

ВСТАВКИ ЭЛЕКТРОИЗОЛИРУЮЩИЕ НЕРАЗЪЕМНЫЕ
ДЛЯ ТРУБОПРОВОДОВ DN~~10~~ ...DN1400

ТУ 27-90.12-006-01987994-2025

Настоящее руководство по эксплуатации содержит сведения об эксплуатации, консервации, принципе действия, составе, характеристиках, а также о техническом обслуживании, ресурсе и сроке эксплуатации, условиях и требованиях безопасной эксплуатации вставок (муфт) электроизолирующих ТУ 27-90.12-006-01987994-2025 для трубопроводов номинальным диаметром от DN10 до DN1400.

Персонал, выполняющий эксплуатацию, техническое обслуживание, контрольные осмотры, а также монтаж ВЭИ, должен иметь соответствующую выполняемой работе квалификацию. Перечень вопросов, связанных с безопасной эксплуатацией ВЭИ и за которые персонал несет ответственность и которые он должен контролировать, а также область его компетенции должны точно определяться эксплуатирующей организацией.

В настоящем руководстве по эксплуатации применены следующие сокращения:

$P_{\text{раб}}$ – рабочее давление в трубопроводе;

ВЭИ – вставка электроизолирующая;

DN – условный диаметр трубопровода;

D_n – наружный диаметр трубопровода;

$M_{\text{экспл}}^{\text{изг}}$ – допустимая величина изгибающего момента при монтаже и эксплуатации ВЭИ;

$M_{\text{экспл}}^{\text{кр}}$ – допустимая величина крутящего момента при монтаже и эксплуатации ВЭИ;

$U_p(1,2/50)$ – уровень напряжения защиты при импульсе 1,2/50;

$I_n(8/20)$ – номинальный разрядный ток с формой волны 8/20;

$I_{\text{имп}}(10/350)$ – импульсный ток с формой волны 10/350;

Q – заряд;

ЭХЗ – электрохимическая защита;

КИП – контрольно-измерительный пункт.

Содержание

1	ОПИСАНИЕ И РАБОТА	5
1.1	Назначение изделия	5
1.2	Технические характеристики.....	5
1.3	Состав изделия	6
1.4	Маркировка	7
1.5	Упаковка	8
2	ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ	8
2.1	Эксплуатационные ограничения	8
2.2	Подготовка изделия к использованию.....	9
2.3	Использование изделия	11
2.4	Использование и порядок технического обслуживания изделия	12
3	ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ.....	13
4	ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ	14
5	УТИЛИЗАЦИЯ	14
6	ИЗГОТОВИТЕЛЬ	15
	Приложение А.....	16
	Приложение Б	17

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1 Назначение изделия

ВЭИ для трубопроводов предназначены для обеспечения электрического разъединения защищаемого электрохимической защитой объекта от не защищаемого, заземленного или имеющего собственную систему электрохимической защиты, а также для электрического секционирования трубопроводов, проходящих в зонах воздействия блуждающих токов. ВЭИ для трубопроводов соответствуют требованиям технических условий ТУ 27-90.12-006-01987994-2025

ВЭИ изготавливают в двух климатических исполнениях в соответствии с ГОСТ 15150:

- У - для макроклиматических районов с умеренным климатом;
- УХЛ – для макроклиматических районов с умеренным и холодным климатом.

Обозначение ВЭИ в заказах, проектной документации и рабочих содержит:

- буквенное обозначение (ВЭИ);
- наружный диаметр присоединяемой трубы, мм;
- толщину стенки и класс прочности присоединяемой трубы (в скобках), мм;
- рабочее давление, МПа;
- категория исполнения ВЭИ по механическим нагрузкам;
- обозначение климатического исполнения;
- минимальную температуру стенки газопровода при эксплуатации (в скобках), °С.

Пример 1: Вставка электроизолирующая для соединения с трубой наружным диаметром 1220 мм, толщиной стенки 21.2 мм, класса прочности К60, на рабочее давление 9.8 МПа, категории исполнения А, климатического исполнения УХЛ, при минимальной температуре стенки при эксплуатации минус 40 °С.

ВЭИ 1220 (21.2К60)-9.8-(А) - УХЛ(-40 °С)

1.2 Технические характеристики

По своим техническим характеристикам ВЭИ соответствуют «Временным техническим требованиям к вставкам (муфтам) электроизолирующим», утвержденными Департаментом по транспортировке, подземному хранению и использованию газа

Основные технические характеристики ВЭИ указываются в паспорте на ВЭИ. К ним относятся:

- рабочее давление, МПа (кг/см²);
- пробное давление, МПа (кг/см²);
- транспортируемая среда;
- вид климатического исполнения ГОСТ 15150;
- расчетная температура эксплуатации ВЭИ (минимальная и максимальная температура стенки трубопровода в месте установки ВЭИ), °С;
- минимальная температура строительства (монтажа ВЭИ в трубопровод), °С;
- электрическое сопротивление постоянному току напряжением 1000В, МОм;
- электрическая прочность на воздухе при переменном токе напряжением 5000В; с частотой 50 Гц;
- материал патрубка;
- диаметр патрубка, мм;
- толщина стенки патрубка, мм;
- расчетный срок службы ВЭИ, лет;

Допустимые эксплуатационные нагрузки:

- изгибающий момент, кНм, не более;
- крутящий момент, кНм, не более.

1.3 Состав изделия

В комплект поставки каждой ВЭИ входят:

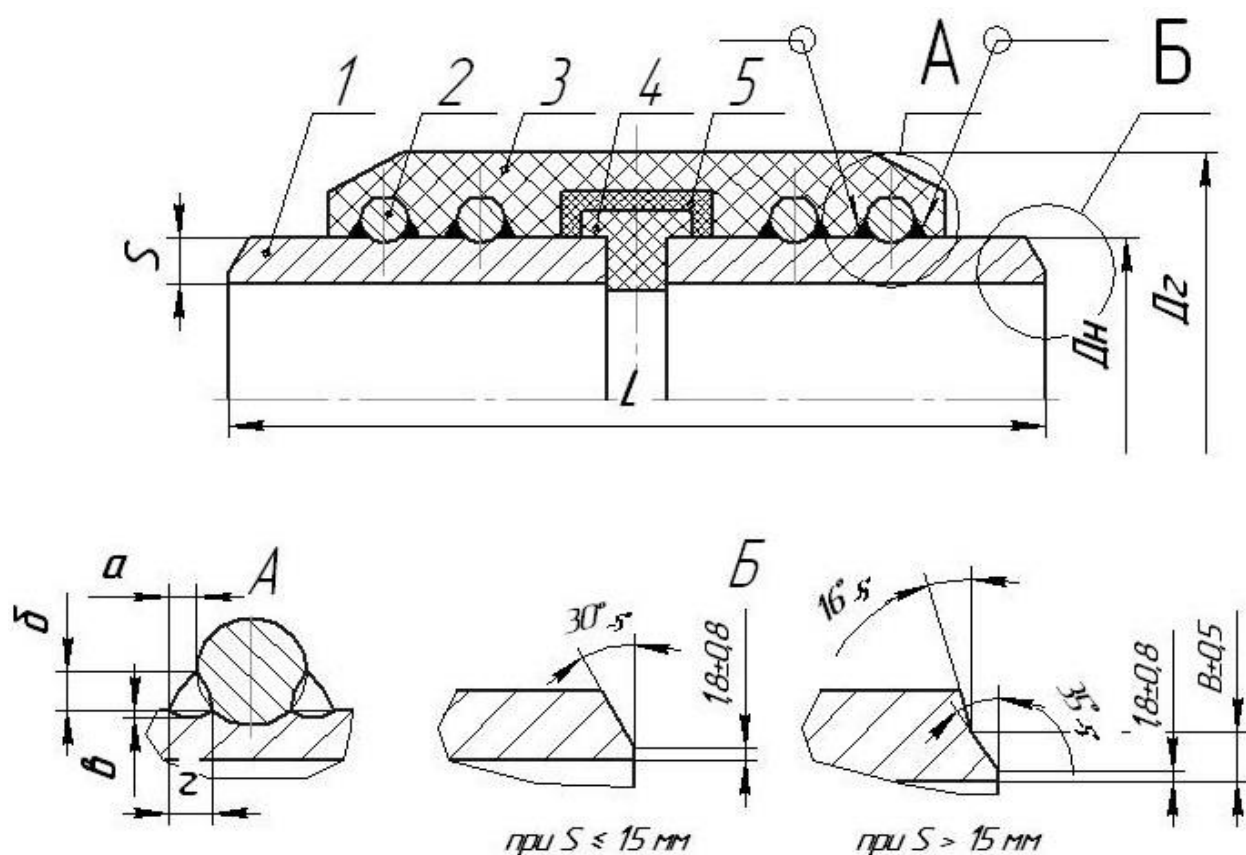
- ВЭИ, шт.	1
- искроразрядник, шт.	1
- контрольно-измерительный пункт, шт.	1
- защитные колпачки, шт.	1
- клеммы для приварки к трубопроводу, шт.	2
- руководство по эксплуатации, экз.	1
- бланк Акта приемки ВЭИ в эксплуатацию, экз.	2
- копия сертификата на материал металлических патрубков, экз.	1
- паспорт, экземпляр	1
- упаковка, комплект	1

По согласованию с заказчиком допускается поставка ВЭИ без искроразрядника и контрольно-измерительного пункта.

ВЭИ конструктивно состоит из:

- двух металлических патрубков с соответствующими трубопроводу присоединительными размерами, соединенных между собой силовой оболочкой из стеклопластика;
- диэлектрического изолятора, предназначенного для электрического разделения металлических патрубков;
- уплотнительного элемента.

Конструктивная схема ВЭИ приведена на рисунке 1. Фактические значения габаритных и стыковочных размеров должны соответствовать КД и заноситься в сопроводительный паспорт ВЭИ.



1 – патрубок; 2 – ребро кольцевое; 3 – оболочка силовая; 4 – диэлектрический изолятор; 5 – уплотнительный элемент; D_n – наружный диаметр патрубка; S – толщина стенки патрубка; D_g – габаритный диаметр ВЭИ; L – габаритная длина ВЭИ; А – схема сварки патрубка и ребра кольцевого; Б – схемы разделки кромок под сварку. Значения параметров a , $б$, $в$, $г$, B определяют чертежом на каждый типоразмер ВЭИ.

Рисунок 1 – Конструктивная схема ВЭИ

1.4 Маркировка

Табличка маркировки должна быть прикреплена к муфте ВЭИ, согласно документации. Маркировка должна содержать:

- наименование и/или товарный знак завода-изготовителя;
- обозначение ВЭИ;
- номер ТУ, по которому изготавливают ВЭИ;
- заводской номер ВЭИ;
- дату изготовления (месяц, год);
- марку или класс прочности материала металлических патрубков, эквивалент углерода Сэкв;
- толщину стенки патрубка, мм;
- рабочее давление ($P_{раб}$), МПа;
- пробное давление ($P_{пр}$), МПа;
- обозначение защитного покрытия;
- знак приемки ОТК и испытаний;
- массу ВЭИ, нетто, кг.

1.5 Упаковка

ВЭИ номинальным диаметром от DN10 до DN250 упаковываются в бумагу упаковочную по ГОСТ 515-77, в бумагу оберточную по ГОСТ 8273-75.

ВЭИ номинальным диаметром от DN300 до DN1400 устанавливаются на деревянных ложементах в горизонтальном положении с двумя опорами на патрубки концевые и крепятся растяжками, торцы закрываются технологическими крышками, на одной из крышек указывается масса брутто.

На наружную и внутреннюю поверхности торцевых участков патрубков на расстоянии (150 ± 50) мм от торцов наносится легкоудаляемый антикоррозионный состав.

Паспорт и настоящее руководство по эксплуатации упаковываются в пакеты из полиэтиленовой пленки по ГОСТ 10354-82.

По согласованию с заказчиком допускаются иные формы упаковки.

2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 Эксплуатационные ограничения

Критические отказы ВЭИ могут возникать вследствие выхода условий эксплуатации за допустимые значения по механическим нагрузкам (изгибающему и крутящему моментам), давлению, температуре эксплуатации, импульсном воздействии электрического тока высокого напряжения.

К критическим отказам ВЭИ относятся:

- снижение величины «кажущегося» сопротивления ВЭИ: ниже 5 Ом при

полиэтиленовой изоляции основного трубопровода, ниже 0,4 Ом при битумной изоляции основного трубопровода;

- потеря герметичности;
- возникновения недопустимых дефектов, выявленных при техническом диагностировании ВЭИ;

При возникновении критического отказа ВЭИ персонал эксплуатирующей организации организует мероприятия по предотвращению возникновения аварий согласно действующим на предприятии регламентам безопасного ведения работ.

При возникновении критического отказа искроразрядника, поставляемого в комплекте с ВЭИ, персоналу эксплуатирующей организации следует руководствоваться техническими документами, прилагаемые к такому искроразряднику.

2.2 Подготовка изделия к использованию

Организация, осуществляющая монтаж ВЭИ, должна иметь разрешительные документы для проведения таких работ.

Все работы по монтажу ВЭИ должны осуществляться в соответствии с проектом и требованиями нормативно-технической документации.

Любые отклонения от проекта должны быть согласованы с предприятием-изготовителем до начала монтажа.

Перед вводом в эксплуатацию ВЭИ:

- проверить наличие сопроводительной документации:
 - а) паспорта на вставку/партию вставок;
 - б) руководство по эксплуатации;
 - в) акт приемки ВЭИ в эксплуатацию в двух экземплярах;
- проверить комплектность ВЭИ;
- провести визуальный контроль ВЭИ на отсутствие механических повреждений патрубков и силовой оболочки;
- провести контроль присоединительных размеров сварочной кромки;
- удалить на концевых патрубках ВЭИ защитный антикоррозионный состав;
- убедиться в отсутствии на внутренней поверхности ВЭИ загрязнений, влаги и т.п. и при необходимости провести очистку внутренней поверхности.

Во избежание воздействия дополнительных монтажных нагрузок ВЭИ необходимо размещать точно вдоль оси трубопровода с использованием соответствующих центраторов.

ВЭИ должна быть размещена таким образом, чтобы обеспечить при монтаже свободный доступ к присоединяемому трубопроводу дополнительному оборудованию: искроразряднику, проводам КИП и т.п.

Сварку ВЭИ с присоединяемым трубопроводом необходимо выполнять в соответствии с требованиями СП 36.13330.2012 «Магистральные трубопроводы. Актуализированная редакция СНиП 2.05.06-85»,

При монтаже ВЭИ на реконструируемый (эксплуатируемый) трубопровод после вырезки катушки необходимо произвести разделку кромок трубопровода в соответствии

Перед вырезкой катушки к двум участкам трубопровода, между которыми монтируется ВЭИ, приваривается электрическая перемычка безопасности с сечением меди не менее 25мм^2 .

Приварку электрической перемычки безопасности и контактных соединений проводов установок ЭХЗ и КИП к поверхности трубопровода следует производить термитной или электродуговой сваркой, согласно СП 86.13330.2011 «СНиП III-42-80 «Магистральные трубопроводы» для труб, изготовленных из сталей с временным сопротивлением разрыву 539 МПа (55 кгс/мм^2).

Для труб, изготовленных из сталей с временным сопротивлением разрыву более 539 МПа (55 кгс/мм^2) приварку электрической перемычки безопасности и контактных соединений проводов установок ЭХЗ и КИП к поверхности трубопровода следует производить термитной сваркой с применением только медного термита или электродуговой сваркой к продольным и кольцевым швам, согласно СП 86.13330.2011 «СНиП III-42-80 «Магистральные трубопроводы», электродуговой сваркой с применением электродов с основным покрытием марки Э-42-А-Б по ГОСТ 9467-75, диаметром 3мм при силе тока не более 120 А в соответствии

Не допускается термическая обработка кольцевого стыкового соединения патрубка ВЭИ с трубопроводом.

При сварке ВЭИ с основным трубопроводом при разнородности материала патрубков ВЭИ и трубопровода по классу прочности более 8 кг/мм^2 следует использовать переходные кольца промежуточного класса прочности.

Во избежание электрического пробоя ВЭИ при выполнении сварочных операций контакт «масса» сварочного оборудования должен быть размещен на стороне того патрубка ВЭИ, который сваривается.

Контроль сварных швов следует производить в соответствии с требованиями СТО ВСН 012-88, СП 86.13330.2011 «СНиП III-42-80 «Магистральные трубопроводы».

После выполнения сварки ВЭИ с трубопроводом необходимо удалить электрическую перемычку безопасности (на реконструируемых/ эксплуатируемых трубопроводах) и установить искроразрядник и КИП.

По своим техническим характеристикам КИП должен соответствовать «Временным техническим требованиям к контрольно-измерительным пунктам (КИП)»

Искроразрядник должен был иметь следующие технические характеристики:

Уровень напряжения защиты при импульсе 1,2/50: $U_p(1,2/50) \leq 2500\text{В}$

Номинальный разрядный ток с формой волны 8/20: $I_n(8/20) \geq 75\text{кА}$

Импульсный ток с формой волны 10/350: $I_{imp}(1,2/50) \geq 50\text{кА}$

Заряд $Q \geq 25\text{А} \cdot \text{с}$

Искроразрядник должен быть изготовлен во взрывозащищенном исполнении.

Установку КИП и искроразрядника производить в соответствии с Приложением А. Подводящие провода к КИП должны иметь сечение по меди не менее $4,0\text{мм}^2$, а искроразрядник должен быть подключен короткими металлическими проводниками сечением эквивалентным 25мм^2 (не менее), по меди.

После выполнения сварочных операций и неразрушающего контроля сварных швов на незащищенные поверхности ВЭИ и присоединенного трубопровода, а также контакты искроразрядника и КИП необходимо нанести защитное покрытие, разрешенное к применению

При нанесении защитных покрытий горячим способом не допускается воздействие открытого огня на поверхности стеклопластиковой муфты и защитного покрытия, нанесенного на патрубки ВЭИ. Допускается нагрев патрубков ВЭИ до температуры не более 120° длительностью не более 1 часа.

2.3 Использование изделия

ВЭИ используются в качестве:

- оборудования для магистрального трубопроводного транспорта;
- оборудования для нефтегазодобывающих производств;
- оборудования и технических устройств систем газоснабжения и газопотребления;
- оборудования для электрического секционирования трубопроводов.

ВЭИ должны поставляться в виде готового к монтажу заводского изделия. Монтаж ВЭИ в трубопровод осуществляется согласно правилам настоящего руководства. Необходимость и место установки ВЭИ определяется проектом.

Контроль исправности ВЭИ перед вводом в эксплуатацию производят измерением разности потенциалов между концами ВЭИ. Значения разности потенциалов между концами ВЭИ должны быть не менее 0,1 В по абсолютной величине. Измерения производить в соответствии с «Руководством по эксплуатации систем противокоррозионной защиты трубопроводов».

На трубопроводах допускаются следующие результаты измерений кажущегося сопротивления:

- Более 5 Ом – при полиэтиленовой изоляции;
- Более 0,40 Ом – при битумной изоляции.

При производстве работ по испытанию участка нового трубопровода с ВЭИ на прочность и проверке на герметичность необходимо руководствоваться проектом и следующими документами: СП 36.13330.2012 «Магистральные трубопроводы. Актуализированная редакция СНиП 2.05.06-85», СП 86.13330.2011 «СНиП III-42-80 «Магистральные трубопроводы», ВСН 011-88, ВСН 012-88, СП 111-34-96, ВРД 39-1.10-006-2000*.

При установке ВЭИ на трубопроводе, находящемся в эксплуатации, гарантийные стыки проверяются ультразвуковым и рентгенографическими методами согласно требованиям

«Магистральные трубопроводы» с составлением акта на сварку гарантийных стыков.

ВЭИ с гарантийными стыками, установленными на трубопроводе, находящемся в эксплуатации, испытываются максимально возможным рабочим давлением газа на данном участке в течение не менее 2 часов.

На каждую ВЭИ составляется исполнительная техническая документация в соответствии с требованиями ВСН 012-88 и акт о приемке в эксплуатацию (в двух экземплярах) установленной формы (приложение Б), в котором отражают качество сварки и изоляции, результаты испытаний, а также сведения об исполнителях. Второй, заполненный, экземпляр акта в обязательном порядке должен быть отправлен в адрес изготовителя.

2.4 Использование и порядок технического обслуживания изделия

ВЭИ является неразъемным соединением и не требует технического обслуживания в течение всего срока эксплуатации. Паспорт ВЭИ с заполненным актом о приемке в

эксплуатацию хранится в эксплуатирующей организации в течение всего срока эксплуатации ВЭИ. Технический осмотр и проверки исправности ВЭИ должна осуществляться в соответствии с требованиями ВРД 39-1.10-006-2000*, а также при проведении плановых электрометрических измерений в объеме, предусмотренных настоящим руководством (см. п.2.3).

Срок, в течение которого изготовитель несет гарантийную ответственность в случае обнаружения дефектов ВЭИ, составляет 36 месяцев с момента ввода изделия в эксплуатацию, но не более 48 месяцев со дня выпуска.

Срок службы – 30 лет с момента изготовления, при сроке хранения не более 1 года.

Срок хранения – 4 года.

По достижении срока службы, установленного в настоящем руководстве по эксплуатации, дальнейшая эксплуатация ВЭИ без проведения работ по продлению срока безопасной эксплуатации не допускается. По результатам работ по определению возможности продления срока эксплуатации принимается одно из решений:

- продолжение эксплуатации на установленных параметрах;
- продолжение эксплуатации с ограничением параметров;
- ремонт;
- вывод из эксплуатации.

Решение о продолжении эксплуатации ВЭИ в пределах продленных сроков эксплуатации, его замене, ремонте или снижении рабочих параметров принимается руководителем эксплуатирующей организации. Решение не должно противоречить выводам экспертизы промышленной безопасности.

3 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

ВЭИ не требует специального обслуживания в течение всего гарантийного срока эксплуатации. Ремонтно-восстановительные работы дефектов патрубков ВЭИ и их наружного покрытия осуществляются в соответствии с нормативными документами, действующими на данный трубопровод.

Нарушение сплошности наружного покрытия силовой стеклопластиковой оболочки не влияет на работоспособность ВЭИ и не является браковочным признаком.

На наружной поверхности стеклопластиковой оболочки допускаются повреждения механического характера глубиной до 1мм для ВЭИ условным диаметром до DN100, до 2мм для ВЭИ от DN100 до DN500, до 3мм для ВЭИ от DN500 до DN1000, до 4мм для ВЭИ от DN1000 до DN1400 включительно. Указанные повреждения следует

вышлифовывать абразивными материалами до плавного перехода на поверхность с восстановлением наружного покрытия, аналогичного заводскому.

4 ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

Хранение ВЭИ DN10...DN300 разрешается в заводской упаковке в условиях 5 (ОЖ4) по ГОСТ 15150-69 под навесом в макроклиматических районах с умеренным и холодным климатом в атмосфере любых типов. На поверхность ВЭИ не допускается попадание атмосферных осадков и посторонних предметов.

Хранение ВЭИ DN350...DN1400 разрешается в заводской упаковке в условиях 8 (ОЖ3) по ГОСТ 15150-69 на открытой площадке в макроклиматических районах с умеренным и холодным климатом в атмосфере любых типов. Не допускается попадание внутрь ВЭИ атмосферных осадков и посторонних предметов.

На поверхность ВЭИ DN350...DN1400 подземного исполнения не допускается прямое воздействие солнечной радиации.

Штабелирование ВЭИ DN350...DN1400 не допускается.

Транспортирование ВЭИ разрешается любым видом транспорта в соответствии с правилами перевозки грузов, действующих на данном виде транспорта. Условия транспортировки в части воздействия климатических факторов по условиям хранения 5 (ОЖ4) по ГОСТ 15150-69 для ВЭИ DN10...DN300 и 8 (ОЖ3) по ГОСТ 15150-69 для ВЭИ DN350...DN1400.

Транспортирование ВЭИ разрешается в заводской упаковке. ВЭИ DN10...DN300 допускается штабелировать на поддоне с последующим креплением или укладывать в ящики.

ВЭИ DN350...DN1400 штабелированию не подлежат. Крепление ВЭИ при транспортировке должно обеспечивать сохранность изолирующего покрытия.

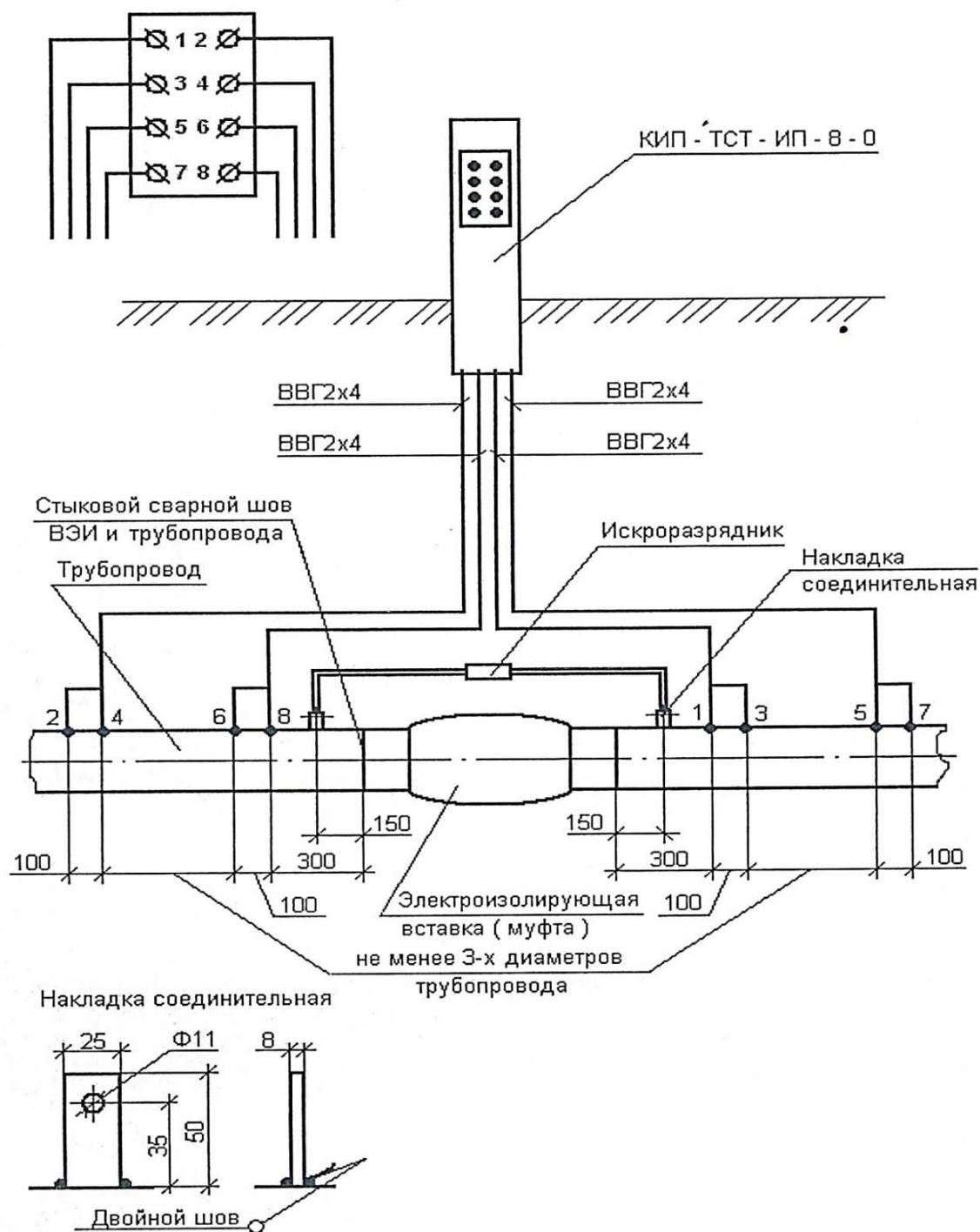
При проведении погрузочно-разгрузочных работ должны быть реализованы мероприятия, исключающие повреждения изолирующего покрытия ВЭИ, например, применение траверс, строповочных полотенец, эластичных прокладок и т.д.

5 УТИЛИЗАЦИЯ

ВЭИ изготавливают из материалов (низколегированная сталь, эпоксидный стеклопластик, резина, полиамид) находящихся в твердом агрегатном состоянии и не представляющих опасности для окружающей среды.

По истечении назначенного срока службы и при решении вывода из эксплуатации изделия оно подлежит утилизации на площадках твердых промышленных отходов.

Схема установки
контрольно-измерительного пункта и искроразрядника
в месте монтажа вставки (муфты) электроизолирующей



АКТ приемки в эксплуатацию вставки (муфты) электроизолирующей (ВЭИ)

Комиссия в составе: _____

осмотрела ВЭИ №.....Ду.....и установила:

1. ВЭИ №установлена в соответствии с проектом черт. №

2. Установлен типовый контрольно-измерительный пункт (КИП) №.....

Место установки		Тип КИПа	Выводы выполнены				Примечания
Км	Пикет		Провод мар- ка	Сечение мм ²	Длина м	Глубина про- кладки	

3. Установлен искроразрядник:

Марка разрядника	Параметры разрядника		Соединение выполнено			Изоляция	Примечания
	Up(В)	I(кА)	Провод мар- ка	Сечение мм ²	Длина		

4. Данные электрометрических испытаний ВЭИ:

Потенциалы включения / выключения (с обоих сторон)				" Кажущееся" со- противление (Ом)		Установлена шунтирующая перемычка (Ом)	
U вкл	U выкл	U вкл	U выкл				

5. Сварные швы удовлетворяют требованиям технических условий указанным в проекте.

6. Изоляция удовлетворяет требованиям технических условий указанным в проекте.

Заключение комиссии:

ВЭИ №..... принимается к эксплуатации

Исполнитель работы (организация)

К акту приложена схема подключения контрольно-измерительного пункта и искроразряд-
ника.

Председатель комиссии: _____ (подпись)

Представитель надзорного органа _____ (подпись)

Члены комиссии: _____ (подписи)