от проекта и соответствовать требованиям СНиП Ш-42-80 "Правила производства и приемки работ". Контроль осуществляют геодезическими приборами (теодолит, нивелир, геодезическая рейка).

4.30. При выполнении изоляционно-укладочных работ раздельным способом для опуска и укладки в траншею изолированного трубопровода с лежек необходимо применять мягкие полотенца и следить за сохранением изоляционного покрытия, особенно при извлечении полотенец.

При укладке трубопровода из труб с заводской изоляцией следует применять катковые полотенца или троллейные подвески с пневмокатками и следить за сохранностью изоляции на сварных соединениях.

4.31. На уложенном на проектные отметки трубопроводе необходимо еще раз проверить изоляцию, отремонтировать ее (если это необходимо) и после оформления записи в журнале (см.прил.3, форму № 4) присыпать или засыпать трубопровод грунтом, не оставляя пустот и пазух.

После засыпки трубопровода следует с помощью искателя повреждений ИП-74, ИП-60 (см.прил.4) выявить все ранее необнаруженные и вновь появившиеся повреждения изоляции и отремонтировать их с оформлением акта (см.прил.5, форму № 13). Ремонт изоляции фиксируют в журнале (см.прил.3, форму № 4).

Глубину заложения трубопроводов, при необходимости, определяют грассоискателем ТПК-I (см.прил.4 и рис.2) по формуле

$$H_з = H - h - r_{тр}, \qquad (I)$$

где $H_з$ – глубина заложения трубопровода, м;

H – расстояние от преобразователя до оси трубопровода, м;

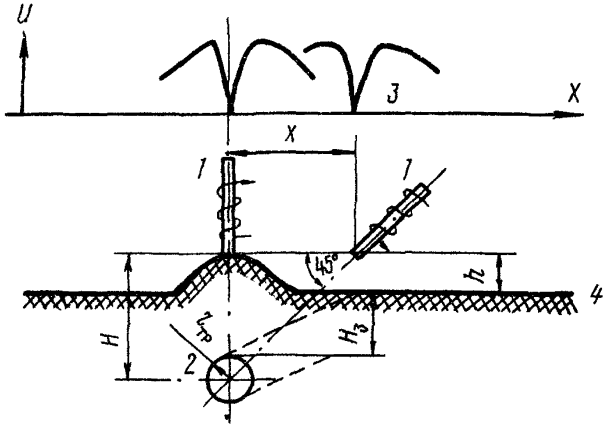

Рис.2. Определение глубины заложения трубопровода:

1 - преобразователь; 2 - трубопровод; 3 - график фиксации минимальных значений потенциала сигнала (U); 4 - грунт; H - глубина заложения трубопровода; $H_з$ - расстояние от преобразователя до оси трубопровода; h - высота вала относительно уровня дневной поверхности; X - расстояние между двумя точками с минимальными сигналами; $r_{тр}$ - радиус трубопровода

h - высота вала относительно уровня дневной поверхности, м;

$r_{тр}$ - радиус трубопровода, м.

Так как $H = X$ (где X - расстояние между двумя точками с минимальными сигналами в м), то формула определения глубины заложения трубопровода принимает вид

$$H_з = X - h - r_{тр} . \qquad (2)$$

4.32. При засыпке трубопровода грунтом, содержащим мерзлые комья, щебень, гравий или другие твердые включения размером более 50 мм в поперечнике, необходимо следить за тем, чтобы для предохранения изоляционного покрытия от механических

повреждений выполняли присыпку мягким грунтом слоем 20 см над верхней образующей трубопровода или применяли защитные покрытия и приспособления.

4.33. При контроле балластировки и закреплении трубопровода на проектных отметках утяжеляющими грузами или анкерными устройствами необходимо следить:

за сохранением изоляционного покрытия от механических повреждений в процессе навески грузов и монтажа анкерных устройств;

за соответствием размеров применяемых футеровочных матов и прокладок из оберточных материалов.

Футеровочные маты должны удовлетворять следующим требованиям:

иметь длину не менее длины полуокружности сечения трубопровода;

иметь число прокладок под футеровочным матом не менее четырех;

размеры прокладок на 100-200 мм по ширине и длине должны превышать размеры футеровочного мата и силового пояса.

4.34. Необходимо контролировать геодезическими приборами (теодолит, нивелир):

правильность укладки изолированного трубопровода в траншею;

балластировку и закрепление трубопровода на проектных отметках;

сооружение переходов и монтаж углов поворота.

5. ПРИЕМОЧНЫЙ КОНТРОЛЬ СОСТОЯНИЯ ИЗОЛЯЦИИ ЗАКОНЧЕННЫХ СТРОИТЕЛЬСТВОМ УЧАСТКОВ ТРУБОПРОВОДОВ

5.1. Подготовку участка трубопровода и оборудования для оценки состояния изоляции, а также последовательность измерений осуществляют в соответствии с "Инструкцией по контролю состояния изоляции законченных строительством участков трубопроводов катодной поляризацией". ВСН 2-28-76 Миннефтегазстрой, [6].

После окончания измерений заполняют акт испытаний (см. прил.5, форму № I4).

Перечень оборудования, приборов и материалов для контроля изоляции катодной поляризацией приведен в прил.2.

5.2. На законченных строительством участках трубопровода осуществляют I00%-ный контроль состояния изоляции методом катодной поляризации, но не ранее чем через две недели после засыпки трубопровода.

5.3. Контроль изоляции катодной поляризации не распространяется на:

подземные трубопроводы компрессорных, насосных, газораспределительных станций и промыслов длиной менее 200 м;

морские участки трубопроводов и трубопроводы надземной прокладки;

подземные магистральные и промысловые трубопроводы, прокладываемые на Крайнем Севере в многолетнемерзлых грунтах.

На участках трубопроводов, на которые контроль изоляции катодной поляризацией не распространяется, необходимо более тщательно осуществлять надзор за выполнением изоляционно-укладочных работ.

5.4. Подводные и подземные переходы и отводы от магистральных трубопроводов длиной более 200 м могут быть вварены в общую магистраль только после испытания их изоляционного покрытия катодной поляризацией (кроме условий, указанных в п.5.3 настоящей Инструкции).

5.5. Изоляционное покрытие на переходах длиной менее 200 м проверяют катодной поляризацией вместе с прилегающими участками трубопровода.

5.6. Состояние изоляционного покрытия может быть оценено по силе тока поляризации и смещению разности потенциала труба-земля в конце контролируемого участка.

Смещение разности потенциалов труба-земля $U_{ТЗ}$ определяют по формуле:

$$U_{ТЗ} = U_{ТЗИ} - U_{ТЗЕ}, \qquad (3)$$

где $U_{ТЗИ}$ - измеренная разность потенциалов труба-земля (после включения катодной поляризации), В;

$U_{ТЗЕ}$ - естественная разность потенциалов труба-земля (до включения катодной поляризации), В.

Допустимую величину силы тока в цепи поляризующего источника определяют в зависимости от:

типа изоляционного покрытия;

длины контролируемого участка;

диаметра и толщины стенки трубы.

Принципиальные схемы подключения источника тока и измерительных приборов к контролируемому участку приведены на рис.3 и 4.

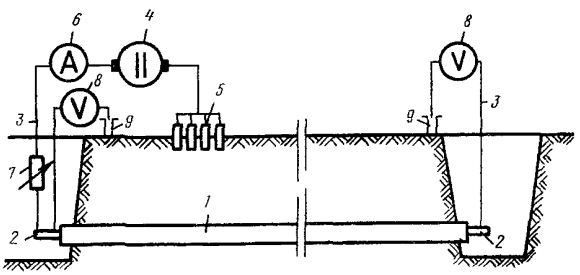

Рис.3. Принципиальная схема подключения источника тока и измерительных приборов к контролируемому участку:

1-изолированный трубопровод испытываемого участка; 2-неизолированный конец трубы; 3-соединительный провод (кабель); 4-источник постоянного тока; 5-временное заземление; 6-амперметр; 7-регулируемый резистор; 8-милливольтметр; 9-медносульфатный электрод сравнения

5.7. Для контроля состояния изоляции на законченных строительством участках трубопровода методом катодной поляризации используют передвижную электроисследовательскую лабораторию электрозащиты типа ПЭЛ-ЭХЗ.

5.8. Измерение разности потенциалов на конце участка, а также ее распределение вдоль контролируемого участка выполняют с помощью измерительной лаборатории, входящей в состав передвижной лаборатории типа ПЭЛ-ЭХЗ.

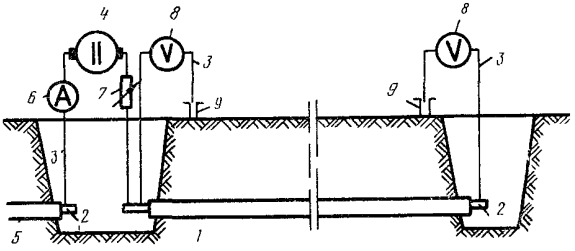

Рис.4. Схема подключения источника тока и измерительных приборов к контролируемому участку с использованием в качестве временного заземления соседнего участка трубопровода:

1-изолированный трубопровод испытываемого участка; 2-неизолированный конец трубы; 3-соединительный провод (кабель); 4-источник постоянного тока; 5-соседний участок трубопровода (временное заземление); 6-амперметр; 7-регулируемый резистор; 8-милливольтметр; 9-медносульфатный электрод сравнения

5.9. Если нет лаборатории ПЭЛ-ЭХЗ, то для контроля изоляции используют любой источник постоянного тока (генератор, сварочный агрегат, катодную станцию) с параметрами (по току и напряжению), позволяющими при данных длине и диаметре трубопровода выполнить необходимые измерения.

5.10. Состояние изоляции на законченном строительством участке трубопровода (длина участка 4-50 км) оценивают по величине вызванного поляризацией смещения (в отрицательную сторону) разности потенциалов труба-земля в конце участка; при этом сила тока, вызывающая указанное смещение, не должна превышать допустимой величины (как указано в п.5.11).

Для участков трубопровода длиной 4-50 км принята следующая оценка изоляции по разности потенциалов:

не менее 0,5 В - хорошая;

от 0,4 до 0,55 В - удовлетворительная;

менее 0,4 В - неудовлетворительная.

5.II. Допустимую силу тока при контроле изоляции определяют по номограммам:

для покрытий на битумной основе - по рис.5;

для покрытий из полимерных материалов - по рис.6.

Допустимая сила тока рассчитана для средних толщин стенки труб; для участков протяженностью меньше 25 км отклонения толщины стенки трубы от среднего значения не учитывают.

Если же толщина стенки трубы испытываемого участка, протяженность которого превышает 25 км, не равна средней, то допустимую величину силы тока корректируют.

5.I2. Состояние изоляции на законченном строительством коротком участке трубопровода (длина участка менее 4 км) оценивают по величине вызванного поляризацией смещения в отрицательную сторону разности потенциалов труба-земля в начале участка, причем сила тока, вызывающая указанное смещение, не должна превышать допустимой величины (п.5.I3).

Для участков трубопровода длиной менее 4 км принята следующая оценка изоляции по разности потенциалов:

не менее I,0 В - хорошая;

от 0,7 до I,0 В - удовлетворительная;

менее 0,7 В - неудовлетворительная.

5.I3. Допустимую силу тока при контроле коротких изолированных участков определяют по номограммам:

для покрытий на битумной основе - по рис.7;

для покрытий из полимерных материалов - по рис.8.

5.I4. Если среднее удельное электрическое сопротивление грунта вдоль контролируемого участка трубопровода превышает 50 Ом·м, то оценку состояния изоляционного покрытия следует корректировать.

5.I5. В случае, если в цепи поляризующего источника тока сила тока больше или меньше силы тока J, регламентированной номограммами (см.рис.5-8), то состояние покрытия оценивают не по измеренному смещению разности потенциалов, а по величине смещения, рассчитываемой по формуле

$$U'_{T3} = U_{T3} \frac{J}{J_u}, \qquad (4)$$

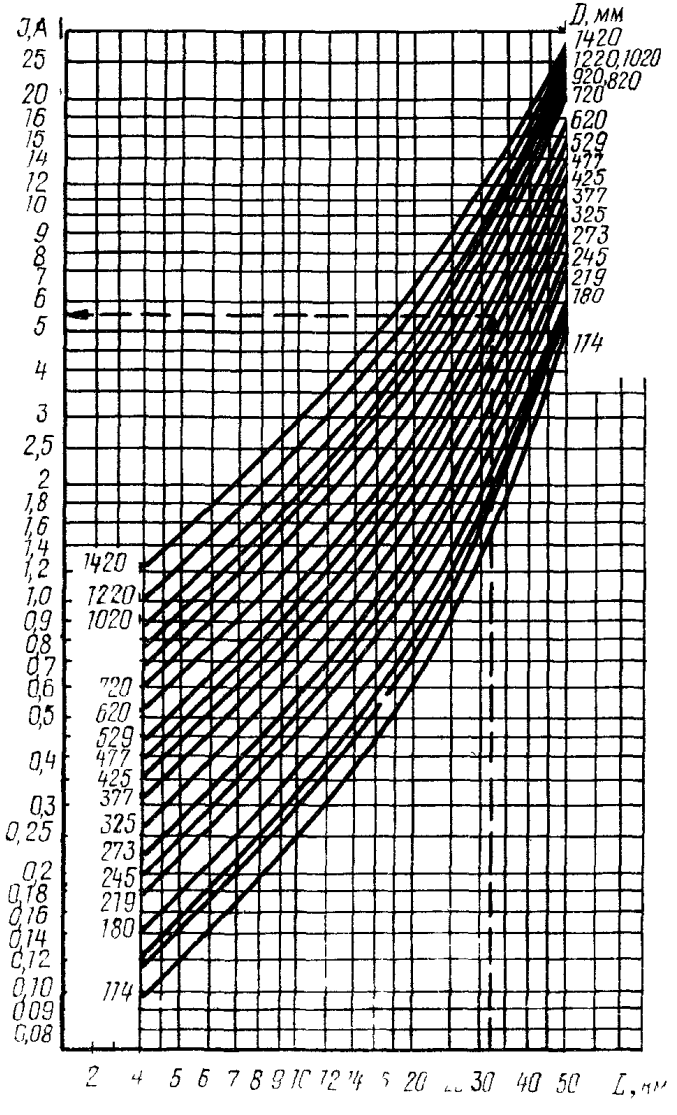

Рис. 5. Номограмма определения силы тока для участков трубопровода длиной 4–50 км; изоляция на битумной основе (пример пользования номограммой для участка длиной 32 км диаметром 477 мм, сила тока при контроле $J = 5{,}6$ А)

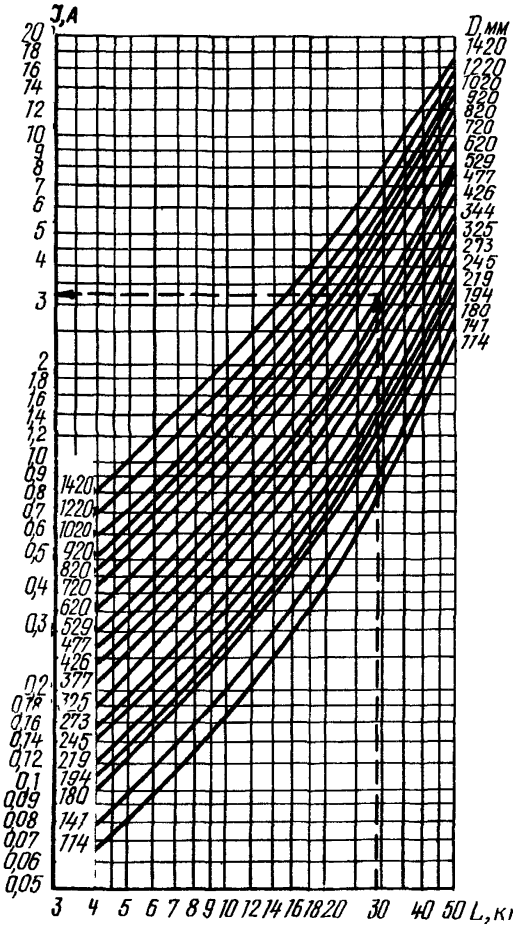

Рис.6. Номограмма определения силы тока для участков трубопровода длиной 4-50 км; изоляция из полимерных материалов (пример пользования номограммой для участка длиной 29 км диаметром 520 мм, сила тока при контроле $J = 3,2$ А)

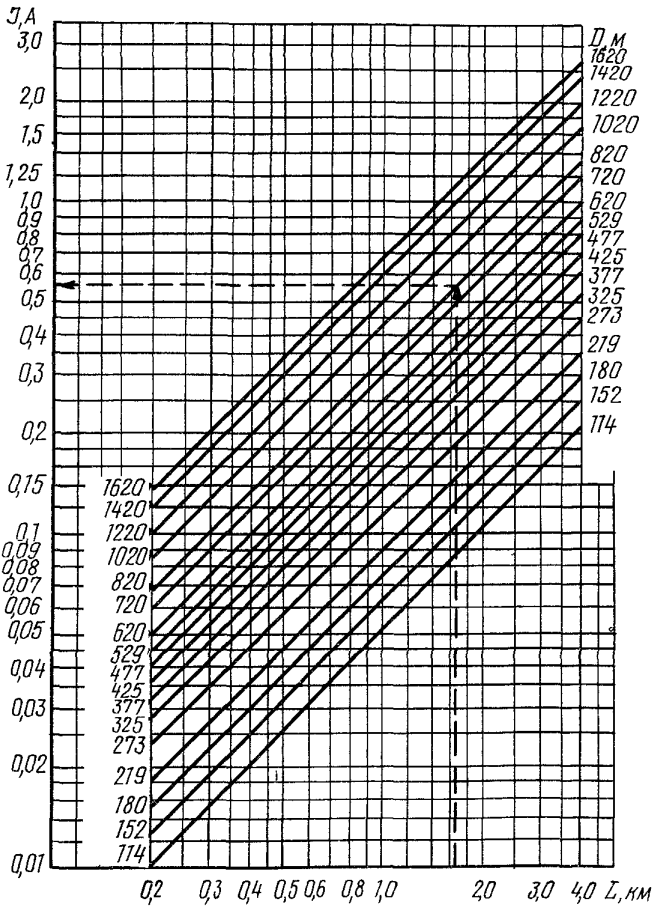

Рис.7. Номограмма определения силы тока для участков трубопровода длиной 0,2-4 км, изоляция на битумной основе (пример пользования номограммой для участка длиной 1,65 км, диаметром 820 мм, сила тока при контроле J = 0,56 А)

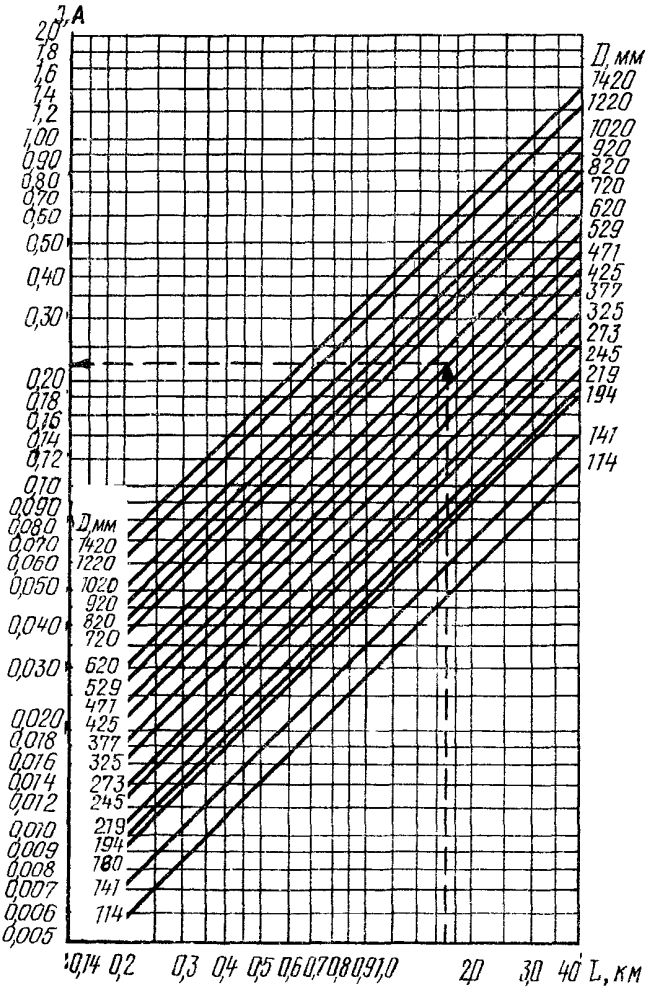

Рис.8. Номограмма определения силы тока для участков трубопровода длиной 0,2-4 км, изоляция из полимерных материалов (пример пользования номограммой для участка длиной 1,7 км, диаметром 529 мм, сила тока при контроле $J = 0{,}23$ А)

где $U_{тз}$ – смещение разности потенциалов труба-земля, определяемое по формуле (3), В;

$J_{и}$ – измеренная сила тока в цепи поляризующего источника, А.

Если контролируемый участок трубопровода расположен в зоне действия блуждающих токов, то измеренное смещение разности потенциалов $U_{тз}$ должно быть не меньше 0,4 В, а при отсутствии блуждающих токов – не меньше 0,2 В.

5.16. Контроль участков протяженностью менее 4 км разрешается только для:

подводных переходов;

переходов через автомобильные и железные дороги;

переходов через болота;

промысловых и других трубопроводов, имеющих длину менее 4 км.

5.17. Участки трубопроводов, включающие воздушные переходы общей длиной не более 5% (от общей длины участка), могут быть испытаны методом катодной поляризации. Силу тока при таком контроле определяют для длины всего испытываемого участка без вычета протяженности воздушных переходов.

5.18. Если участок трубопровода испытан методом катодной поляризации, то допускается, чтобы проверенный участок целиком (или частично) был подвергнут вторичному контролю в составе большего участка, в который он вошел.

В случае, если этот большой участок покажет неудовлетворительное качество изоляции, то искать дефекты следует только на тех частях участка, которые не подвергали проверке раньше.

5.19. Если при контроле изоляции установлено ее неудовлетворительное состояние, то с помощью искателя повреждений ИП-74 (см.прил.4) или "Пеленг-I" необходимо:

найти места повреждений;

отремонтировать повреждения;

провести повторное испытание изоляции катодной поляризацией.

6. ВХОДНОЙ КОНТРОЛЬ СРЕДСТВ ЭЛЕКТРОХИМЗАЩИТЫ

6.I. Задачей входного контроля оборудования и материалов является:

проверка комплектности, качества и исправности;

определение соответствия характеристик требованиям нормативно-технических и других документов, которые определяют эти характеристики.

6.2. Получив оборудование, заказчик (или подрядчик) должен убедиться в том, что тара и упаковка не имеют внешних повреждений. Если обнаружены повреждения оборудования при транспортировке, то заказчик (или подрядчик) обязан предъявить акт-рекламацию транспортной организации.

6.3. После того как тара вскрыта и оборудование распаковано, в присутствии представителя транспортной организации необходимо убедиться в том, что доставленное оборудование:

а) комплектно;

б) не имеет повреждений и дефектов;

в) сохранена окраска и консервация покрытий.

6.4. В случае, если полученное оборудование некомплектно или имеет дефекты и повреждения, то заказчик (или подрядчик) обязан предъявить акт-рекламацию предприятию-изготовителю.

6.5. Прежде чем проверить электрические характеристики доставленного оборудования, необходимо тщательно протереть поверхности узлов и деталей и визуально определить, нет ли внешних повреждений.

6.6. К входному контролю оборудования допускают лиц, которые изучили сопроводительную документацию этого оборудования и прошли соответствующий инструктаж.

6.7. Входной контроль доставленного оборудования осуществляет заказчик в присутствии представителя строительной организации.

Если оборудование принято, то его транспортируют на приобъектный склад и передают подрядчику по акту (см.прил.4, форму № I5).

Оборудование должно быть передано подрядчику в полной исправности и в сроки, предусмотренные договором.

Подрядчик несет ответственность за оборудование до тех пор, пока оно не будет смонтировано и принято рабочей комиссией.

Входной контроль станций катодной защиты

Неавтоматическая катодная станция

6.8. Проверку электрических параметров неавтоматической катодной станции осуществляют в соответствии со схемой (рис.9).

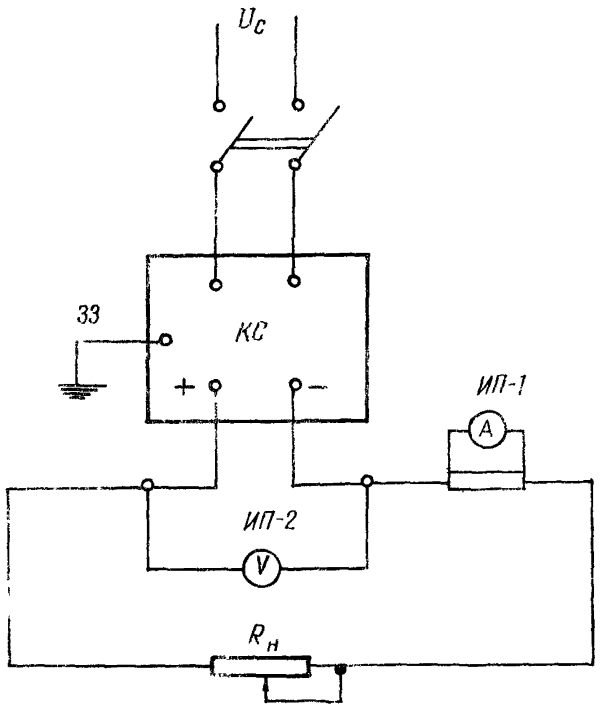

Рис.9. Схема подключения приборов и оборудования при проверке неавтоматической катодной станции:

U_C - напряжение питающей сети; КС - катодная станция; ЗЗ - защитное заземление; ИП-1; ИП-2 - контрольно-измерительные приборы; $R_н$ - нагрузочное сопротивление

В качестве измерительных приборов во внешней цепи схемы могут быть использованы приборы типа М-231. Для расширения пределов измерения тока можно применить наружный шунт.

Как нагрузочные сопротивления могут быть использованы включаемые параллельно:

сопротивления СД-210;

ползунковые реостаты типа РСПС;

обычные лампы накаливания.

Корпус катодной станции необходимо заземлить. Сечение соединительных проводов должно быть не менее 30 мм^2.

К клеммам постоянного тока следует подключить нагрузочное сопротивление ($R_н$ в В), величину которого определяют по формуле

$$R_н = \frac{U_н}{J_н} , \qquad (5)$$

где $U_н$ - номинальное значение напряжения КС, В;

$J_н$ - номинальное значение силы тока КС, А.

Перемычки на клеммнике переменного тока устанавливают в положение, соответствующее напряжению питающей сети.

6.9. При входном контроле станции, имеющей два диапазона регулирования выходного напряжения, устанавливают:

диапазон, соответствующий меньшим напряжениям;

регулятор напряжения в положение, соответствующее минимальному значению выходного напряжения;

максимальное значение нагрузочного сопротивления.

Включение станции и регулирование выходного напряжения выполняют в соответствии с требованиями, изложенными в техническом описании соответствующих катодных станций.

На выходе катодной станции добиваются установления номинальной силы тока после включения станции путем изменения величины нагрузочного сопротивления, при этом величина выходного напряжения должна соответствовать данным, приведенным в техническом описании станции.

Перед проведением измерений стрелки вольтметра и амперметра устанавливают корректором в нулевое положение. Показания приборов катодной станции не должны отличаться от показаний внешних приборов ИП-1 и ИП-2 более чем на 5%.

Если на станции имеется ступенчатый регулятор напряжения, то путем переключения переключателя выходного напряжения про-

веряют работу станций на всех ступенях регулирования. Изменяя нагрузочное сопротивление, поддерживают силу тока на выходе станции, равную номинальной для установленного диапазона.

Если станция оборудована регулятором выходного напряжения с плавной регулировкой, то необходимо выходное напряжение плавно изменять от минимального до максимального значения, поддерживая номинальный для данного диапазона ток.

Максимальное значение выходного напряжения должно соответствовать значениям, приведенным в техническом описании станции.

6.10. После того как устанавливают второй диапазон регулирования выходного напряжения, выполняют операции, указанные в п.6.9.

6.11. Если характеристики станции не соответствуют данным, приведенным в техническом описании катодной станции, то на эту станцию составляют рекламацию и направляют ее на завод-изготовитель или вызывают представителя завода-изготовителя.

Автоматическая катодная станция

6.12. Контроль автоматической катодной станции проводят в соответствии с пп. 6.8, 6.9, по схемам, приведенным на рис.10 и 11, с включением в цепь питания станции регулятора переменного напряжения от 0 до 250 В на силу тока до 50 А и вольтметра с пределами измерения напряжения от 0 до 250 В.

6.13. Операции согласно пп.6.9, 6.10 выполняют при входном контроле катодной станции с автоматическим поддержанием потенциала в ручном режиме регулирования и катодных станций с автоматическим поддержанием защитного тока.

6.14. Для катодной станции с автоматическим поддержанием защитного тока точность стабилизации значения силы тока проверяют при изменении напряжения питания и сопротивления нагрузки (см.рис.10) в приведенной последовательности:

устанавливают номинальные выходные напряжение и силу тока при номинальном напряжении питания станции и фиксируют значение силы тока на выходе станции;

фиксируют значение силы выходного тока при верхнем пределе напряжения питания;

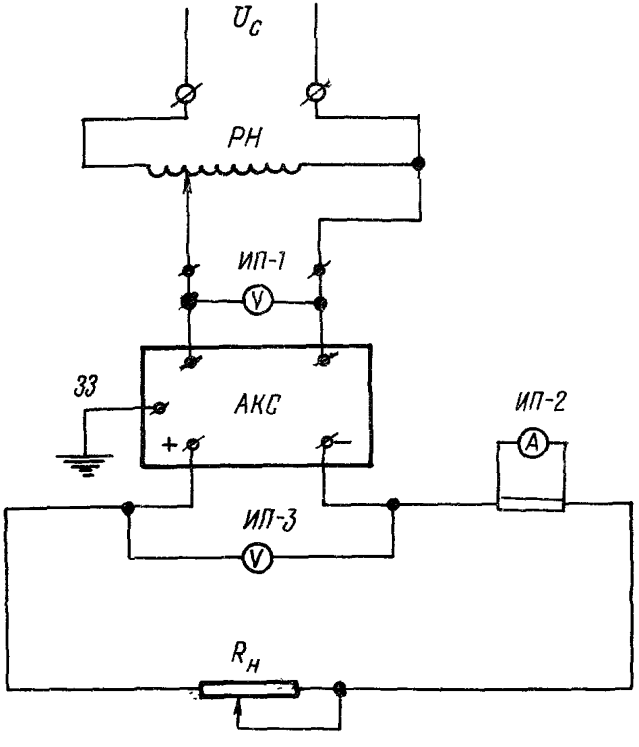

Рис.10. Схема подключения приборов и оборудования при проверке катодных станций с автоматическим поддержанием защитного тока;

U_c – напряжение питающей сети; АКС – автоматическая катодная станция; ЗЗ – защитное заземление; ИП-1,ИП-2,ИП-3 – контрольно-измерительные приборы; $R_н$ – нагрузочное сопротивление; РН – регулятор напряжения

установив нижний предел напряжения питания, снова фиксируют значение силы выходного тока;

устанавливают номинальное напряжение на выходе станции при номинальных значениях напряжения питания, сопротивления нагрузки и фиксируют значение выходного тока;

установив нижний предел изменения сопротивления нагрузки, снова фиксируют значение силы выходного тока.

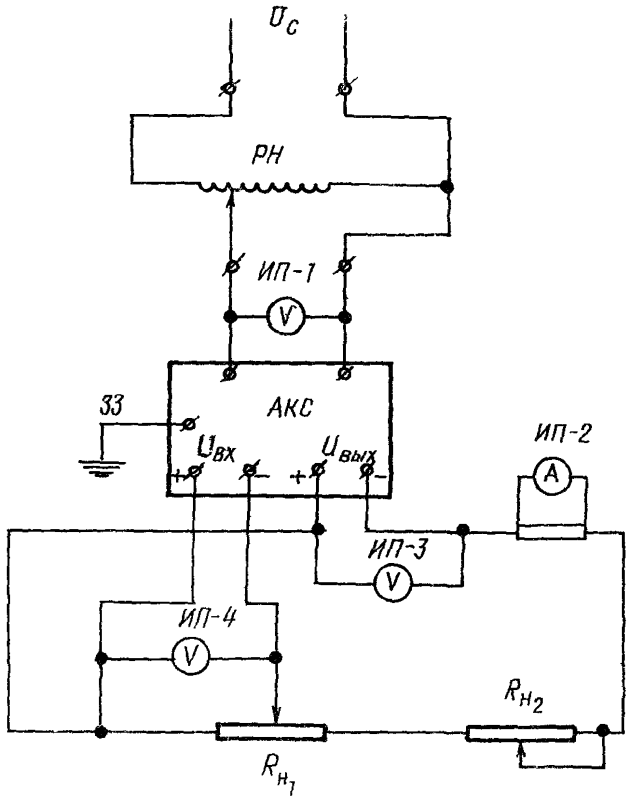

Рис.II. Схема подключения приборов и оборудования при проверке катодной станции с автоматическим поддержанием потенциала:

U_c - напряжение питающей сети; АКС - автоматическая катодная станция; ЗЗ - защитное заземление; ИП-1-ИП-4 - контрольно-измерительные приборы; $R_{н_1}$, $R_{н_2}$ - нагрузочные сопротивления; РН - регулятор напряжения; $U_{вх}$ - напряжение на входе блока автоматики; $U_{вых}$ - напряжение на выходе катодной станции

Диапазон изменений силы выходного тока станции и предел изменений напряжения питания и сопротивления нагрузки при проведении проверок по настоящему пункту должны соответствовать техническому описанию проверяемой станции.

6.15. Точность поддержания потенциала автоматических катодных станций в автоматическом режиме проверяют при значениях заданного потенциала 0,3; 0,8; 1,5 и 2,5 В (см.рис.11); для этого переводят станцию в автоматический режим работы.

При номинальном значении силы тока через нагрузку на входные клеммы блока автоматики подают напряжение 2,5 В, которое снимают с части нагрузочного сопротивления: плюс напряжения - на клемму, предусмотренную для подключения электрода сравнения, а минус напряжения - на клемму для подключения провода от сооружения.

Точность поддержания потенциала при изменении величины питающего напряжения и сопротивления нагрузки проверяют в соответствии с п.6.14, причем вместо величины силы тока фиксируют значения напряжения на входных клеммах блока автоматики.

Указанные выше операции выполняют при значениях напряжения 1,5; 0,8 и 0,3 В, снимаемого с части нагрузочного сопротивления при номинальной силе тока на станции.

Отклонения величины напряжения на входных клеммах блока автоматики от установленной при значениях номинальной силы тока и напряжения питания не должны превышать величин, указанных в техническом описании проверяемой станции.

6.16. В случае, если электрические характеристики катодной станции не соответствуют данным, приведенным в ее техническом описании, то необходимо составить и отправить рекламацию на завод-изготовитель или вызвать представителя завода-изготовителя для ремонта станции.

Входной контроль поляризационного дренажа

6.17. При входном контроле поляризованного дренажа проверяют соответствие электрических параметров дренажа параметрам, указанным в паспорте дренажа, по схеме, приведенной на рис.12

6.18. При выполнении входного контроля поляризованного дренажа на обратное напряжение переключатель 2 необходимо установить в положение П.

6.19. Тип источника питания, применяемого для входного контроля дренажа, следует определять, исходя из требуемой мощности источника по формуле

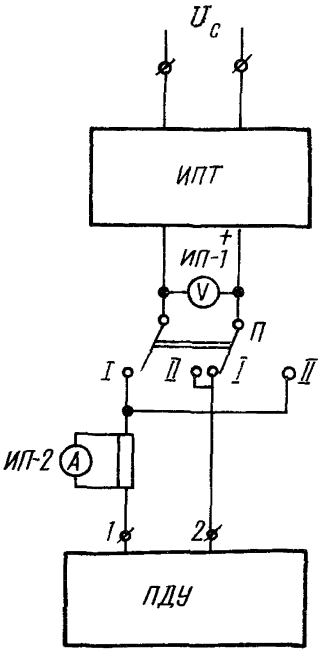

Рис.12. Схема подключения оборудования при проверке поляризованных дренажей:

U_c - напряжение питающей сети; ПДУ - поляризованная дренажная установка; ИПТ - источник питания постоянного тока; ИП-1,ИП-2 - контрольно-измерительные приборы; П - переключатель напряжения; 1,2 - клеммы дренажа "к рельсу" и "к трубе" соответственно; I - положение переключателя П для входного контроля работающего дренажа; II - положение переключателя П для проверки дренажа на обратное напряжение

$$P = J^2 R_{др}, \qquad (6)$$

где P - мощность источника питания, Вт;

J - максимальная сила тока дренажа по паспорту, А;

$R_{др}$ - выбранное для испытания значение ограничительного сопротивления магазина сопротивлений дренажа, Ом.

6.20. Входной контроль автоматических усиленных дренажей выполняют аналогично входному контролю автоматических катодных станций с дополнительным контролем гармонических составляющих на выходе усиленного дренажа согласно требованиям ГОСТ 9.015-74.

6.21. Если обнаружено несоответствие электрических характеристик дренажей паспортным данным, то дренажи необходимо отправить на завод-изготовитель для ремонта (замены) или вызвать представителя завода-изготовителя.

Входной контроль протекторов

6.22. Протекторы, полученные от завода-изготовителя, следует подвергнуть тщательному визуальному контролю.

Заказчик (или подрядчик), получив протекторы (ПМ5У, ПМ10У и ПМ20У), должен проверить:

наличие маркировки на бумажных транспортировочных мешках и упаковочных мешках из **тканого** материала;

в маркировке должно быть указано:

I) тип протектора с активатором;

2) марка сплава;

3) предприятие-изготовитель.

В случае, если получены протекторы (ПМ5, ПМ10 и ПМ20), неупакованные с активатором, то проверяют маркировку сплава, нанесенную на торце анода (в зоне большой воронки) в виде желтых полос:

для сплава МПУ - одна полоса;

для сплава МПУвч - две полосы.

6.23. Необходимо убедиться в том, что не повреждены и не увлажнены бумажные транспортировочные мешки протекторов ПМ5У, ПМ10У и ПМ20У.

В случае, если протекторы поставлены не в транспортировочных мешках, то аналогичный контроль следует проводить для упаковочных мешков из **тканого** материала, в который помещены протекторы с активатором.

6.24. Упаковочные мешки из **тканого** материала не должны иметь разрывов на поверхности, а также следов влаги, грязи и вмятин с радиусом более I50 мм.

6.25. Качество присоединения провода к контактному стержню и качество изоляции контролируется выборочно (I% протекторов из партии, но не менее I шт.).

6.26. Если протекторы не соответствуют перечисленным выше требованиям, то их возвращают на завод-изготовитель.

Входной контроль заземлителей типа АК

6.27. Анодные заземлители, полученные с завода-изготовителя, необходимо:

подвергнуть визуальному внешнему осмотру;

проверить комплектность поставки;

убедиться в отсутствии видимых повреждений (например, пов-

реждения кожуха, обрыв кабеля, отсутствие маркировки на кожухе, повреждения электродов).

6.28. Если обнаружены неисправности в заземлителях, то их необходимо отправить на завод-изготовитель.

Входной контроль устройства телеконтроля ТКЗ-2М и ТКЗ-4

6.29. Устройства ТКЗ-2М и ТКЗ-4, полученные с завода-изготовителя, необходимо:

подвергнуть визуальному осмотру;

убедиться в отсутствии видимых повреждений;

проверить соответствие паспортным данным.

6.30. Если обнаружены неисправности в устройствах ТКЗ-2М и ТКЗ-4, то необходимо отправить их на завод-изготовитель для ремонта (замены) или вызвать представителей завода-изготовителя.

7. ОСМОТР И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ ПРИЕМКА СКРЫТЫХ РАБОТ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ СРЕДСТВ ЭЛЕКТРОХИМЗАЩИТЫ

7.1. Все скрытые работы должен принять заказчик, о чем составляют акт, в котором делают отметку о разрешении выполнять последующие работы.

Для приемки скрытых работ подрядчик обязан вызвать представителя заказчика. Если представитель заказчика не явился в указанный подрядчиком срок, то последний составляет односторонний акт.

Если подрядчик выполнил вскрытие этих работ по требованию заказчика, то в случае удовлетворительного качества скрытых работ расходы на вскрытие и последующую засыпку относят за счет последнего.

7.2. Промежуточной приемке с составлением актов на скрытые работы подлежат:

поверхностные и глубинные анодные заземления;

протекторные установки;

кабели, прокладываемые в земле;

контрольно-измерительные пункты (КИП), электрические перемычки;

защитные заземления установок электрохимзащиты и трансформаторного пункта (ТП).

7.3. При осмотре и промежуточной приемке скрытых работ проверяют:

соответствие выполненных работ проекту;

качество применяемых материалов, деталей конструкции;

качество выполнения строительно-монтажных работ.

7.4. При приемке анодных и защитных заземлений выполняют следующие работы:

а) проверяют по исполнительным чертежам и обследованию на местности соответствие монтажа заземлений проектным решениям или отступлениям от проекта, согласованным с проектной организацией;

б) проверяют качество всех монтажных соединений (в частности, сварки элементов конструкции глубинного анодного заземления, приварки дренажного кабеля и проводников от заземлителей к магистральному кабелю, изоляции узлов соединения). Особое внимание необходимо уделять качеству выполнения контактных соединений проводников и их изоляции в анодной цепи, так как в случае некачественных работ установки электрохимической защиты быстро выходят из строя;

в) составляют акт на скрытые работы по устройству заземлений (см.прил.6, форму № I6) с указанием типа и количества заземлителей. К паспорту установки катодной защиты и паспорту установки дренажной защиты прилагают один экземпляр акта. Одновременно заполняют соответствующие разделы паспортов установок ЭХЗ;

г) не ранее чем через 8 дней после засыпки траншей в соответствии с установленными правилами измеряют сопротивления растеканию заземлений, которые должны быть не выше величин, указанных в проекте.

7.5. При промежуточной приемке протекторных установок проводят следующие работы:

а) по исполнительным чертежам и обследованию на местности проверяют соответствие монтажа протекторных установок проектным решениям или отступлениям от проекта, согласованным с проектной организацией;

б) визуально проверяют качество всех монтажных соединений (в частности, дренажного кабеля с трубопроводом и магистральным кабелем, проводников от протектора к магистральному кабелю, изоляции всех узлов соединений) и составляют акт на скрытые работы,см.форму I7) по сооружению протекторной установки с указанием типа и количества протекторов. По одному экземпляру акта прилагают к паспорту установки протекторной защиты и к акту приемки объекта ЭХЗ под наладку;

в) не ранее, чем через 8 дней после засыпки траншей в соответствии с установленными правилами измеряют силу тока протекторной установки, величина которой должна быть не ниже указанной в проекте;

г) протекторную установку включают в работу и по истечении не менее 8 дней измеряют разность потенциалов труба-земля на КИПе, которая должна быть не менее величины, указанной в проекте.

7.6. При промежуточной приемке кабелей, прокладываемых в земле (кабели для подключения к анодному заземлению и к точке дренажа, для подключения дренажных установок, кабельные перемычки), выполняют следующие работы:

а) проверяют по исполнительным чертежам и обследованию на местности соответствие типа, марки, сечения кабеля и глубины его прокладки проектному решению или отклонениям от проекта, согласованным с проектной организацией;

б) проверяют качество присоединений кабелей;

в) проверяют качество выполненных работ по изоляции соединений;

г) составляют акты на скрытые работы (см.прил.6, форму № I8) с указанием назначения кабеля, типа, сечения и глубины его заложения. По одному экземпляру акта прилагают к паспортам установок катодной, дренажной и протекторной защиты.

Примечание. Скрытые работы по прокладке анодного и дренажного кабелей установки катодной защиты, а также кабелей дренажной защиты могут быть оформлены одним актом.

7.7. При промежуточной приемке контрольно-измерительных пунктов проводят следующие работы:

а) проверяют по исполнительным чертежам соответствие устройства КИП проектным решениям;

б) проверяют качество подсоединения проводника КИП и электрических перемычек к трубопроводу;

в) проверяют качество изоляции мест подсоединения;

г) составляют акт на скрытые работы по устройству КИП (см.прил.6, форму № I9) с указанием места установки КИП, типа колонок, типа и сечения проводника КИП, способа подключения проводника к трубе.

Примечание. Допускается составлять один акт на скрытые работы для нескольких идентичных по исполнению КИП на одном трубопроводе.

8. СДАЧА-ПРИЕМКА ЗАКОНЧЕННЫХ СТРОИТЕЛЬСТВОМ СРЕДСТВ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЫ ТРУБОПРОВОДОВ (ЭХЗ) И ЛИНИИ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧ (ЛЭП)

8.I. Целью сдачи-приемки законченных строительством средств ЭХЗ и ЛЭП является:

проверка соответствия строительства и монтажа проектным решениям;

проверка работоспособности.

8.2. В результате сдачи-приемки средств ЭХЗ и ЛЭП рабочей комиссией составляют акт сдачи-приемки электромонтажных работ (см.прил.6, форму № 20).

8.3. Сдаче-приемке подлежат:

установки катодной защиты (УКЗ);

установки дренажной защиты (УДЗ);

линии электропередач (ЛЭП).

8.4. Вновь сооружаемый объект эксплуатационный персонал включает под напряжение после того как:

получено разрешение приемочной комиссии;

получено письменное уведомление от строительно-монтажной организации о том, что люди удалены и объект подготовлен, чтобы поставить его под напряжение.

8.5. При сдаче-приемке установок катодной и дренажной защиты проводят следующие работы:

а) проверяют по актам на скрытые работы и исполнительным чертежам наличие и соответствие проектным решениям всех КИП в проектной зоне защиты данной УКЗ и УДЗ, анодного и защитного

заземлений, кабелей или воздушных ЛЭП для подключения станции катодной защиты (СКЗ) к анодному заземлению и к трубе;

б) проверяют по исполнительным чертежам и заводской документации соответствие смонтированных СКЗ и УДЗ проектным решениям;

в) измеряют сопротивления защитного заземления и цепи постоянного тока, значение которых не должно превышать проектных величин;

г) проверяют внешним осмотром наличие и механическую целостность всех элементов СКЗ и УДЗ, механическое функционирование всех тумблеров и переключателей;

д) осуществляют пробное четырехкратное включение и выключение СКЗ и УДЗ;

е) измеряют естественный потенциал трубопровода в точках дренажа УКЗ и УДЗ;

ж) включают в работу и устанавливают максимальный режим работы СКЗ и УДЗ;

з) устанавливают после 72 ч работы УКЗ и УДЗ в максимальном режиме разность потенциалов труба-земля в точке дренажа, соответствующую проектным значениям, причем УКЗ и УДЗ должны иметь запас по мощности не менее 35%;

и) составляют акт о сдаче-приемке УКЗ и УДЗ (см.прил.6, формы № 20-24) с указанием:

типа и количества СКЗ в установке;

величины сопротивления цепи постоянного тока;

типа анодного заземления;

величины разности потенциалов труба-земля в точке дренажа;

режима работы СКЗ.

8.6. При сдаче-приемке трансформаторного пункта (ТП):

выполняют работы в соответствии с "Правилами устройства электроустановок" [7];

составляют акт сдачи-приемки электромонтажных работ (см. прил.6, формы № 20-24).

8.7. При сдаче-приемке установок дренажной защиты осуществляют следующие работы:

а) проверку соответствия типа дренажной установки проекту и соответствие монтажа установки проектным решениям;

б) проверку внешним осмотром качества подключения дре-

нажного кабеля к рельсовой сети в присутствии представителя соответствующей службы пути и службы сигнализации, централизации и блокировки (СЦБ) и связи;

в) проведение внешнего осмотра дренажной установки, проверяя наличие и механическую целостность всех элементов установки;

г) установление режима дренажной установки, при котором среднее значение разности потенциалов труба-земля соответствует проектным значениям, причем максимальные значения силы тока не должны превышать допустимых нагрузок для данного типа дренажа;

д) составление акта (см. прил.6, формы № 20-24) о приемке УДЗ с указанием:

типа дренажа;

средней силы тока дренажа;

средних значений разности потенциалов труба-земля в точке дренажа.

8.8. При сдаче-приемке устройств телеконтроля ТКЗ-2М и ТКЗ-4 проводят следующие работы:

а) проверку соответствия типа и монтажа устройства проектным решениям по исполнительным чертежам и заводской документации на устройства ТКЗ-2М и ТКЗ-4;

б) проверку внешним осмотром:

наличия и механической целостности всех элементов ТКЗ-2М и ТКЗ-4;

механического функционирования тумблеров и переключателей;

в) проверку при включении в работу устройств ТКЗ-2М и ТКЗ-4 передачи сигналов с контролируемой установки (УКЗ) на пункт сбора информации (контролируемый пункт КП системы телемеханики, дом оператора ГРС и т.п.) при:

отсутствии выпрямляемого тока на выходе СКЗ;

снижении минимального защитного потенциала ниже нормы на контролируемом участке;

г) проверку блоков приема-передачи (БПП) на выполнение следующих функций:

ретранслирования принимаемых сигналов с предыдущего БПП;

формирования собственной программы передачи при нормальном функционировании контролируемой УКЗ и при отсутствии сигналов с последующего БПП;

д) проверку блока приема сигнализации (БПС) на:

выполнение функции сигналов;

расшифровку сигналов;

воспроизведение и ввод в КП системы телемеханики;

е) составление акта сдачи-приемки электромонтажных работ (см.прил.6, формы № 20-24).

8.9. Законченные строительством ЛЭП для питания станций катодной защиты подвергают техническим осмотрам. Визуальные осмотры ЛЭП проводят с целью проверить общее состояние линий трассы.

8.10. При осуществлении технического надзора необходимо проверить:

соответствие строительства проектным решениям;

выполнение требований согласований с землепользователями документов по отводу земель;

акты на скрытые работы;

наличие паспорта на ЛЭП;

перечень отступлений от проекта.

8.11. После ознакомления с технической документацией необходимо провести осмотр линий электропередачи и трансформаторных пунктов, обратив внимание на:

выполнение ТУ электроснабжающей организации;

условия прохождения ЛЭП (соблюдение проектной трассы ВЛ);

типы опор и изоляторов, натяжение в проводах, переходы через преграды;

крепление опор в грунте и их заземление;

внешний осмотр опор, которым определяют наличие трещин и других дефектов;

линейные разъединители, их размещение на трассе, заземление, проверку переходного сопротивления;

размещение трансформаторных пунктов по трассе, тип, мощность, их заземление;

грозозащиту ТП;

постоянные знаки опор, их порядковый номер и год установки.

8.12. При сооружении ЛЭП для питания УКЗ и воздушных дренажных линий на магистральных трубопроводах их можно предъявлять к сдаче и принимать в эксплуатацию отдельными участками, ограниченными с обеих сторон:

линейными разъединителями;

переключательными пунктами;

подстанцией.

8.13. Перед тем как приемочная комиссия примет в эксплуатацию законченные строительством и монтажом объекты, должны быть осуществлены:

приемка заказчиком от подрядчика установленного оборудования;

поузловая и комплексная проверка заказчиком;

комплексное опробование объекта в целом.

8.14. Комплексные испытания объекта перед сдачей его в эксплуатацию проводит энергоснабжающая организация (районного энергетического управления) за счет средств заказчика. Объем испытаний устанавливают в соответствии с "Правилами устройства электроустановок" [7].

9. ПРИЕМКА В ЭКСПЛУАТАЦИЮ СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЫ

9.1. Приемку системы электрохимической защиты (ЭХЗ) в эксплуатацию осуществляют после окончания наладки средств ЭХЗ.

9.2. К работам по сдаче-приемке системы ЭХЗ приемочная комиссия приступает не позже чем через 3 рабочих дня после завершения комплексного опробования системы электрохимзащиты.

9.3. Запрещается принимать в эксплуатацию объекты с недоделками, которые мешают нормальной эксплуатации сдаваемого объекта:

не позволяют устанавливать защитную разность потенциалов труба-земля;

ухудшают санитарно-гигиенические условия и безопасность труда работающих.

9.4. Эксплуатировать оборудование на объекте (или на части объекта), не принятом приемочной комиссией, не допускается.

9.5. Подрядчик предъявляет комиссии следующие документы:

а) список организаций, участвующих в строительно-монтажных и пуско-регулировочных работах, в котором указывают:

выполненные виды работ;

лиц, ответственных за каждый вид работы;

б) комплект технической документации на строительство объекта, разработанный проектными организациями, с подписями лиц, ответственных за строительно-монтажные работы, удостоверяющих соответствие выполненных в натуре работ технической документации или внесенных в нее в установленном порядке изменениям;

в) ведомость отклонений от проекта, в которой перечислены только принципиальные отклонения с указанием причин , вызвавших эти отклонения, со ссылкой на обосновывающие их документы;

г) акты приемки скрытых работ;

д) акты сдачи-приемки электромонтажных работ;

е) акты приемки электрохимзащиты переходов и пересечений;

ж) заводскую документацию на основное оборудование;

з) инвентарную опись объекта;

и) разрешение на присоединение объекта к энергоснабжающим источникам;

к) документы об отводе земельных участков;

л) справку о соответствии вводимых в действие мощностей и фактической стоимости строительства мощностям и сметной стоимости строительства объекта, предусмотренными в утвержденном проекте;

м) паспорт линии электропередач;

н) технические условия на присоединение объекта к энергоснабжающим источникам;

о) потенциальную диаграмму участка (в виде графика), на которой должно быть отражено распределение естественной и наложенной разности потенциалов труба-земля;

п) пусковые характеристики средств электрохимзащиты.

9.6. Приемочная комиссия после ознакомления с представленной документацией проверяет режимы работы средств ЭХЗ и измеренных значений разности потенциалов трубопровод-земля вдоль трассы сооружения. Объем проверки устанавливает председатель комиссии.

9.7. Система ЭХЗ данного участка может быть принята в эксплуатацию при соблюдении следующих условий:

а) минимальная разность потенциалов труба-земля на протяжении всего участка должна быть не ниже проектной величины;

б) запас мощности СКЗ и дренажных установок должен составлять не менее 35%;

в) вредное влияние на другие сооружения должно быть исключено.

9.8. В результате приемки системы ЭХЗ составляют акт приемки системы ЭХЗ участка (см.прил.6, форму № 25).

К акту обязательно должны быть приложены следующие документы:

а) потенциальная диаграмма участка (в виде графика), на которой отражено распределение естественной и наложенной разности потенциалов труба-земля;

б) пусковые характеристики средств ЭХЗ.

9.9. Акт приемки объекта в эксплуатацию и все приложения к нему составляют в четырех экземплярах:

один экземпляр представляют на рассмотрение и утверждение в организацию, назначившую комиссию;

второй экземпляр остается у организации - владельца объекта

третий экземпляр передают строительно-монтажной организации;

четвертый экземпляр передают энергоснабжающей организации.

9.10. Акты приемки в эксплуатацию рассматривают и утверждают организации, назначившие рабочую комиссию, не позднее чем в двухнедельный срок.

10. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ

10.1. При контроле качества изоляционных работ и технадзоре за строительством средств ЭХЗ и ЛЭП до 1000 В на магистральных трубопроводах следует руководствоваться:

СНиП III-4-80 "Техника безопасности в строительстве", М., Стройиздат, 1980;

"Правилами техники безопасности при строительстве магистральных стальных трубопроводов [8];

"Правилами технической эксплуатации магистральных газопроводов" [9];

ГОСТ 9.015-74 "Подземные сооружения. Общие технические требования";

"Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителями и правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителями" [10];

"Правилами безопасности в нефтегазодобывающей промышленности" [II];

"Инструкциями и рекомендациями по технике безопасности при производстве изоляционно-укладочных работ", [I2];

указаниями по технике безопасности в заводских инструкциях по эксплуатации соответствующих приборов и оборудования.

I0.2. Лица, контролирующие качество изоляционных покрытий, должны пройти проверку знаний в квалификационной комиссии с присвоением группы электротехническому персоналу:

работающим с электроприборами I квалификационной группы;

занимающимся проверкой качества изоляции способом катодной поляризации III квалификационной группы.

I0.3. При работе с дефектоскопом его корпус должен быть заземлен, а работники соблюдать следующие правила:

работать только в диэлектрических перчатках и резиновых сапогах;

не прикасаться к щупу и заземлителям, если не отключен источник электропитания;

не подключать аккумуляторные батареи при включенном тумблере питания;

не оставлять искровой дефектоскоп, подготовленный к работе, без наблюдения;

не отсоединять от генератора щуп и заземление при включенном приборе.

I0.4. Контролеры во время проверки битумного изоляционного покрытия должны находиться не ближе I0 м от шланга битумовоза и ванны изоляционной машины при ее заправке мастикой.

Необходимо также соблюдать следующие правила:

не находиться под стрелами трубоукладчиков;

не находиться между траншеей и укладываемым трубопроводом;

не подлезать под трубопроводы;

использовать индукционный толщиномер при измерении толщины покрытия на нижней части трубопровода.

I0.5. В зоне укладки трубопровода запрещается находиться на трубопроводе и опускаться в траншею. При переходе на другую сторону траншеи (вне зоны укладки трубопровода) следует пользоваться стремянками и переносными мостиками.

10.6. Пробу мастики из ванны изоляционной машины для лабораторного контроля отбирает машинист изоляционной машины по указанию лаборанта. Мастику берут в металлическое ведро с прочно укрепленной ручкой и крышкой.

10.7. При контроле изоляции методом катодной поляризации включают в работу генератор или другой источник электропитания после монтажа всей схемы. Демонтаж схемы осуществляют только при отключенном источнике электропитания.

10.8. Запрещается находиться в траншее, если не приняты предварительные меры безопасности, в частности:

уплотнены откосы траншеи;

уменьшена местная крутизна откосов;

искусственно обрушены откосы в местах, где обнаружены "козырьки", трещины у бровок.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение I

ПРИЧИНЫ ВОЗМОЖНЫХ ДЕФЕКТОВ В ИЗОЛЯЦИОННЫХ ПОКРЫТИЯХ ТРУБОПРОВОДОВ

Дефекты в битумных покрытиях могут образоваться в следующих случаях:

при хранении;

при подготовке изоляционных материалов;

при выполнении изоляционно-укладочных работ.

Основной причиной образования дефектов является несоблюдение технических и технологических требований. К дефектам приводят следующие нарушения.

I. При хранении и подготовке материалов для битумных покрытий:

а) засорение битума землей, посторонними примесями и бумагой наблюдается в следующих случаях:

выгрузке битума на землю;

разделке битумных отливок на земле или на засоренном настиле;

недостаточно тщательной очистке отливок битума от бумаги;

б) обводнение готовой битумной мастики или ее составляющих (наполнителей, пластификаторов) происходит в результате:

хранения мастики или ее составляющих под открытым небом, особенно в осенне-зимнее время;

попадания влаги в битумно-варочные котлы;

загрузки битумно-варочного котла влажной резиновой крошкой или невысушенным минеральным наполнителем;

в) образование в битумной мастике нераспадающихся комочков и наличие включений шлака возникает из-за недостаточно тщательной или несвоевременной очистки котла, что является следствием:

использования слежавшейся влажной резиновой крошки;

содержания в резиновой крошке большого количества (более 5%) текстиля;

применения слежавшегося или увлажненного минерального наполнителя, особенно асбеста.

2. При приготовлении грунтовки и мастики:

в этих случаях могут ухудшиться качество и защитные свойства из-за:

а) недостаточно тщательного размешивания битума в бензине в процессе приготовления грунтовки и хранения битума в загрязненной таре;

б) небрежной дозировки составляющих, несоблюдения правильного режима разогревания котла:

недостаточно тщательного перемешивания мастики,

несоответствия битума, наполнителя или пластификатора техническим условиям;

в) высокой температуры перегрева в котле (более 200°С) или многократного разогревания, что может привести к коксованию мастики и увеличению ее хрупкости;

г) засорения мастики посторонними веществами.

3. При нанесении грунтовки на трубопровод:

а) нанесение на трубопровод грунтовки неравномерно с подтеками происходит, если грунтовка загустела в результате длительного или неудовлетворительного хранения. В этом случае грунтовку необходимо разбавить бензином до вязкости 15-30 с по ВЗ-4 или плотности 0,75-0,85 г/см^3;

б) образование сгустков битума в непроцеженной грунтовке наблюдалось, когда ее разбавляли бензином, поэтому грунтовку следует процеживать через сито с ячейками не более 0,1 мм;

в) образование пузырей может произойти, если наносить грунтовку на влажную поверхность трубы, что снижает прилипаемость грунтовки и покрытия к металлу;

г) образование воздушных пузырей в грунтовочном слое может быть, если наносить грунтовку в ветреную погоду.

В этом случае рабочую зону необходимо закрыть от ветра щитом или, если эта мера не дает эффекта, прекратить работу;

д) снижение прилипаемости грунтовки возможно из-за оседания пыли на трубе после ее очистки от ржавчины.

Для удаления пыли с трубы на очистной машине необходимо оборудовать отсос, а за последним рядом щеток укрепить брезентовое полотенце;

е) образование пропусков в грунтовочном слое возможно в следующих случаях:

неравномерный облив трубы грунтовкой;

перекос брезентового полотенца;

сильное загрязнение полотенца;

износ полотенца.

Для устранения этих дефектов надо отрегулировать облив трубы грунтовкой или сменить полотенце. Пропуски грунтовки у сварных швов необходимо закрасить вручную кистью.

4. При нанесении битумного покрытия на трубопроводы:

а) образование неровностей на поверхности покрытия происходит из-за того, что в битумную мастику попали кусочки бумаги или шлака вследствие:

недостаточно тщательной или несвоевременной очистки котла;

попадания в котел резиновой крошки, увлажненной или засоренной большим количеством текстиля.

В последнем случае при полевом изготовлении мастики следует проверить качество резиновой крошки, просушить ее и просеять на крошкотерке. Если в мастике имеются посторонние включения (например, бумаги), то необходимо установить фильтры (металлические сетки с ячейками 1,5 мм):

на линию, подающую битум из котла в смеситель;

на линию, подающую мастику из смесителя в битумовоз;

на шланг для слива мастики из битумовоза в ванну машины.

Мастику заводского изготовления также следует фильтровать при сливе в битумовоз и ванну изоляционной машины, и не реже чем один раз в сутки очищать котел от шлака;

б) образование трещин в изоляционном покрытии наблюдается, если:

применен битум, не соответствующий стандарту данной марки;

перегрета мастика.

Чтобы избежать трещин в изоляционном покрытии, необходимо систематически проверять качество битума и строго соблюдать технологический режим изготовления мастики;

в) уменьшение толщины покрытия, особенно снизу трубы, происходит в результате:

нанесения охлажденной мастики;

неправильной посадки обечайки или недостаточной ее длины;

увеличения скорости передвижения изоляционной машины;

недостаточного зазора между обечайкой и низом трубы, когда нанесенная изоляция касается края обечайки.

В первых двух случаях мастика не успевает образовать достаточный слой по всей окружности трубопровода, и особенно в нижней его части;

г) оседание пыли на огрунтованную поверхность трубопровода возможно в следующих случаях:

при движении транспорта;

во время сильного ветра.

Чтобы избежать оседания пыли на трубах, необходимо уменьшить расстояние между очистной и изоляционной машинами, а также можно применить навесное приспособление, защищающее промежуток трубопровода между машинами;

д) возникновение различных пузырей в покрытии наблюдается в результате:

наличия влаги в мастике или на поверхности трубы;

перегрева мастики свыше 200°С;

сильного ветра;

наличия пены в битумоварочном котле;

е) пропуски в покрытии - это наиболее опасный дефект, который возникает, если:

неравномерен облив трубы мастикой;

засорен насос или битумопровод;

неправильно установлена обечайка и она своими краями срезает уже нанесенный слой покрытия;

слабо натянуты расчалки и обечайка касается трубы, а зазоры по ее периметру то увеличиваются, то уменьшаются;

затвердела мастика в обечайке или засорилась обечайка или попали в нее посторонние предметы;

на обечайке есть вмятины или она неправильно центрована относительно рамы машины (перекосы).

В этих случаях нанесение изоляционного покрытия следует остановить до тех пор, пока все причины, вызывающие образование дефектов, не будут устранены;

ж) образование точечных дефектов в битумном покрытии из-за попадания в мастику кусочков бумаги, сгустков наполнителя, крупных частиц резины и посторонних включений;

попадания влаги под покрытие.

При контроле покрытия искровым дефектоскопом легко установить причину возникновения приведенных дефектов, которые могут быть одиночными или расположены группами;

в) местные обнажения металла изолируемой трубы наблюдаются в случаях:

сдвига сгустков мастики краем обечайки;

выпадения посторонних включений;

механических повреждений.

5. При нанесении армирующих и оберточных рулонных материалов:

а) нарушение однородности покрытия, если неправильно выполнен нахлест обмоточного материала.

Правильность навивки зависит от ширины ленты и регулировки обмоточного механизма. До устранения технологических недостатков обмотки работу необходимо остановить;

б) выдавливание слоя мастики с одного края ленты и образование складок и морщин у другого происходит в результате перекоса обмоточного материала.

Этот недостаток устраняют регулировкой обмоточного механизма;

в) недостаточное погружение стеклохолста в мастику наблюдается, если стеклохолст:

слабо натянут;

наложен по остывшему слою мастики;

г) отвисание обертки снизу трубопровода и вытекание мастики происходит в результате:

перегрева мастики;

неравномерного натяжения обертки;

проведения изоляционных работ в жаркую погоду.

6. При применении полимерных изоляционных лент:

а) образование сквозных отверстий в полимерной ленте в результате механических повреждений делают ее непригодной для однослойной изоляции;

б) ухудшение качества покрытия происходит вследствие того, что клеевой слой не является сплошным, в том числе на краях рулона;

в) образование складок, морщин, гофр наблюдается из-за большой разнотолщинности ленты при механизированном ее нанесении;

г) создание некачественного нанесения покрытия происходит в результате недостаточной торцовки рулонов и телескопическо-

го сдвига витков ленты в рулоне. Такие рулоны необходимо отторцевать или использовать для ручной работы (например, при ремонте покрытий);

д) образование гофр, морщин и неравномерного нахлеста возможно в следующих случаях:

не отрегулирована изоляционная машина;

неправильно выбран угол наклона шпуль;

недостаточно натяжение ленты;

е) неравномерный нахлест и несплошность покрытия образуются, если наносить липкую ленту двумя рулонами разной ширины. Чтобы избежать этого дефекта,необходимо подбирать рулоны одинаковой ширины;

ж) нарушение прилипаемости ленты происходит, если клей переходит на смежную нелипкую сторону. В связи с этим необходимо строго соблюдать температурный режим нанесения ленты в соответствии с техническими условиями на данную ленту;

з) прокалывание изоляционного покрытия возникает, если наносить ленту на недостаточно очищенную от брызг металла и грата поверхность сварных стыков. В этом случае поверхность трубы перед нанесением изоляции необходимо зачистить;

и) образование гофр, перекосов и, как следствие, образование поперечных морщин и складок на изоляционной ленте является результатом недостаточного или чрезмерного натяжения ленты при размотке рулона;

к) смещение и проколы в изоляции образуются в результате небрежной укладки и засыпки изолированного трубопровода.

7. При укладке трубопровода:

а) повреждения изоляционного покрытия при раздельном способе изоляционно-укладочных работ (когда трубопровод длительное время (более суток) находится на берме траншеи) происходят вследствие:

оплавления на солнце;

растрескивания на морозе;

продавливания на лежках;

различных постоянных механических воздействий.

Эти дефекты можно выявить при внешнем осмотре покрытия, после чего должен быть выполнен ремонт покрытия с последующей проверкой дефектоскопом качества нанесенной изоляции;

б) нарушение целостности изоляционного покрытия при раздельном способе изоляционно-укладочных работ возникает из-за:

укладки трубопровода с бермы в траншею;

захвата трубы петлей троса;

недостаточной ширины полотенца;

вытаскивания полотенца из-под трубы;

трения трубопровода об откосы траншеи во время опуска трубопровода в траншею, особенно на криволинейных участках трассы. Дефекты изоляционного покрытия выявляют визуально в траншее и тут же устраняют;

в) продавливание и сдвиги изоляционного покрытия при совмещенном способе изоляционно-укладочных работ могут образовываться, если:

трубопровод расположен не по оси траншеи;

трубопровод укладывают в жаркую погоду, когда покрытие не успевает остыть и касается стенок траншеи.

Опуск и укладку трубопровода на неровное дно траншеи выполняют при температуре изоляционного покрытия выше 30^{0}С.

Для предохранения изоляционного покрытия от повреждения необходимо:

трубопровод укладывать точно по оси траншеи;

дно траншеи должно быть спланировано;

засохшие комья грунта и камни нужно удалить;

на участках каменистых, щебенистых, сухих твердых грунтов сделать подсыпку из мягкого грунта слоем не менее 10 см;

г) повреждения изоляции трубопровода возможны в следующих случаях:

засыпка траншеи глыбами затвердевшего или замерзшего грунта, грунтом с корнями, пнями, камнями или строительным мусором;

осадка оттаивающего грунта.

Чтобы избежать указанных повреждений изоляции, необходимо строго выполнять технические требования засыпки траншеи. Качество покрытия уложенного и засыпанного трубопровода рекомендуется проверять искателем повреждений и катодной поляризацией;

д) возникновение дефектов в изоляции возможно, если несвоевременно подготовлены к работе механизмы и приспособления, поэтому до начала изоляционных работ следует проверить техническое состояние механизмов, приспособлений, приборов контроля качества покрытий и провести необходимую подготовку их к работе.

Приложение 2

ОСНОВНЫЕ ИЗОЛЯЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ ДЛЯ ПРОТИВОКОРРОЗИОННОЙ ЗАЩИТЫ ПОДЗЕМНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ

Перечень основных изоляционных материалов, применяемых для противокоррозионной защиты подземных трубопроводов и их основные свойства приведены в табл.2 и 3.

Таблица 2

Основные изоляционные материалы и их свойства

Материал	Норматив
I. Изоляционные материалы на битумной основе	
Битумы нефтяные изоляционные	ГОСТ 9812-74
Битумы нефтяные строительные	ГОСТ 6617-76
Мастики изоляционные на основе битумов:	
МБР-65, МБР-75, МБР-90, МБР-100	ГОСТ 15836-79
изобитэп-Н	ТУ 102-186-78
изобитэп-30	ТУ 102-182-78
2. Грунтовки под изоляционные покрытия из битумов	
Летняя, составляющие: битум БН-90/10 или БНИ-У бензин неэтилированный авиационный Б-70 или автомобильный А-72, состав I:3 (по объему) или I:2 (по массе)	-
Зимняя, составляющие: битум БН-70/30 или БНИ-1У бензин неэтилированный авиационный Б-70, состав I:3 (по объему) или I:2 (по массе)	-
Грунтовка ГТ-752 (под изоляционные ленты и под битумные покрытия) грунтовка ГТ-754ИН	ТУ 102-142-77 ТУ 102-179-78
Грунтовка под изоляционные ленты на основе полиэтилена	Инструкция ВСН 2-64-82 Миннефтегазстроя [*]

Продолжение табл.2

Материал	Норматив
3. Наполнители для битумных мастик	
Резина дробленая из автопокрышек	ТУ 38-I04-36-82
Известняк молотый, просеянный через сито (900 отв/см^2) с влажностью не более 2%	-
Асбест хризотиловый 6-го и 7-го сортов	ГОСТ I2871-67
4. Пластификаторы для битумных мастик	
Масло зеленое	ГОСТ I5836-79 (табл.I)
Масло осевое зимнее, северное	ГОСТ 6I0-72
Масло трансформаторное	ГОСТ I0I2I-76
Полидиен	ТУ 38-I03-280-75
Полиизобутилен П-20	ТУ 38-I03-257-75
Атактический полипропилен	ТУ 38-I023I-7I
5. Растворители и добавки для грунтовок	
Бензин авиационный Б-70 (применяется зимой и летом)	ГОСТ I0I2-72
Бензин автомобильный А-72 (применяется зимой и летом)	ГОСТ 2084-77
Клей полиизобутиленовый (применяется как добавка к битумной грунтовке под ПВХ-ленты)	-
6. Ленты липкие изоляционные	
На основе полиэтилена	Инструкция ВСН 2-84-82 [4] Миннефтегазстрой
На основе поливинилхлорида	Инструкция ВСН 3I-82 [I3] Миннефтегазстрой
Поливинилхлоридная изоляционная лента ПИЛ	ТУ 6-I9-I03-78
Лента ПВХ липкая - ПВХ-Л	ТУ I02-320-82
Лента ПВХ для изоляции газонефтепродуктопроводов ПВХ-БК	ТУ I02-I66-78
Термостойкая изоляционная лента ЛЭТСАР-ЛПТ	ТУ 38-I034I8-78

Продолжение табл.2

Материал	Норматив
7. Армирующие и оберточные материалы	
Холст стекловолокнистый марок ВВ-Г, ВВ-К	ТУ 21-23-44-73 ТУ 21-23-3-68
Пленка полимерная дегтебитумная ПДБ-БК	ТУ 21-27-51-76
Пленка оберточно-гидроизоляционная ПДБ	ТУ 21-27-49-76
Бикарул	ТУ 102-38-78
Оберточный материал для изоляции газонефтепродуктопроводов	ТУ 102-216-79
Лента полимерная для защиты изоляционных покрытий	ТУ 102-123-78
Оберточный материал на основе полиэтилена	Инструкция ВСН 2-84-82 Миннефтегазстрой [4]
Пленка оберточная ПЭЮМ	ТУ 102-284-81
8. Материалы для металлических покрытий	
Цинк	ГОСТ 1508-78
Алюминий	ГОСТ 6132-79
9. Силикатные эмали	ОСТ 26-01-1255-75
10. Грунтовки под лакокрасочные покрытия	
Фенол-формальдегидная ФЛ-03К	ГОСТ 9109-81
ХС-010	ГОСТ 9355-81
Фосфатирующая ВЛ-02 или ВЛ-08	ГОСТ 12707-77
Грунт-шпатлевка ЭП-0010	ГОСТ 10277-76
Грунт-шпатлевка ХВ-004	ГОСТ 10277-76
11. Лакокрасочные материалы	
Краска ХС-720	ТУ 6-10-709-74
Перхлорвиниловая эмаль ХВ-124	ГОСТ 10144-74
Пентафталевая эмаль ПФ-115	ГОСТ 6465-76
12. Жировые смазки ВНИИСТ-2	ТУ 38-101379-73
Алюминиевая пудра ПАК-3 или ПАК-4	ГОСТ 5494-71

Таблица 3

Основные свойства нефтяных изоляционных битумов

Показатели	ГОСТ 9812-74			ГОСТ 6617-76	
	Норма по маркам			Норма по маркам	
	БНИ-IУ	БНИ-IУ-З	БНИ-У	БН-70/30	БН-90/10
Глубина проникания иглы 0,1 мм:					
при 25°С (в пределах) не менее	25-40	30-50	20	21-40	5-20
при 0°С, не менее	12	15	9	-	-
Растяжимость при 25°С, см, не менее	3	4	2	3	1
Температура размягчения, °С, не ниже	75	65	90	70	90
Температура вспышки, °С, не ниже	230	230	230	230	230
Водонасыщаемость за 24 ч, %, не более	0,2	0,2	0,2	-	-
Изменение массы после прогрева, %, не более	0,5	0,5	0,5	1	1
Содержание парафина, %, не более	-	4	-	-	-
Содержание водорастворимых соединений, %, не более	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3

Примечания: 1. БНИ-IУ-З применяют для работы в осенне-зимний период на негорячих участках трубопроводов.

2. Для транспортировки битума рекомендуется использовать бумажную тару (мешки) с внутренним покрытием, не прилипающим к битуму.

3. При погрузочно-разгрузочных работах нельзя допускать, чтобы в битум попала земля, а в зимнее время - снег.

4. Хранить битум следует под навесом с дощатым настилом.

Наполнители для битумных изоляционных мастик

Для битумных мастик можно применять следующие наполнители:

резиновую крошку;

молотый известняк;

асбест хризотиловый.

Резиновая крошка (дробленая резина из автопокрышек) должна соответствовать ТУ 38-104-36-82).

Основная техническая характеристика резиновой крошки

Содержание текстиля, %	Не более 5
Содержание влаги, %	Не более I,5
Содержание черных металлов, после магнитной сепарации,%	Не более 0,I
Просев через сито, %:	
с отверстиями I,5 мм	Не менее I00
с отверстиями I,0 мм	Не менее 96

Видимых посторонних не должно быть.

Необходимо помнить, что температура размягчения битумной мастики повышается:

на I,5-2°С от увеличения на каждый I%, при введении резиновой крошки до 7%;

на 3-4°С от увеличения на каждый I% при введении резиновой крошки от 8 до I2%.

Хранят резиновую крошку в заводской упаковке (в бумажных мешках вместимостью по 20-25 кг) в складском помещении, разделенном на отсеки, причем не более 60 мешков в одном отсеке. Высота укладки мешков не должна превышать 2 м.

Хранить резиновую крошку насыпью запрещается, так как она обладает свойством самовозгораться, особенно при увлажнении. Увлажненную и слежавшуюся резиновую крошку перед применением необходимо просушить и просеять через сито с ячейками не более 5 мм.

Молотый известняк

Основные технические характеристики молотого известняка

Просев через сито 900 отв/см^2, %	I00
Влажность, %	Не более 2
Прочность на сжатие, кгс/см^2	Не менее 200
Глинистые примеси в размолотом известняке, %	Не более 2

Приготавливают молотый известняк путем дробления и помола чистого или доломитизированного известняка средней плотности. Можно также использовать асфальтовый известняк или доломит с содержанием в нем тугоплавкого битума от 4 до 8%.

Асбест хризотиловый (ГОСТ 12871-67) представляет собой минерал, имеющий волокнистую структуру. В качестве наполнителя в мастиках применяют асбест 6-го и 7-го сортов сухой распушки с содержанием влаги не более 3%.

В битумно-резиновую мастику асбест вводят до 7% (по массе) взамен 3% резиновой крошки.

Пластификаторы для битумных изоляционных мастик

Основное назначение пластификаторов, используемых для битумных мастик, - это повышение пластичности изоляционной мастики при отрицательных температурах.

Наиболее эффективны те пластификаторы, которые больше повышают упруго-пластические свойства мастики, но незначительно снижают температуру размягчения.

Для пластификации битумно-резиновых мастик применяют либо полимерные добавки (полиизобутилен П-20, 5%-ный раствор полиизобутилена П-200 в зеленом масле, полидиен), либо нефтяные масла (зеленое, осевое, трансформаторное).

Вводить лучше зеленое масло.

Количество вводимых пластификаторов зависит от температуры окружающего воздуха, при которой будут применять мастику:

Температура окружающего воздуха, °С	Пластификатор, %
До -10	3
До -15	5-7
До -30	7-10

Пластификаторы вводят перед окончанием вварки мастики при температуре 160-170°С.

Армирующие и оберточные материалы

К армирующим материалам относится нетканый стеклохолст ВВ-К и ВВ-Г.

В качестве оберточных материалов применяют:
бикарул (ТУ 102-38-78);
обертку ПДБ-БК (ТУ 21-27-51-76)
поливинилхлоридный материал (ТУ 21-27-51-76),

Нетканый стеклохолст ВВ-К и ВВ-Г представляет собой рулонный материл из перекрещенных стеклянных волокон, склеенных синтетическими связующими (мочевино-формальдегидной или карбомидной смолой, поливинилацетатной эмульсией, каучуковыми латексами или композициями из этих и других связующих).

Основные характеристики армирующих нетканых стеклохолстов ВВ-К и ВВ-Г приведены в табл.4.

Таблица 4

Основные показатели нетканого стеклохолста ВВ-К и ВВ-Г

Физико-механические показатели	Нормы и допуски	
	ВВ-К	ВВ-Г
Ширина холста в рулоне, мм	960±20	400±4
Длина холста в рулоне, м	Не менее 170	150±200
Прочность холста на разрыв продольной полоски шириной 50 мм, кгс	Не менее 10	Не менее 8
Изгиб под углом 180° до появления трещины, количество изгибов	Не менее 10	Не менее 10

Нетканый стеклохолст предназначен для армирования битумных изоляционных покрытий с целью повышения их механической прочности, морозостойкости и защитной эффективности.

Стеклохолст должен быть намотан на картонные гильзы диаметром 75±5 мм (намотка плотная и ровная с торцов), каждый рулон упакован в плотную водонепроницаемую обертку и перевязан шпагатом.

Транспортировку стеклохолста осуществляют в закрытых тран-

спортных средствах. Рулоны при транспортировке и хранении укладывают вертикально.

Нельзя допускать увлажнения, загрязнения и повреждения стеклохолста.

Бикарул (ТУ I02-38-78) - оберточный рулонный материал, изготовленный из смеси битума, каучуков, полиэтилена, наполнителей и пластификаторов.

Этот материал выпускают намотанным на прочные пластмассовые или картонные сердечники с внутренним диаметром 75±5 мм.

При размотке рулонов бикарула полотно его не должно слипаться. Слипшиеся рулоны необходимо перемотать, сметая травяными щетками лишнюю меловую или асбестовую присыпку.

Рулоны при перевозке и хранении следует складывать горизонтально не более трех рядов по высоте.

Хранить бикарул необходимо в закрытом помещении при температуре от -I0 до +35°С, на расстоянии не менее I м от отопительных приборов.

Основная техническая характеристика бикарула:

Толщина, мм	I,0±0,2
Ширина, мм	450±25; 500±25
Длина ленты в рулоне, м	I20±5
Сопротивление разрыву, кгс/см^2	Не менее 60
Относительное удлинение, %	Не менее 30
Водопоглощение за 24 ч, % не более	0,3
Теплоемкость, °С	До 35
Морозостойкость, °С	Не выше -20
Температура нанесения и эксплуатации, °С	От -20 до +50

Обертка ПДБ-БК (ТУ 2I-27-5I-76) - это полимерно-дегте-битумная (ПДБ) рулонный материал, который изготавливают из полиэтилена высокого или низкого давления (или их смеси), бутилкаучука, битума, газогенераторной смолы или продукта окисления ЛСБ (битума или нефтяного дистиллата "черный соляр").

Обертка ПДБ предназначена для защиты изоляционных покрытий трубопроводов от механических повреждений, выпускается в виде

улонов, намотанных на прочные пластмассовые или картонные ердечники с внутренним диаметром 75±5 мм.

При транспортировке рулоны ПДБ-БК следует оберегать от еханических повреждений и от воздействий атмосферных осад ков.

Хранить рулоны ПДБ-БК следует в закрытом помещении под авесом или под брезентом, располагая не более чем в три ряда о высоте вдали от открытого огня. Не допускается, чтобы вит- и рулонов слипались.

Основная техническая характеристика обертки ПДБ-БК

Толщина, мм	0,5±0,05
Ширина, мм	450±10; 500±10
Длина в рулоне, м	250
Предел прочности при разрыве, кгс/см²:	
в продольном направлении	Не менее 100
в поперечном направлении	Не менее 10
Относительное удлинение в продольном направлении, %	Не менее 40
Водопоглощение за 24 ч, %	Не более 0,5
Гибкость на стержне 10 мм при температуре, °С	-50
Температура нанесения и эксплуатации, °С	От -40 до +50

Поливинилхлоридный (ПВХ) оберточный материал для изоляции газонефтепродуктопроводов (ТУ 102-216-79) представляет собой рулонную пленку, изготовленную из утильных отходов производства поливинилхлоридной липкой изоляционной ленты с введением различных наполнителей.

Поливинилхлоридный материал предназначен для защиты изоляционных покрытий от механических повреждений. Наносят этот материал на трубопровод при температуре окружающего воздуха не ниже -10°С.

Основная техническая характеристика ПВХ обертки

Толщина, мм	0,7±0,1
Ширина, мм	500±10
Длина ленты в рулоне, м	125±1

Сопротивление разрыву, кгс/см^2 ..... Не менее 80
Относительное удлинение, % ..... Не менее 80
Морозостойкость, ^{o}С ..... Не выше -10
Температура нанесения и эксплуатации, ^{o}С ..... От -10 до +40

Битумно-резиновые изоляционные мастики (ГОСТ 15836-79)

Битумно-резиновые мастики МБР-65, МБР-75, МБР-90 и МБР-100 (табл.5) представляют собой смеси тугоплавкого нефтяного битума, наполнителей и пластификаторов.

Эти мастики применяют в разогретом состоянии.

Таблица 5

Основные свойства и условия применения битумно-резиновых мастик

Марка мастики	Температура размягчения по КИШ, ^{o}С, не менее	Растяжимость, см, не менее	Пенетрация в 0,1 мм, не менее	Максимальная температура транспортируемого продукта, ^{o}С	Допустимая температура окружающего воздуха в момент нанесения мастики, ^{o}С
МБР-65	65	4	40	25	От +5 до -30
МБР-75	75	4	30	25	От +15 до -15
МБР-90	90	3	20	35	От +35 до -10
МБР-100	100	2	15	40	От +40 до -5

Изоляционную битумную мастику, как правило, изготовляют на заводе. В этом случае на местах изоляционных работ выполняют следующие операции:

освобождают мастику от тары;

измельчают ее на куски по 6-8 кг;

загружают мастику в котел, на дне которого желательно иметь небольшое количество (1/15 емкости котла) предварительно расплавленного битума марки БНИ-IУ с температурой 160-180°С, что облегчает плавление кусков мастики и предотвращает ее от пригорания;

после расплавления мастики температуру в котле постепенно повышают до 190°С.

Мастику следует постоянно перемешивать и особенно тщательно это делать перед закачиванием мастики в битумовоз, чтобы избежать перегрева и коксования.

Последующие загрузки котла ведут в расплавленную массу, которую оставляют в котле в количестве 10–15% от предыдущей плавки при температуре мастики 180–190°С.

Если мастику необходимо оставить в котле на продолжительное время, то температуру в котле нужно понизить до 140°С.

Для расплавления мастики применяют котлы УБК-8I и БК-4 конструкции СКБ Газстроймашина либо котлы с ручным перемешиванием (например, Львовского завода емкостью 1,7 м^3).

При приготовлении мастики на базе строительного участка (в полевых условиях), что практикуется реже, применяют те же котлы или установку УБ-1-2; в этом случае выполняют следующие операции:

на специальной площадке из досок битум освобождают от тары;

измельчают его на куски по 6–8 кг;

загружают битум в очищенный от шлака котел в количестве не более 2/3 его объема;

расплавляют и обезвоживают его до прекращения вспенивания;

доводят температуру битума до 160–180°С;

добавляют небольшими порциями в котел дробленую резиновую крошку (или минеральный наполнитель);

вводят в котел пластифицирующие добавки в конце варки при тщательном перемешивании мастики.

Массу в котле следует непрерывно перемешивать (мешалкой или деревянными веслами).

В целях предупреждения коксования битумную мастику следует варить при температуре 180–190°С не более 1 ч.

Для транспортировки изоляционной мастики к месту работ ее закачивают в битумовоз, снабженный подогревательными форсунками. На месте работ мастику перекачивают непосредственно из битумовоза в изоляционную машину.

Качество мастики проверяют следующим образом:

путем отбора проб из котлов и из ванны изоляционной машины (не реже одного раза в рабочую смену);

лабораторного контроля температуры размягчения по КиШ.

Растяжимость и пенетрацию мастики определяют периодически по требованию заказчика.

Кроме того, проверяют исходные материалы на соблюдение требованиям соответствующих стандартов, технических условий и соблюдение их дозировки.

Компонентный состав мастик приведен в табл.6.

Таблица 6

Состав битумно-резиновых изоляционных мастик

Составляющие мастики	Процентное содержание (по массе) в битумно-резиновых мастиках			
	МБР-65	МБР-75	МБР-90	МБР-100
Битумы нефтяные изоляционные ГОСТ 9812-74				
БНИ-IУ	88	88	93	45
БНИ-У	–	–	–	45
Резиновая крошка	5	7	7	10
Пластификатор (зеленое масло)	7	5	–	–

Примечания: I. Допускается применять нефтяной битум по ГОСТ 6617-76.

2. Состав мастик уточняет местная производственная лаборатория в зависимости от свойств применяемого битума.

3. Если нет зеленого масла, то для мастик МБР-75 в качестве пластификаторов можно использовать другие масла (осевое, трансформаторное или полидиен), которые добавляют в количестве 7% от состава мастики (битум в этих случаях вводят в количестве 86%).

Грунтовки под полимерные липкие ленты и битумные материалы

В качестве грунтовок под полимерные липкие ленты можно применять клеевые и битумно-клеевые грунтовки. Грунтовку подбирают в зависимости от типа ленты и условий ее применения.

В качестве грунтовок под битумные материалы можно использовать грунтовки ГТ-752 и битумную грунтовку.

Грунтовка ГТ-752 (ТУ 102-142-77) под полимерные ленты с подклеивающим слоем на основе каучуков состоит из синтетического каучука, нефтяного битума марки БНИ-IУ, термореактивной смолы и растворителя. Вязкость по ВЗ-4 при 20°С 15-25 с.

Битумная грунтовка состоит из битума марки БНИ-У или БНИ-IУ (ГОСТ 9812-74); БН-90/10 или БН-70/30 (ГОСТ 6617-76) и авиабензина Б-70 (ГОСТ 1012-72) в соотношении 1:2 по массе или 1:3 по объему. В летнее время допускается применение неэтилированного автомобильного бензина А-72 (ГОСТ 2084-77). Вязкость грунтовки 15-30 с (по ВЗ-4).

Клей полиизобутиленовый представляет собой раствор смеси низко- и высокомолекулярных полиизобутиленов в бензине Б-70. Вязкость по ВЗ-4 порядка 65 с.

Изоляционные липкие ленты

Изоляционные липкие ленты изготовляют в промышленных условиях из полиэтиленовых или поливинилхлоридных пленок путем покрытия их с одной стороны подклеивающим слоем.

Основные свойства изоляционных липких лент приведены в табл.7.

Эти ленты поставляют намотанными в рулоны на прочные пластмассовые или картонные сердечники (шпули) с внутренним диаметром 75±5 мм.

Изоляционные липкие ленты хранят и транспортируют в заводской упаковке в вертикальном положении в 2-3 ряда по высоте с прокладкой досок или фанеры между рядами для предохранения рулонов от механических повреждений и воздействий атмосферных осадков.

Хранение ленты длительное время осуществляют только в закрытом отапливаемом помещении при температуре не выше 30°С на расстоянии не менее 1 м от отопительных приборов.

Таблица 7

Основные свойства изоляционных липких лент

Показатели	Поливинилхлоридные липкие ленты				Методы испытаний
	Летние ПИЛ (ТУ 19-103-78)	Морозостойкие со сланцевыми пластификаторами		Термостойкие на основе кремнеорганических смесей ЛЭТСАР-ЛПТ (ТУ 38-103418-78)	
		ПВХ-БК (ТУ 102-166-78)	ПВХ-Л (ТУ 102-320-82)		
Предел прочности на разрыв, не менее, кгс/см^2	130	100	100	100	ГОСТ 229-66 и ГОСТ 270-75
Относительное удлинение при разрыве (не менее), %	190	80	80	100	То же
Липкость ленты (не менее), с	20	20	20	-	-
Морозостойкость пластиката (не выше), °С	-30	-20	-50	-40	ТУ МАП 1535-47
Объемное электросопротивление пластиката (при 20°С, Омсм, не менее)	1.10^{11}	1.10^{11}	1.10^{11}	1.10^{11}	ГОСТ 6433.3-71
Толщина пластиката, мм	0,3	0,35	0,3	0,7	-
Температурный режим эксплуатации покрытий, °С	от -30 до +40	от -20 до +30	от -45 до +30	от -40 до +120	-
Температура нанесения (нижний предел), °С	4	-12	-12,-35 (с прогревом)	-40	-

ПЕРЕЧЕНЬ
оборудования, приборов и материалов, необходимых для контроля изоляции катодной поляризацией

Источник постоянного тока, шт	I
Винтовые заземлители, шт.	20
Изолированный провод сечением 6–35 мм^2	500
Миллиампервольтметр М-231, шт.	3
Универсальный коррозионно-измерительный прибор УКИП-73, шт.	2
Самопишущий милливольтметр Н-39, шт.	2
Источник питания П-59, шт	2
Амперметр с пределами измерения 0–30 А, шт.	2
Медносульфатный электрод сравнения, шт.	4
Медный купорос, кг	I
Дистиллированная вода, л	I–2
Провод ПМВГ сечением 0,5–0,75 мм^2, м	50
Тигельформа, шт	2
Термоспички, коробка	I
Термопатроны, шт.	20
Измеритель заземления МС-08 или М-416, шт.	I
Набор инструмента мастера связи, комплект	I
Искатель повреждений ИП-60 (ИП-74), шт.	I
Плашечный зажим, шт.	4
Хронометр, шт.	2

Приложение 3

I

ИСПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ
НА ИЗОЛЯЦИОННО-УКЛАДОЧНЫЕ РАБОТЫ

Форма № 1

_____
(Министерство)
Трест _____ Строительство _____
СМУ (СУ) _____ _____
Участок _____

РАЗРЕШЕНИЕ
на изоляцию трубопровода " " _____ 198__ г

Мы, нижеподписавшиеся:
представитель заказчика _____,
(ф.и.о., должность)
представитель подрядчика _____,
(ф.и.о., должность)
представитель ПИЛ сварочно-монтажной организации СУ (СМУ)
№ _____ _____
(ф.и.о.)
начальник участка сварочно-монтажной организации СУ (СМУ)
№ _____ _____
(ф.и.о.)
разрешаем выполнять очистку, грунтовку и изоляцию _____
провода на участках:
от км _____ ПК до км _____ ПК,
от км _____ ПК до км _____ ПК,
от км _____ ПК до км _____ ПК
общей протяженностью _____ м, выполненные по чертежам
_____ проектной разработанного _____
(организация)

Трубопровод осмотрен, не имеет механических повреждений, вмятин, царапин.

Технологические разрывы согласованы.

На концах сваренного трубопровода установлены заглушки.

Подписи: _____ _____
(ф.и.о., должность) (ф.и.о., должность)
_____ _____
(ф.и.о., должность) (ф.и.о., должность)

Форма № 2

_____ Строительство _____

(Министерство) _____

Трест _____ Переход через _____

СМУ (СУ) _____ _____

Участок _____

РАЗРЕШЕНИЕ

на изоляцию трубопровода (перехода)

" " _____ I98__ г.

Разрешается выполнить очистку и изоляцию трубопровода:

от ПК _____ до ПК _____ ,

от ПК _____ до ПК _____ ,

от ПК _____ до ПК _____ ,

сваренного, проверенного и испытанного по чертежам № _____

_____ проекта, разработанного _____.

(организация)

Участок трубопровода осмотрен, не имеет механических повреждений, вмятин, царапин.

На концах сваренного трубопровода установлены заглушки.

Подписи: Представитель заказчика _____

(ф.и.о., должность)

Представитель подрядчика _____

(ф.и.о., должность)

Представители лаборатории _____

(ф.и.о., должность)

Форма № 3

(Министерство) _____

Трест _____

СМУ (СУ) _____

Участок _____

Строительство _____

_____

ЖУРНАЛ

работ по очистке, праймированию, изоляции и засыпке _____ провода:

от км _____ ПК _____,

от км _____ ПК _____

№ пп	Очистка и праймирование _____ провода						Изоляция _____ провода													Подпись принявших изоляцию по качеству, представители			Засыпка _____ провода			Подпись принявших засыпку по качеству, представитель		Примечание
	км трассы	Граница участка от ПК	Граница участка до ПК	Дата выполнения работ	Качество работ	Приборы для контроля	Подпись принявших работу по качеству: представители подрядчика	Подпись принявших работу по качеству: представители технадзора	Дата выполнения работ	Граница от ПК	Граница до ПК	Марка мастики (ленты) по проекту	Тип изоляции	Армирующие материалы	Оберточные материалы	Температура воздуха, °С	Результаты проверок качества изоляции: Температура размягчения мастики, °С	Марка ленты	Прилипаемость	На толщину слоя изоляционного покрытия (количество слоев ленты)	На сплошность дефектоскопом	Оценка качества	Лаборатории	Подрядчика	Технадзора	Дата выполнения работы	Граница участка от ПК	Граница участка до ПК	Подрядчика	Технадзора	

Форма № 4

_____ Строительство _____

(Министерство) _____

Трест _____

СМУ (СУ) _____

Участок _____

ЖУРНАЛ

учета ремонта изоляционных покрытий

№ пп	№ акта (см. прил.5 форму № 13)	Привязка по трассе		Дата выполнения ремонта изоляции	Применяемый материал при ремонте поврежденной изоляции	Проверка прибором после ремонта (тип прибора)	Оценка качества выполненного ремонта
		км	ПК				

Представитель заказчика _____

(ф.и.о., должность)

Представитель подрядной _____

(ф.и.о., должность)

Представитель лаборатории _____

(ф.и.о., должность)

Форма № 5

_____ Строительство _____
(Министерство) _____

Трест _____
СМУ (СУ) _____
Участок _____

А К Т

на приемку работ по очистке, праймированию, изоляции, опуску и укладке трубопровода в траншею

" " _____ I98__ г.

Мы, нижеподписавшиеся:
представитель заказчика _____,
(ф.и.о., должность)
представитель подрядчика _____
_____
(ф.и.о., должность)
и представитель лаборатории _____
(ф.и.о., должность)
составили настоящий акт в том, что на участке _____ провода протяженностью _____ м
от км _____ ПК _____ до км _____ ПК _____,
от км _____ ПК _____ до км _____ ПК _____
проверено качество очистки, праймирования и изоляционного _____ покрытия _____ типа толщиной _____ мм
(конструкции)
с обверткой _____ в _____ слоев. _____ провод
(вид обертки)
опущен и уложен в траншею на проектную отметку.

Работы по очистке, праймированию, изоляции, опуску и укладке _____ трубопровода в траншею выполнены по чертежам № _____ проекта, разработанного _____.
(организация)

Подписи: _____ _____
(ф.и.о., должность) (ф.и.о., должность)
_____
(ф.и.о., должность)

Форма № 6

_____ _____ (Министерство)
Трест _____
СМУ (СУ) _____ _____
Участок _____

Строительство _____
_____
Переход через _____
_____

А К Т

на очистку, праймирование и изоляцию трубопровода (перехода) диаметром, мм

" " _____ I98__ г.

Мы, нижеподписавшиеся:
представитель заказчика _____ (ф.и.о., должность),
представитель подрядчика _____ (ф.и.о., должность)
и представитель лаборатории _____ (ф.и.о., должность)
составили настоящий акт о нижеследующем:

на участке перехода протяженностью _____ м от ПК _____ до ПК _____ выполнена антикоррозионная _____ (битумная, пленочная) изоляция _____ типа.

Изоляция выполнена по чертежам № _____ проекта, разработанного _____ (организация).

Качество очистки, праймирования и изоляции проверено визуально приборами _____ (дефектоскоп марки, толщиномер марки) и соответствует требованиям СНИП _____ (шифр), ВСН _____ (шифр)

Разрешается футеровка _____ трубопровода.

Подписи: _____ (ф.и.о., должность)
_____ (ф.и.о., должность)
_____ (ф.и.о., должность)

Форма № 7

_____ Строительство _____
(Министерство) _____

Трест _____
СМУ (СУ) _____
Участок _____

А К Т

на приемку постели и глубины дна траншеи

" " _____ 19__ г.

Мы, нижеподписавшиеся:
представитель заказчика _____ ,
(ф.и.о., должность)
представитель подрядчика _____
(ф.и.о., должность)
и производитель землеройных работ СУ (СМУ) № ____
_____
(ф.и.о., должность)
составили настоящий акт в том, что глубина и постель траншеи:
от км _____ ПК _____ до км _____ ПК _____,
от км _____ ПК _____ до км _____ ПК _____,
от км _____ ПК _____ до км _____ ПК _____

подготовлены для укладки _____ провода по чертежам
№ _____ проекта, разработанного _____
(организация)
Участок траншеи общей протяженностью _____ км считается принятым под опуск и укладку трубопровода.

Подписи: _____
(ф.и.о., должность)
_____
(ф.и.о., должность)
_____
(ф.и.о., должность)

Форма № 8

_____ Строительство _____

(Министерство) _____

Трест _____ Переход через _____

СУ(СМУ) _____ _____

Участок _____

А К Т

на футеровку изолированного трубопровода диаметром мм

" " _____ 198__ г.

Мы, нижеподписавшиеся:

представитель заказчика _____,
(ф.и.о., должность)

представитель подрядчика _____
(ф.и.о., должность)

и представитель лаборатории _____
(ф.и.о., должность)

составили настоящий акт в том, что на участке перехода трубопровода через _____ протяженностью _____ м от ПК____ до ПК _____ выполнена футеровка грубопровода _____ футеровочной рейкой размером _____ мм, обеспечивающая защиту изоляционного покрытия от механических повреждений.

Футеровка выполнена по чертежам № _____ проекта, разработанного _____.
(организация)

На основании вышеизложенного _____ трубопровод разрешается балластировать, протаскивать.

Подписи: _____
(ф.и.о., должность)

_____
(ф.и.о., должность)

_____
(ф.и.о., должность)

Форма № 9

_____ Строительство _____

(Министерство) _____

Трест _____

СУ (СМУ) _____ Переход через _____

Участок _____ _____

А К Т

на балластировку _____ провода

диаметром _____ мм

" " _____ 198__ г.

Мы, нижеподписавшиеся:

представитель заказчика _____,
(ф.и.о., должность)

представитель подрядчика _____
(ф.и.о., должность)

и представитель лаборатории _____
(ф.и.о., должность)

составили настоящий акт в том, что _____ трубопровод от ПК _____ до ПК _____ забалластирован _____
(характеристика при-
_____ в количестве ____шт.т.
грузки: грузами, анкерами, обетонированием)

Балластировка выполнена по чертежам _____ проекта, разработанного _____.
(организация)

Изоляция не повреждена.

Разрешается выполнить следующие работы: _____
_____.

Подписи: _____
(ф.и.о., должность)

_____
(ф.и.о., должность)

_____
(ф.и.о., должность)

Форма № IO

_____ Строительство _____ ___
(Министерство) _____

Трест _____
СУ (СМУ) _____
Участок _____

РАЗРЕШЕНИЕ
на засыпку изолированного и уложенного _____
провода (подлежащего или не подлежащего балластировке)
" " _____I98__г.

Мы, нижеподписавшиеся:
представитель заказчика _____,
(Ф.и.о., должность)
представитель подрядчика _____
(Ф.и.о., должность),
представитель лаборатории СУ (СМУ) № ____ _____
(Ф.и.о., должность)
разрешаем выполнить засыпку изолированного _____трубопровода на участках:
забалластированного от км _____ ПК _____ до км _____ ПК,
незабалластированного от км _____ ПК _____ до км _____ ПК,
общей протяженностью _____ м.
Трубопровод уложен и забалластирован по чертежам № _____
_____ проекта, разработанного _____.
(организация)

Подписи: _____
(Ф.и.о., должность)

_____
(Ф.и.о., должность)

_____
(Ф.и.о., должность)

Форма № II

_____ Строительство _____
(министерство)

Трест _____
СУ (СМУ) _____
Участок _____

А К Т

на засыпку изолированного и уложенного трубопровода
_____(указать, забалластирован или незабалластирован)

Мы, нижеподписавшиеся:
представитель заказчика _____,
(ф.и.о., должность)
представитель подрядчика _____ _____
(ф.и.о., должность)
и производитель земляных работ СУ (СМУ) № _____ _____
(ф.и.о., должность)
составили настоящий акт в том, что на участке трубопровода протяженностью _____ м, забалластированного от км _____ ПК _____ до км _____ ПК _____, незабалластированного от км _____ ПК _____ до км _____ ПК _____ _____ трубопровод засыпан в соответствии с чертежами № _____ проекта, разработанного _____
(организация)

Подписи: _____
(ф.и.о., должность)

_____
(ф.и.о., должность)

_____
(ф.и.о., должность)

Форма № I2

_____ Строительство _____
(Министерство) _____

Трест _____
СУ (СМУ) _____
Участок _____

А К Т

на приемку перехода трубопровода диаметром ____ мм через _____
(автомобильную, железную дорогу)

" " _____ I98__ г.

Мы, нижеподписавшиеся:
представитель заказчика _____,
(ф.и.о., должность)
представитель подрядчика _____
(ф.и.о., должность)
составили настоящий акт в том, что укладка трубопровода и футляра длиной _____ от ПК _____ до ПК _____ через _____ дорогу _____ категории протяженностью _____ м выполнена _____
(автомобильную, железную) (метод прохождения, укладки)
по чертежам _____ № _____ проекта, разработанного _____.
(организация)

Работу считать законченной и принятой с оценкой _____
Разрешается _____

Подписи: _____
(ф.и.о., должность)
_____
(ф.и.о., должность)

ПРИБОРЫ, УСТРОЙСТВА, ОБОРУДОВАНИЕ И МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕРКИ И ИСПЫТАНИЯ ИЗОЛЯЦИОННЫХ ПОКРЫТИЙ И СРЕДСТВ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЫ

Прибор для контроля степени очистки трубопроводов УКСО-2

Прибор УКСО предназначен для определения качества очистки трубопровода.

Основная техническая характеристика прибора УКСО-2

Диаметр контролируемых трубопроводов, мм	720-1420
Значение граничного сопротивления, Ом	1000±50%
Усилие поджатия контактного ролика, Н (кгс)	100(10)±10%
Температурный диапазон, °С	-30- +50
Погрешность основная, %	Не более 5
Частота вращения рабочего органа очистной машины, об/с	0,5-2
Мощность, потребляемая от бортовой сети, Вт	Не более 12
Масса датчика, кг	Не более 4,5
Масса индикаторного блока, кг	Не более 6,5

Примечание. Прибор УКСО-2 может быть снабжен автоматическим самописцем "Регистратор-1".

Прибор для контроля адгезии битумной изоляции СМ-1

Прибор СМ-1 предназначен для выборочной оценки адгезии битумной изоляции трубопроводов.

Принцип действия прибора основан на измерении усилия, необходимого для сдвига изоляции.

Основная техническая характеристика прибора СМ-I

Пределы измерения, кгс/см^2	0-I5
Погрешность, %	5-6
Габариты, мм:	
длина	346
ширина	I08
высота	I28
Масса прибора, кг	2,5

Прибор для контроля адгезии изоляции из полимерных лент АР-2

Прибор АР-2 предназначен для выборочной оценки адгезии изоляционных покрытий из полимерных лент на трубопроводах.

Принцип действия прибора основан на измерении усилия отслаивания полимерной ленты от изолируемой поверхности трубопровода под углом I80^0.

Основная техническая характеристика прибора АР-2

Пределы измерения, кгс/см:	
I шкала	0-8
II шкала	0-4
Погрешность, %	5-6
Габариты, мм	
длина	330
ширина	82
высота	40
Масса прибора, кг	0,35

Дефектоскопы ДИ-64М, Д1-74, ДЭП-I и ДЭП-2

Дефектоскопы ДИ-64м , ДИ-74, ДЭП-I и ДЭП-2 предназначены для определения сплошности изоляционного покрытия.

Основная техническая характеристика искрового дефектоскопа ДИ-64И

Напряжение на щупе, кВ	От 20 до 36
Габариты щупа, мм:	
длина	I386
диаметр ручки	39
Масса щупа, кг	Не более 4
масса дефектоскопа, кг	Не более I5
Габариты дефектоскопа, мм:	
длина	не более 450
ширина	не более 290
высота	не более I45
Питание от щелочной аккумуляторной батареи 10КН-I3 напряжением, В	I2,5
Температура окружающего воздуха, °С	От -25 до +35
Время непрерывной работы, ч	Не менее 4,5

Основная техническая характеристика искрового дефектоскопа ДИ-74

Напряжение на щупе, кВ	От 4 до 36
Габариты щупа, мм :	
длина	Не более I450
ширина	Не более 87
высота	Не более 66
масса щупа, кг	не более 4
Габариты дефектоскопа, мм:	
длина	Не более 375
ширина	Не более I65
высота	Не более 305
Масса дефектоскопа (без аккумуляторов), кг	не более 6,5
Питание - от щелочной аккумуляторной батареи	I0 КН-I3
Напряжение, В	От I0 до I2,5
Температура окружающего воздуха, °С	От -30 до +50
Время непрерывной работы, ч	Не менее 8

Основная техническая характеристика дефектоскопа для эмалевых и пленочных покрытий ДЭП-I

Напряжение на щупе, кВ ..... $3\pm0{,}3$
Габариты блока индикации со щупом, мм:
длина ..... Не более I550
ширина ..... Не более 86
высота ..... Не более II0
Масса блока индикации, кг ..... Не более 3,5
Габариты блока питания, мм:
длина ..... Не более I80
ширина ..... Не более 80
высота ..... Не более II0
Масса блока питания, кг ..... Не более 2,8
Питание от аккумуляторной батареи 10-КНП-3,5 АВ ..... $12{,}6^{+0{,}9}_{-2{,}0}$
Время непрерывной работы, ч ..... Не менее 8

Основная техническая характеристика дефектоскопа для эмалевых и пленочных покрытий ДЭП-2

Напряжение на щупе, кВ ..... $6\pm0{,}6$
Габариты блока индикации со щупом, мм:
длина ..... Не более I550
ширина ..... Не более 86
высота ..... Не более II0
Масса блока индикации, кг ..... Не более 3,5
Габариты блока питания, мм:
длина ..... Не более I80
ширина ..... Не более 80
высота ..... Не более II0
Масса блока питания, кг ..... Не более 2,8
Питание от аккумуляторной батареи 10-КНП-3,5 АВ ..... $12{,}6^{+0{,}9}_{-2{,}0}$
Температура окружающего воздуха, ^{o}С .... От -30 до +50
Время непрерывной работы, ч ..... Не менее 8

Толщиномеры МТ-3IН и МТ-33Н

Толщиномеры МТ-3IН и МТ-33М используют для определения толщины изоляционных покрытий.

Основная техническая характеристика толщиномера немагнитных покрытий МТ-31Н

Диапазон контролируемых толщин; мм:	
I	От I до 3
II	От 3 до I0
Погрешность от измеряемой величины, %	Не более 5
Габариты, мм:	
длина	Не более 230
ширина	Не более I80
высота	Не более I40
Масса прибора, кг	Не более 5
Габариты сетевого блока питания,мм:	
диаметр	Не более 90
длина	Не более 80
Питание: от сети 220±22 В частотой,Гц	50±0,5
от сухих батарей напряжением, В	4,5
Температура окружающего воздуха,°С	От -I0 до +40
Время непрерывной работы, ч	Не менее 8

Основная техническая характеристика толщиномера изоляционных покрытий МТ-33Н

Диапазон контролируемых толщин, мм:	
I	От I до 3
II	От 3 до I0
Погрешность от измеряемой величины, %	Не более 5
Габариты, мм:	
длина	Не более 346
ширина	Не более 306
высота	Не более I35
Масса прибора без сетевого блока питания, кг	Не более 5
Габариты сетевого блока питания, кг:	
диаметр	Не более 90
длина	Не более 80

Масса сетевого блока питания, кг ..... Не более 0,8
Питание:
от сети 220±22 В частотой, Гц ..... 50±1
от двух секций типа 7 РЦ-85У напряжением, В 8,5
Температура окружающего воздуха, °С ..... От -30 до +50
Время непрерывной работы, ч ..... Не менее 8

Искатели ИП-74 и ИП-60

Искатели ИП-74 и ИП-60 предназначены для обнаружения дефектов в засыпанном трубопроводе.

Основная техническая характеристика искателя повреждений ИП-74

Частота генератора, Гц ..... 1000±50
Напряжение питания генератора, В ..... $12^{+1}_{-1,8}$
Выходная мощность генератора, ВА ..... Не менее 35
Полоса пропускания приемника, Гц..... 400
Напряжение питания приемника, В 1,5
Масса генератора, кг ..... Не более 4,2
Масса блока питания генератора, кг ..... Не более 9
Масса приемника, кг ..... Не более 0,74
Температура окружающего воздуха, °С ..... От +5 до +50

Основная техническая характеристика искателя повреждений ИП-60

Производительность прибора до перезарядки аккумулятора, км ..... До 4
Выходная мощность генератора, ВА ..... Не менее 3
Частота переменного тока, Гц ..... 1500±10%
Напряжение на клеммах генератора, В:
I клемма 12
II клемма 24

Ш клемма	36+20%
IУ клемма	48–5%
У клемма	60
УI клемма	72
Питание генератора	От щелочной аккумуляторной батареи типа 5НКН-10 напряжением 6 В
Коэффициент усилителя при напряжении входного сигнала I мВ	I500
Расход тока генератора, А	2
Усилитель: питание	От батареи типа "Сатурн" напряжением I,5 В
Полоса пропускания фильтра, Гц	I000–I700
Габариты блока приборов, мм:	
длина	345
ширина	2I8
высота	I60
Габариты ящика с инструментом, мм:	
длина	440
ширина	334
высота	I30

Трассоискатель подземных коммуникаций ТПК

Трассоискатель ТПК-I служит для определения глубины заложения засыпанного трубопровода.

Основная техническая характеристика трассоискателя подземных коммуникаций ТПК-I

Частота генератора, Гц	$I000 \pm 50$
Напряжение питания генератора, В	$I2^{+I,2}_{-I,8}$
Выходная мощность генератора, ВА	35
Полоса пропускания приемника, Гц	От 750 до 2500
Напряжение питания приемника, В	$2,6^{+0,52}_{-0,39}$
Масса генератора, кг	Не более 4,2
Масса блока питания генератора, кг	Не более 9
Масса приемника, кг	Не более 0,6
Температура окружающего воздуха, °С	От –20 до +40

ИСПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ ПО КОНТРОЛЮ СОСТОЯНИЯ ИЗОЛЯЦИИ

Приложение 5

Форма № I3

_____ (Министерство)
Трест _____
СМУ (СУ) _____
Участок _____

Строительство _____
_____

А К Т

инструментального контроля состояния изоляции подземного трубопровода

" " _____ I98__ г.

Мы, нижеподписавшиеся:
представитель заказчика _____ (ф.и.о., должность),
представитель подрядчика _____ (ф.и.о., должность)
и представитель лаборатории _____ (ф.и.о., должность)
составили настоящий акт в том, что на участке _____ трубопровода протяженностью _____ м от км _____ ПК _____ до км _____ ПК _____ искателем повреждений типа _____ проверено качество изоляционного _____ (конструкция) покрытия _____ типа толщиной _____ мм с обертkой _____ (тип)
в _____ слоев.

Окончание формы № I3

Результаты проверки

Привязка дефекта по трассе		Предложения по ремонту изоляции трубопровода	Примечания (расстояние до соседних сооружений: трубопроводов, кабелей, электрифицированных железных дорог, линий электропередач)
км	ПК		

Подписи: _____
(ф.и.о., должность)

_____
(ф.и.о., должность)

_____
(ф.и.о., должность)

Форма № I4

_____ Строительство _____
(Министерство) _____

Трест _____
СМУ (СУ) _____
Участок _____

А К Т

контроля состояния изоляции на законченном строительством участке трубопровода методом катодной поляризации

" " _____I98__г.

Мы, нижеподписавшиеся:

представитель строительной организации _____
(ф.и.о., должность, организация)

и представитель заказчика _____
(ф.и.о., должность, организация)

составили настоящий акт в том, что " " _____I98__ г. были проведены испытания состояния изоляции законченного строительством участка трубопровода _____
(наименование трубопровода)

(начало _____ км, конец _____ км);

перехода через _____ ;

отвода от _____ протяженностью _____ км;

диаметр трубы _____ мм, толщина стенки _____ мм, марка трубной стали _____, удельное электрическое сопротивление стали _____ Ом.мм^2/м, продольное сопротивление трубы _____ Ом/м;

материал и конструкция защитного покрытия _____ _____ ;

тип окружающего трубопровод грунта _____ ;

удельное электрическое сопротивление грунта, среднее на длине участка _____ Ом.м.

Дата укладки и засыпки участка (начало _____, (число, месяц)

окончание _____);
(число, месяц)

место подключения источника постоянного тока _____ км, напряжение на выходе источника _____ В;

продолжительность поляризации___ ___ ч.

Окончание формы № I4

Результаты проверки:

Время измерения, ч,мин	Сила тока, А	Разность потенциалов труба-земля, В					
		естественная		при включенном источнике тока		смещение	
		в начале участка	в конце участка	в начале участка	в конце участка	в начале участка	в конце участка

Результаты измерения и расчета свидетельствуют о _____
(хорошем, удовлетворительном, неудовлетворительном)
состоянии изоляции и участок _____ быть принят
(может, не может)
в эксплуатацию.

Подписи: _____
(ф.и.о., должность)

_____
(ф.и.о., должность)

ОФОРМЛЕНИЕ ДОКУМЕНТОВ ПРИ СДАЧЕ-ПРИЕМКЕ В ЭКСПЛУАТАЦИЮ СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОХИМЗАЩИТЫ ТРУБОПРОВОДОВ ОТ КОРРОЗИИ

Приложение 6

Форма № I5

Миннефтегазстрой
Объединение _____
Трест _____
Управление _____
Спецучасток № _____
Прорабский участок № _____

Город (поселок) _____
Предприятие (заказчик)
_____
Объект _____
Дата " " _____ I98__ г.

А К Т №
сдачи-приемки электрооборудования под монтаж

Комиссия в составе:
представитель заказчика _____ (ф.и.о., должность) _____,
представитель монтажной организации _____ (ф.и.о., должность)
осуществили сдачу-приемку _____ (в монтажной зоне, в приобъектном складе монтажной организации)
электрооборудования, предназначенного для монтажа _____ объект
_____ (наименование объекта)

Продолжение формы № I5

Результаты сдачи-приемки

№ позиции	Оборудование	Тип и техническая характеристика	Количество	Место установки

I. Оборудование по поз. _____,
как комплектное и не имеющее дефектов, принято под монтаж.

2. Оборудование по поз. _____
_____, имеющее дефекты, должно быть отремонтировано
_____ к _____.
(указать кем) (дата, срок)

Представитель монтажной организации:

_____
(ф.и.о., должность)

Представитель заказчика _____
(ф.и.о., должность)

Форма № I6

Миннефтегазстрой
Объединение _____
Трест _____
Управление _____
Спецучасток № _____
Прорабский участок № _____

Город (поселок) _____
Предприятие (заказчик) _____
_____
Объект _____
Место установки _____
Дата " " _____ I98__ г.

А К Т №
сдачи-приемки на скрытые работы при сооружении заземлений

Комиссия в составе:
представитель заказчика _____
(ф.и.о., должность)
представитель монтажной организации _____
(ф.и.о., должность)
осмотрела заземления.

Осмотром установлено:

I) заземление выполнено по чертежам № _____ проекта электрооборудования, разработанного _____ (организация);

2) отступления от проекта: _____
_____
согласованы с _____ (заказчик);

3) все соединения выполнены _____
(способ соединения и защита стыков);

4) характеристика заземлителей:

№ п/п	Участки заземления	Параметры заземления									
		стержневого					протяженного				
		материал	профиль	размер, мм	количество, шт.	глубина заложения, м	материал	профиль	размер, мм	количество, шт.	глубина заложения

Окончание формы № I6

Заключение комиссии:

I) выполненные заземления могут быть закрыты _____;

2) качество работ _____.

К акту приложены:

а) план-схема расположения заземления;

б) результаты измерения сопротивления растеканию заземления.

Представитель монтажной организации _____
(ф.и.о., должность)

Представитель заказчика _____
(ф.и.о., должность)

Форма № 17

Миннефтегазстрой
Объединение _____
Трест _____
Управление _____
Спецучасток _____
Прорабский участок № _____

Город (поселок) _____
Предприятие (заказчик) _____
_____
Объект _____
Место установки _____
Дата " " _____ 198__ г.

А К Т

сдачи-приемки на скрытые работы при сооружении протекторной установки

Комиссия в составе:
представитель заказчика _____ (ф.и.о., должность),
представитель монтажной организации _____ (ф.и.о., должность)
_____
осмотрела протекторную установку.

Осмотром установлено:

1) протекторная установка выполнена в соответствии с проектом по чертежам № _____ проекта электрооборудования, разработанного _____ (организация);

2) отступления от проекта: _____
_____
согласованы _____;

3) все соединения выполнены _____ (способ соединения и защита стыков),

4) характеристика протекторной установки:

№ п/п	Тип (марка) протекторов	Место установки км	ПК	Количество протекторов в установке	Время сооружения протекторной установки	Примечание

Окончание формы № 17

Заключение комиссии:

1) выполненные протекторные установки могут быть закрыты _____;

2) качество работ _____.

К акту приложены:

а) план-схема расположения протекторной установки;

б) результаты измерения:

сопротивления цепи протектор-трубопровод;

удельного сопротивления грунта;

токоотдачи;

разности потенциалов труба-земля.

Представитель монтажной организации _____
(ф.и.о., должность)

Представитель заказчика _____
(ф.и.о., должность)

Форма № I8

Миннефтегазстрой
Объединение _____
Трест _____
Управление _____
Спецучасток № _____
Прорабский участок № _____

Город (поселок) _____
Предприятие (заказчик) _____
Объект _____
Место установки _____
Дата " " _____ I98__ г.

А К Т №

сдачи-приемки на скрытые работы при прокладке кабеля

Комиссия в составе:
представитель заказчика _____ (ф.и.о., должность),
представитель монтажной организации _____ (ф.и.о., должность)
осмотрела кабель.

Осмотром установлено:

I) укладка кабеля, предназначенного для _____, выполнена по чертежам № _____ проекта, разработанного _____ (организация);

2) отступления от проекта _____ согласованы с _____;

3) все соединения выполнены _____ (способ соединения и защита стыков);

4) характеристика кабеля:

№ п/п	Марка	Сечение, мм^2	Длина, м	Глубина укладки, м	Примечание

Окончание формы № I8

Заключение комиссии:

I) выполненный кабель может быть закрыт _____;

2) качество работ _____ .

К акту приложен план-схема прокладки кабеля.

Представитель монтажной организации _____
(ф.и.о., должность)

Представитель заказчика _____
(ф.и.о., должность)

Форма № I9

Миннефтегазстрои
Объединение _____
Трест _____
Управление _____ _____
Прорабский участок № _____

Город (поселок) _____
Предприятие (заказчик) _____
Объект _____
Место установки _____
Дата " " _____ I98__ г.

А К Т №

сдачи-приемки на скрытые работы при сооружении контрольно-измерительных пунктов

Комиссия в составе:
представитель заказчика _____ (ф.и.о., должность),
представитель монтажной организации _____
(ф.и.о., должность)
осмотрела КИП.

Осмотром установлено:

I) КИП выполнен по чертежам № _____ проекта электрооборудования, разработанного _____ (организация);

2) отступления от проекта _____
согласованы с _____ ;

3) все соединения выполнены _____ (способ соединения и защита стыков);

4) характеристика КИП:

№ п/п	Место установки КИП			Стойка		Выводы выполнены				Глубина прокладки кабеля, м	Примечание
	км	опора	пикет (№)	тип	материал	Проволока марка	Проволока сечение, мм²	Длина вывода, м	Количество выводов		

Окончание формы № I9

Заключение комиссии:

I) выполненные КИП могут быть закрыты _____ ;

2) качество работ _____.

К акту приложен план-схема расположения КИП.

Представитель монтажной организации _____
(ф.и.о., должность)

Представитель заказчика _____
(ф.и.о., должность)

Форма № 20

Миннефтегазстрой
Объединение _____
Трест _____
Управление _____
Спецучасток № _____
Прорабский участок № _____

Город (поселок) _____
Предприятие (заказчик) _____
_____
Объект _____
Место установки _____
Дата " " _____ I9__ г.

А К Т №
сдачи-приемки электромонтажных работ

Комиссия в составе:
представители заказчика _____
(ф.и.о., должность)

_____

_____;

представители монтажной организации _____
(ф.и.о., должность)

осмотрела выполненные работы.

Осмотром установлено:

I) к сдаче предъявлено _____
(перечень и основная

_____

техническая характеристика оборудования);

2) работы выполнены в соответствии с чертежами проекта, разработанного _____;
(организация)

отступления от проекта перечислены ниже, в форме № 2I.

Комиссия проверила предъявленную техническую документацию (по форме № 22) и установила ее соответствие действующим правилам, техническим условиям и нормам _____.

4. Оставшиеся недоделки, не препятствующие нормальной эксплуатации, и сроки их устранения перечислены в форме № 23.

Стоимость работ, предъявленных к сдаче, _____ тыс.руб.

Ведомость смонтированного оборудования приведена в форме № 24.

Окончание формы № 20

Заключение комиссии:

I) предъявленные к сдаче работы выполнены в полном соответствии с действующими правилами, техническими условиями и нормами. Объект, указанный в п.I, принимается в промышленную эксплуатацию с " " _____I98__ г.;

2) строительно-монтажные работы выполнены _____ (оценка, _____ тыс.руб.)

Приложения: I. (по формам № 2I-24).
2.
3.
4.

Представители монтажной организации:

_____ (ф.и.о., должность),

_____ (ф.и.о., должность),

_____ (ф.и.о., должность).

Представители заказчика:

_____ (ф.и.о., должность),

_____ (ф.и.о., должность),

_____ (ф.и.с., должность).

Форма № 2I

Минефтегазстрой
Объединение _____
Трест _____
Управление _____
Спецучасток № _____
Прорабский участок № _____

Город (поселок) _____
Предприятие (заказчик)
_____
Объект _____
Место установки _____
Дата " " _____198__ г.

от " " _____198__г.

ВЕДОМОСТЬ
изменений и отступлений от проекта

№ п/п	Состав изменений и отступлений	Причина изменения	Когда, кем согласовано, № документа

Представитель монтажной организации _____
(Ф.И.О., должность)

Форма № 22

Миннефтегазстрой
Объединение _____
Трест _____
Управление _____
Спецучасток № _____
Прорабский участок _____

Город (поселок) _____
Предприятие (заказчик)
_____
Объект _____
Место установки _____
Дата " " _____ 198__ г.

ВЕДОМОСТЬ
технических документов

№ п/п	№ документа	№ листа	Краткое содержание документов	Примечание

Представитель монтажной организации

_____
(Ф.И.О., должность)

Форма № 23

Миннефтегазстрой
Объединение _____
Трест _____
Управление _____
Спецучасток _____
Прорабский участок _____

Город (поселок) _____
Предприятие (заказчик)
_____
Объект _____
Место установки _____
Дата " " _____198__г.

ВЕДОМОСТЬ
недоделок, не препятствующих нормальной эксплуатации

№ п/п	Недоделки	Причины, вызвавшие недоделки	Мероприятия по ликвидации недоделок	Срок устранения недоделок	Кто устраняет недоделки

Представитель монтажной организации

_____
(ф.и.о., должность)

Представитель заказчика

_____
(ф.и.о., должность)

Форма № 24

Министерство
Объединение _____
Трест _____
Управление _____
Спецучасток _____
Прорабский участок _____

Город (поселок) _____
Предприятие (заказчик) _____
Объект _____
Место установки _____
Дата " " _____ 198__ г.

ВЕДОМОСТЬ

смонтированного оборудования на " " _____ 19__ г.

№ п/п	Наименование оборудования	Количество	Техническая характеристика	Примечание

Представитель монтажной организации

_____
(Ф.И.О., должность)

Представитель заказчика

_____
(Ф.И.О., должность)

Форма № 25

А К Т

рабочей комиссии о сдаче-приемке законченной строительством системы электрохимической защиты участка трубопровода

г. _____ " " _____ I98__ г.

Рабочая комиссия, назначенная _____
(наименование предприятия,

_____
организации, назначившей рабочую комиссию)
приказом от " " _____ I98__ г., в составе:
членов комиссии _____
(ф.и.о., должности)

_____,
представителей привлеченных организаций _____
(ф.и.о.,

_____
должность, наименование организации)
составила настоящий акт о нижеследующем:

I) строительство системы электрохимической защиты участка с _____ км по _____ км магистрального _____
(наименование

_____
магистрального трубопровода)
осуществлялось _____
(наименование организации генерального подрядчика)
совместно с субподрядными организациями _____
(наименование

_____,
субподрядных организаций и выполненных ими работ)
выполнившими _____;
(наименование работ)

2) генеральный подрядчик представил рабочей комиссии следующую документацию _____
(перечислить предъявленные проектные ма-

_____;
териалы, акты, справки и другие документы)

3) рабочая комиссия приняла в системе электрохимической защиты установленное оборудование согласно актам по приложе -

нию № _____; дополнительные (при необходимости) испытания устройств перечислены в приложении № _____ к настоящему акту и проведены измерения потенциалов трубопровода (диаграмма и таблица распределения потенциалов вдоль трубопровода приведена в приложении № ____ к настоящему акту);

4) строительно-монтажные работы были осуществлены в сроки:

начало работ _____,
(год, число, месяц)

окончание работ _____
(год, число, месяц)

при фактической продолжительности строительства _____ мес.
при норме _____ мес.

Рабочая комиссия на основании рассмотрения представленной генеральным подрядчиком документации, осмотра предъявленных к приемке средств электрохимической защиты в натуре и дополнительных испытаний и измерений установила следующее:

а) строительно-монтажные работы выполнены с оценкой по качеству _____;
(отлично, хорошо, удовлетворительно)

б) установки катодной защиты работают с запасом по мощности не менее 35%, обеспечивая с другими средствами защитный потенциал на всем протяжении участка трубопровода;

в) в процессе строительства были допущены следующие отступления от утвержденного проекта, рабочих чертежей, строительных норм и правил _____
(указать все выявленные отступления, от

_____
какого документа, по какой причине они произошли, кем и когда

_____
санкционированы, дать предложения рабочей комиссии по этому
_____;
вопросу)

г) имеющиеся в системе электрохимической защиты недоделки не препятствуют ее нормальной эксплуатации, не ухудшают санитарно-гигиенические условия и безопасность труда работающих, не загрязняют окружающую среду и подлежат устранению _____
_____ организацией в сроки, указанные в приложении
№ _____;

д) полная сметная стоимость строительства;

по утвержденной сметной документации _____ тыс.руб.

Фактические затраты(для заказчика) _____ тыс.руб.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Работы по строительству системы электрохимической защиты участка с _____ км по _____ км магистрального _____ (название магистрального трубопровода) выполнены в соответствии с проектом, стандартом, строительными нормами и правилами и отвечают требованиям приемки законченных строительством объектов, изложенным в главе СНиП Ш-42-80, в правилах приемки в эксплуатацию законченных строительством объектов, утвержденных _____ (министерство или ведомство СССР) по согласованию с Госстроем СССР " " _____, а также другими нормативными актами.

Решение рабочей комиссии

Предъявленную к приемке систему электрохимической защиты участка с _____ км по _____ км магистрального _____ (наименование магистрального трубопровода) считать принятой от генерального подрядчика _____ (в эксплуатацию или для предъявления государственной приемочной комиссии)

Приложение к акту:

1. _____
2. _____
3. _____

Председатель рабочей комиссии _____ (ф.и.о., должность)

Члены комиссии _____ (ф.и.о., должность) _____ (ф.и.о., должность)

_____ (ф.и.о., должность)

Представители привлеченных организаций _____

_____

_____

(ф.и.о., должности)

Эксперты _____

_____

_____

(ф.и.о., должности)

СДАЛИ:

Представители генерального подрядчика и субподрядных организаций

_____

_____

_____

(ф.и.о., должности)

ПРИНЯЛИ:

Представители заказчика

_____

_____

_____

(ф.и.о., должности)

ЛИТЕРАТУРА

I. Указания по контролю качества изоляционных покрытий трубопроводов при строительстве, ВСН I-58-74 Миннефтегазстрой. М., ЦНТИ ВНИИСТа, I975.

2. Руководство по контролю качества очистки поверхности трубопроводов перед нанесением изоляционных покрытий. Р 260-77. М., ВНИИСТ, I977.

3. Инструкция по технологии и организации строительства трубопроводов из труб с заводской изоляцией, ВСН 2-I44-82 Миннефтегазстрой, М., ВНИИСТ, I982.

4. Инструкция по применению импортных изоляционных полимерных лент и липких оберток, ВСН 2-84-82 Миннефтегазстрой. М., ВНИИСТ, I982.

5. Инструкция по технологии и организации перевозки, погрузки, разгрузки и складирования труб больших диаметров при строительстве нефтегазопроводов, ВСН 2-I35-8I Миннефтегазстрой. М., ВНИИСТ, I98I.

6. Инструкция по контролю состояния изоляции законченных строительством участков трубопроводов катодной поляризацией, ВСН 2-28-76 Миннефтегазстрой. М., ВНИИСТ, I976.

7. Правила устройства электроустановок. М., Атомиздат, I978.

8. Правила техники безопасности при строительстве магистральных стальных трубопроводов. М., "Недра", I970.

9. Правила технической эксплуатации магистральных газопроводов. Л., "Недра", I973.

I0. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителями и правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителями. М., Атомиздат, I978.

II. Правила безопасности в нефтегазодобывающей промышленности. М., "Недра", I974.

I2. Инструкции и рекомендации по технике безопасности при производстве изоляционно-укладочных работ. Сб.3. М., "Недра", I97I.

I3. Инструкция по применению отечественных полимерных изоляционных лент и оберточных материалов для изоляции трубопроводов, ВСН 3I-82 Миннефтегазстрой. М., ВНИИСТ, I982.

СОДЕРЖАНИЕ

I. Общие требования 3

2. Периодичность и методы контроля качества изоляционных материалов и покрытий 6

3. Входной контроль качества изоляционных материалов I2

4. Операционный контроль качества изоляционно-укладочных работ трубопровода I3

5. Приемочный контроль состояния изоляции законченных строительством участков трубопроводов 23

6. Входной контроль средств электрохимзащиты 33

7. Осмотр и промежуточная приемка скрытых работ при строительстве средств электрохимзащиты 42

8. Сдача-приемка законченных строительством средств электрохимической защиты трубопроводов (ЭХЗ) и линий электропередач (ЛЭП) 45

9. Приемка в эксплуатацию системы электрохимической защиты 49

I0. Техника безопасности 5I

Приложения 55

Литература I22

ИНСТРУКЦИЯ
по контролю качества строительства
и техническому надзору при производстве
изоляционно-укладочных работ и сооружении
средств электрохимической защиты на магистральных
трубопроводах

ВСН 150-82
Миннефтегазстрой

Редактор Т.Я.Разумовская
Корректоры С.П.Михайлова, Г.Ф.Меликова
Технический редактор Т.В.Берешева

Подписано в печать 6/VI 1983 г. Формат 60x84/16
Печ.л. 7,75 Уч.-изд.л. 7,0 Бум.л. 3,875
Тираж 3000 экз. Цена 70 коп. Заказ 54

Ротапринт ВНИИСТа

gost.e-ecolog.ru