ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 9.603— 2021

Единая система защиты от коррозии и старения

ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКАЯ ЗАЩИТА. ВСТАВКИ (МУФТЫ) ЭЛЕКТРОИЗОЛИРУЮЩИЕ

Общие технические условия

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2021

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Ассоциацией содействия в реализации инновационных программ в области противокоррозионной защиты и технической диагностики «СОПКОР»

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 214 «Защита изделий и материалов от коррозии, старения и биоповреждений»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 9 марта 2021 г. № 126-ст

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (*gost.e-ecolog.ru

© Стандартинформ, оформление, 2021

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины и определения 2
4 Сокращения и обозначения 3
5 Классификация 3
6 Технические характеристики 5
7 Требования охраны окружающей среды 10
8 Правила приемки 10
9 Методы контроля 12
10 Транспортирование и хранение 15
11 Указания по эксплуатации 15
12 Гарантии изготовителя 16
Приложение А (обязательное) Методика испытаний образцов материала уплотнительных элементов к воздействию взрывной декомпрессии 17
Приложение Б (рекомендуемое) Паспорт на электроизолирующую вставку/партию вставок 18
Приложение В (рекомендуемое) Рекомендуемые места установки электроизолирующих вставок 20
Библиография 21

ОКС 75.200, 77.060

Поправка к ГОСТ Р 9.603—2021 Единая система защиты от коррозии и старения. Электрохимическая защита. Вставки (муфты) электроизолирующие. Общие технические условия

В каком месте	Напечатано	Должно быть
Подпункт 6.1.4.2	суммарные кольцевые напряжения	касательные напряжения

(ИУС № 2 2025 г.)

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Единая система защиты от коррозии и старения

ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКАЯ ЗАЩИТА. ВСТАВКИ (МУФТЫ) ЭЛЕКТРОИЗОЛИРУЮЩИЕ

Общие технические условия

Unified system of corrosion and ageing protection. Electrochemical protection. Electrical isolating joints. General specifications

Дата введения — 2021—09—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на вставки (муфты) электроизолирующие с номинальным диаметром от *DN* 6 до *DN* 1400 включительно, с избыточным давлением транспортируемой среды (продукта) от 0,005 МПа до 40,0 МПа включительно, предназначенные для электрического разъединения новых и реконструируемых наземных (в насыпи), надземных, подземных и подводных (с заглублением в дно) трубопроводов.

Настоящий стандарт не распространяется на гибкие электроизолирующие соединения и фланцы электроизолирующие по ГОСТ 33259 и ГОСТ 25660, а также на изолирующие соединения, используемые для подключения электрифицированного бытового газоиспользующего оборудования.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие документы:

ГОСТ 2.610 Единая система конструкторской документации. Правила выполнения эксплуатационных документов

ГОСТ 9.602 Единая система защиты от коррозии и старения. Сооружения подземные. Общие требования к защите от коррозии

ГОСТ 515 Бумага упаковочная битумированная и дегтевая. Технические условия

ГОСТ 5542 Газы горючие природные промышленного и коммунально-бытового назначения. Технические условия

ГОСТ 14192 Маркировка грузов

ГОСТ 15150—69 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды

ГОСТ 16037 Соединения сварные стальных трубопроводов. Основные типы, конструктивные элементы и размеры

ГОСТ 20448 Газы углеводородные сжиженные топливные для коммунально-бытового потребления. Технические условия

ГОСТ 24297 Верификация закупленной продукции. Организация проведения и методы контроля

ГОСТ 25660 Фланцы изолирующие для подводных трубопроводов на *Р*у 10,0 МПа (около 100 кгс/см кв.). Конструкция

ГОСТ 31993 (ISO 2808:2007) Материалы лакокрасочные. Определение толщины покрытия

ГОСТ 33257—2015 Арматура трубопроводная. Методы контроля и испытаний

Издание официальное

ГОСТ 33259 Фланцы арматуры, соединительных частей и трубопроводов на номинальное давление до *PN* 250. Конструкция, размеры и общие технические требования

ГОСТ 34233.1 Сосуды и аппараты. Нормы и методы расчета на прочность. Общие требования

ГОСТ 34395 Материалы лакокрасочные. Электроискровой метод контроля сплошности диэлектрических покрытий на токопроводящих основаниях

ГОСТ Р 15.301 Система разработки и постановки продукции на производство. Продукция производственно-технического назначения. Порядок разработки и постановки продукции на производство

ГОСТ Р ИСО 1817 Резина. Определение стойкости к воздействию жидкостей

ГОСТ Р ЕН 13018 Контроль визуальный. Общие положения

ГОСТ Р 51164 Трубопроводы стальные магистральные. Общие требования к защите от коррозии

ГОСТ Р 52901 Картон гофрированный для упаковки продукции. Технические условия

ГОСТ Р 53678—2009 (ИСО 15156-2:2003) Нефтяная и газовая промышленность. Материалы для применения в средах, содержащих сероводород, при добыче нефти и газа. Часть 2. Углеродистые и низколегированные стали, стойкие к растрескиванию, и применение чугунов

ГОСТ Р 54432 Фланцы арматуры, соединительных частей и трубопроводов на номинальное давление от *PN* 1 до *PN* 200. Конструкция, размеры и общие технические требования

ГОСТ Р 56001 Арматура трубопроводная для объектов газовой промышленности. Общие технические условия

ГОСТ Р МЭК 62561.3 Компоненты систем молниезащиты. Часть 3. Требования к разделительным искровым разрядникам

СП 36.133330.2012 «СНиП 2.05.06-85* Магистральные трубопроводы»

СП 42-101—2003 Общие положения по проектированию и строительству газораспределительных систем из металлических и полиэтиленовых труб

СП 42-102—2004 Проектирование и строительство газопроводов из металлических труб

СП 62.13330.2011 «СНиП 42-01—2002 Газораспределительные системы»

СП 245.1325800.2015 Защита от коррозии линейных объектов и сооружений в нефтегазовом комплексе. Правила производства и приемки работ

СП 424.1325800.2019 Трубопроводы магистральные и промысловые для нефти и газа. Производство работ по противокоррозионной защите средствами электрохимзащиты и контроль выполнения работ

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов (сводов правил) в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если заменен ссылочный документ, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого документа с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого документа с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку. Сведения о действии сводов правил целесообразно проверить в Федеральном информационном фонде стандартов.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **вставка электроизолирующая;** ВЭИ: Специализированное изделие системы электрохимической защиты от коррозии, устанавливаемое в трубопровод и предназначенное для электрического разъединения участков трубопровода.

3.2 **рабочее давление $P_{раб}$:** Наибольшее избыточное давление участка трубопровода на всех предусмотренных в проектной документации стационарных режимах транспортировки.

3.3 **пробное давление**: Избыточное давление, при котором проводится испытание изделия на прочность и плотность.

3.4 **давление разрушения:** Максимальное давление, достигаемое при испытании ВЭИ до разрушения.

3.5 **диэлектрическая сплошность защитного покрытия:** Отсутствие сквозных повреждений и утоньшений в покрытии, определяемое при воздействии высоковольтного источника постоянного тока.

3.6 **импульс напряжения 1,2/50:** Импульс напряжения с фактическим значением фронта (время подъема от 10 % до 90 % пикового значения) 1,2 мкс и полупериодом 50 мкс.

3.7 **импульс тока 8/20:** Импульс тока с фактическим значением фронта 8 мкс и временем полупериода 20 мкс.

[ГОСТ Р 51992—2011 (МЭК 61643-1:2005, пункт 3.23]

3.8 **импульсный ток с формой волны 10/350:** Импульсный ток с фактическим значением фронта 10 мкс и полупериодом 350 мкс (определяется пиковым значением тока *Ipeak* и зарядом *Q*).

3.9 **разделительный искровой разрядник (искроразрядник):** Компонент с искровым промежутком для разделения электропроводящих частей установки.

Примечание — При разряде молнии части установки временно соединяются электрически в результате действия разряда.

3.10 **номинальный разрядный ток:** Номинальное значение тока, протекающего через устройство защиты от импульсных перенапряжений с формой волны 8/20.

3.11 **система уплотнения:** Совокупность сопрягаемых элементов ВЭИ, обеспечивающих герметичность соединений элементов ВЭИ.

3.12 **циклическая долговечность:** Число циклов заданной нагрузки, выдержанных нагруженной ВЭИ до усталостного разрушения.

3.13 **электрический пробой:** Потеря материалом/изделием диэлектрических свойств при превышении напряжением критического значения.

3.14 **электрическая прочность:** Значение напряжения электрического пробоя.

4 Сокращения и обозначения

В настоящем стандарте применены следующие сокращения и обозначения:

НД — нормативный документ;

ОТК — отдел технического контроля;

ЭХЗ — электрохимическая защита;

DN — диаметр номинальный;

D_m — наружный диаметр присоединяемого трубопровода;

KCU (*KCV*) — ударная вязкость, определенная на образце с концентратором вида *U (V)* при температуре испытаний;

I_{imp} — импульсный ток;

I_n — номинальный разрядный ток искроразрядника;

Ipeak — пиковое значение тока;

Q — заряд;

Up — уровень напряжения защиты искроразрядника.

5 Классификация

5.1 ВЭИ классифицируют по следующим параметрам:

- рабочему давлению;
- месту размещения на трубопроводе (способу прокладки трубопровода);
- климатическому исполнению ВЭИ;
- транспортируемому продукту по трубопроводу.

5.2 Класс ВЭИ по рабочему давлению ($P_{раб}$) представляют в величине давления, выраженной в мегапаскалях.

5.3 Классификация ВЭИ по месту размещения на трубопроводе приведена в таблице 1.

Таблица 1 — Классификация ВЭИ по месту размещения на трубопроводе

Место размещения на трубопроводе	Обозначение типа ВЭИ
Подземное/наземное/подводное	5
Надземное/надводное	1

5.4 Классификация ВЭИ по климатическому исполнению определена регионом их применения: умеренного «У» или умеренного и холодного «УХЛ» по ГОСТ 15150. Температурный диапазон, обеспечиваемый ВЭИ на различных этапах жизненного цикла в зависимости от размещения, приведен в таблице 2.

Таблица 2 — Классификация ВЭИ по климатическому исполнению

Климатическое исполнение ВЭИ по ГОСТ 15150	Обозначение типа ВЭИ	Температура стенки трубопровода на различных этапах жизненного цикла[1], °С		
		Эксплуатация		Транспортировка, хранение, строительство, монтажные работы, минимальная
		Минимальная	Максимальная	
У	1	минус 40	плюс 70	минус 45
	5	минус 5	плюс 60	
УХЛ, ХЛ	1	минус 40	плюс 60	минус 60 [2]
	5	минус 20		

[1] Допускается изготовление ВЭИ по согласованию с заказчиком с иными температурами монтажа и эксплуатации при подтверждении соответствия всех применяемых материалов при изготовлении ВЭИ требуемому заказчиком уровню температур.

[2] Минимальную температуру применения изделий с защитным покрытием устанавливают в соответствии с температурой применения защитного покрытия.

5.5 Классификация ВЭИ по типу транспортируемого продукта по трубопроводу приведена в таблице 3.

Таблица 3 — Классификация ВЭИ по типу транспортируемого продукта

Тип транспортируемого продукта	Обозначение
Подготовленный газ и стабильный конденсат с парциальным давлением H_2S не более 0,0003 МПа и CO_2 не более 0,2 МПа	МГ
Газы горючие природные промышленного и коммунально-бытового назначения по ГОСТ 5542 и регазифицированные газы углеводородные сжиженные топливные для коммунально-бытового потребления по ГОСТ 20448	РС
Неочищенный газ и нестабильный конденсат с парциальным давлением H_2S более 0,0003 МПа и CO_2 более 0,2 МПа	ДГ
Товарная нефть, нефтепродукты	НП
Сырая нефть	СН
Техническая или питьевая вода	ВД
Технологические среды (метанол, ингибиторные смеси и пр.)	ТС

5.6 Для идентификации продукции с учетом классификационных признаков в проектной, закупочной и эксплуатационной документации условное обозначение ВЭИ должно содержать:

- обозначение вставки (муфты) электроизолирующей, принятое производителем;
- наружный диаметр присоединяемого трубопровода, мм;
- рабочее давление, МПа;

- обозначение типа транспортируемого продукта (см. таблицу 3);
- климатическое исполнение согласно ГОСТ 15150 (см. таблицу 2);
- категорию размещения (см. таблицу 1);
- обозначение НД, в соответствии с которым изготовлено изделие.

Дополнительно после наружного диаметра присоединяемого трубопровода может быть указан тип присоединения с каждой стороны, отличный от приварного: фланцевый — Ф, муфтовый — обозначение резьбы и др.

При поставке ВЭИ с наружным покрытием обозначение ВЭИ дополняют через символ «дробь» обозначением нормативного документа на покрытия.

Примеры условного обозначения:

1 Вставка электроизолирующая с условным обозначением, принятым у конкретного производителя (например, ИММ), приварная для подземного магистрального трубопровода с наружным диаметром 1420 мм, рабочим давлением 9,8 МПа, климатического исполнения УХЛ:

Электроизолирующая вставка ИММ–1420–9,8–МГ–УХЛ5 ТУ (обозначение технических условий производителя).

2 Вставка электроизолирующая с условным обозначением, принятым у конкретного производителя (например, ВЭИ), приварная типа муфта изолирующая монолитная для надземного промыслового трубопровода с наружным диаметром 219 мм, рабочим давлением 16,0 МПа, климатического исполнения У:

Электроизолирующая вставка ВЭИ–219–16,0–ДГ–У1 ТУ (обозначение технических условий производителя).

3 Вставка электроизолирующая с условным обозначением, принятым у конкретного производителя (например, ЭИС), для надземного распределительного газопровода с наружным диаметром 57 мм, рабочим давлением 1,6 МПа, климатического исполнения УХЛ с фланцевым присоединением с одной стороны и под сварку с другой:

Электроизолирующая вставка ЭИС–57Ф–1,6–РС–УХЛ1 ТУ (обозначение технических условий производителя).

4 Вставка электроизолирующая с условным обозначением, принятым у конкретного производителя (например, СЭИ), для надземного распределительного газопровода с наружным диаметром 32 мм, рабочим давлением 1,6 МПа, климатического исполнения У с муфтовым присоединением с резьбой G1:

Электроизолирующая вставка СЭИ–32G1–1,6–РС–У1 ТУ (обозначение технических условий производителя).

6 Технические характеристики

6.1 Основные показатели

6.1.1 Показатели назначения

6.1.1.1 ВЭИ должна выдерживать нагружение пробным внутренним гидравлическим давлением, равным 1,5 $P_{раб}$ по 9.5 без возникновения течи и остаточных деформаций.

6.1.1.2 ВЭИ должна сохранять герметичность при нагружении внутренним пневматическим давлением, равным 0,6 МПа (6 кгс/см^2) по 9.6.

6.1.1.3 Электрическое сопротивление постоянному току ВЭИ должно составлять не менее 5,0 МОм по 9.7.

6.1.1.4 Электрическая прочность ВЭИ должна быть не менее 5000 В при воздействии переменного тока по 9.8, при этом ток утечки не должен превышать 30,0 мА.

6.1.2 Конструктивные характеристики

6.1.2.1 ВЭИ должна представлять собой неразъемное соединение.

6.1.2.2 ВЭИ конструктивно в общем случае должна состоять:

- из двух металлических патрубков с соответствующими трубопроводу присоединительными размерами, соединенных между собой при помощи металлических силовых элементов и силовой оболочки через диэлектрические элементы (использование болтовых и/или резьбовых соединений не допускается);
- диэлектрических элементов, предназначенных для электрического разделения металлических патрубков;

- системы уплотнений;
- клемм для подключения внешнего искроразрядника и другого дополнительного оборудования (при необходимости);
- наружного защитного покрытия;
- внутреннего покрытия (при необходимости).

Силовые элементы (фланец, кольцо, наплавка и т. п.) должны быть закреплены на патрубках или являться едиными деталями с патрубками. Один из силовых элементов может быть объединен с силовой оболочкой. Силовая оболочка может быть металлической или неметаллической.

Примечание — Для защиты внутренней поверхности ВЭИ в зоне термического воздействия сварки, а также внутреннего покрытия концевых участков ВЭИ могут устанавливаться элементы защиты сварного шва (втулки подкладные, наконечники защитные и т.д.).

6.1.2.3 Геометрические размеры, прочностные характеристики ВЭИ должны обеспечить сохранение работоспособности ВЭИ при совместном действии рабочего давления и нагрузок, передаваемых на патрубки от примыкающих к ВЭИ участков трубопровода.

Примечания

1 Проектные нагрузки, передаваемые на патрубки от примыкающих к ВЭИ участков трубопровода, указываются в опросном листе.

2 В случае если проектные нагрузки в опросном листе не указаны, то расчет конструкции ВЭИ осуществляется в соответствии с [1] или другим нормативными документами той отрасли промышленности, в которой предполагается эксплуатировать ВЭИ с сейсмичностью до 9 баллов.

3 Расчеты конструкции ВЭИ выполняют инженерными методами (например, в соответствии с ГОСТ 34233.1) и/или методом конечных элементов.

6.1.2.4 В зависимости от способа присоединения к трубопроводу патрубки ВЭИ предусматривают следующих конструкций:
- с разделкой под приварку;
- фланцевые;
- муфтовые;
- комбинированные и иные способы соединений.

6.1.2.5 Разделку кромок присоединительных патрубков под приварку выполняют по ГОСТ 16037 или по требованиям заказчика, фланцевое соединение — по ГОСТ 33259 или ГОСТ 25660, муфтовое соединение — по ГОСТ Р 56001.

6.1.2.6 Длина патрубков ВЭИ под приварку, выступающих из силовой оболочки, должна быть достаточной, чтобы при выполнении сварочного процесса при монтаже вставки в трубопровод температура в зоне размещения диэлектрического изолятора, специальной системы уплотнений, других неметаллических элементов и покрытий не превышала допустимой.

Для ВЭИ более *DN* 500 длина каждого из патрубков должна быть не менее 250 мм.

6.1.2.7 На наружных и внутренних поверхностях ВЭИ не должно быть следов коррозии, трещин, вмятин, отслоений и других повреждений, определяемых методами неразрушающего контроля, способных оказать влияние на безопасность эксплуатации ВЭИ.

6.1.2.8 Для применения ВЭИ на участках трубопроводов с электропроводящим продуктом (среды с удельным электрическим сопротивлением продукта от 10^{-2} до 10^{3} Ом·м) в конструкции ВЭИ следует обеспечивать электрическую изоляцию внутренней поверхности по всей окружности ее поперечного сечения, предотвращая снижение электрического сопротивления.

6.1.2.9 На наружную поверхность ВЭИ категории размещения «5» должно быть нанесено защитное покрытие, соответствующее требованиям ГОСТ 9.602, ГОСТ Р 51164.

На наружную поверхность ВЭИ категории размещения «1» должно быть нанесено атмосферостойкое защитное покрытие. Защитное покрытие на ВЭИ категории размещения «1» допускается наносить в трассовых условиях, при этом в опросном листе должно быть отражено наружное покрытие, планируемое к нанесению в трассовых условиях.

Наружная поверхность неметаллических элементов ВЭИ категории размещения «1» должна обладать стойкостью к ультрафиолетовому излучению или быть защищена от ультрафиолетового излучения.

На концевых участках патрубков ВЭИ под сварку должны быть предусмотрены участки свободные от покрытий для последующего выполнения сварочных работ.

6.1.2.10 Клеммы для подключения искроразрядника должны быть приварены к металлическим частям ВЭИ и обеспечивать подключение искроразрядника по 6.2.9 с соблюдением минимально допустимых радиусов изгиба, без перегибов и петель кабеля.

6.1.3 Требования надежности и безопасности

6.1.3.1 Циклическая долговечность ВЭИ при нагружении по 9.12 внутренним давлением $P_{раб}$ должна составлять не менее $105 \times T$ циклов (T — расчетный срок службы ВЭИ в годах) без нарушения прочности, герметичности и электрической прочности.

6.1.3.2 ВЭИ не должна иметь признаков разрушения при нагружении по 9.14 внутренним давлением в диапазоне не менее 2,2 $P_{раб}$, но не более 90 % от расчетного давления разрушения патрубков ВЭИ.

6.1.3.3 ВЭИ, размещенные во взрывоопасных зонах, должны быть защищены от воздействий токов молнии посредством взрывозащищенного искроразрядника со штатными кабелями. Соединения должны быть защищены от самоослабления.

6.1.4 Требования стойкости к внешним воздействиям

6.1.4.1 ВЭИ должна выдерживать без нарушения прочности, герметичности и электрической прочности совместное воздействие по 9.12 внутреннего давления $P_{раб}$ и изгибающего момента, при котором суммарные продольные напряжения в патрубках электроизолирующей вставки составят не менее 75 % предела текучести материала трубопровода.

6.1.4.2 ВЭИ должна выдерживать без нарушения прочности, герметичности и электрической прочности совместное воздействие по 9.13 внутреннего давления $P_{раб}$ и крутящего момента, при котором суммарные кольцевые напряжения в патрубках электроизолирующей вставки составят не менее 5 % предела текучести материала трубопровода.

6.1.4.3 Диэлектрическая сплошность покрытия должна обеспечивать отсутствие пробоя электрическим током:

- покрытий ВЭИ категории размещения «1» в соответствии с ГОСТ 34395;
- покрытий ВЭИ категории размещения «5» при напряжении 5 кВ на 1 мм номинальной толщины покрытия.

6.1.4.4 Если для работы ВЭИ установлен более узкий диапазон значений климатических факторов, например положительная температура эксплуатации манжет из фторкаучуков, то при хранении и (или) транспортировании в эксплуатации, например, при перерывах в работе (эксплуатации в нерабочем состоянии) ВЭИ должна выдерживать воздействие всего диапазона нормальных значений климатических факторов, установленных для соответствующего вида климатического исполнения, что указывают в паспорте и руководстве по эксплуатации на изделие, а также при необходимости указывают рекомендации о дополнительных мероприятиях, которые следует выполнять для обеспечения возможности эксплуатации ВЭИ во всем диапазоне значений климатических факторов, например регламент пуска в зимнее время.

6.1.5 Характеристики процессов производства

6.1.5.1 ВЭИ изготавливают в соответствии с настоящим стандартом, [2], конструкторской и технологической документацией изготовителя, требованиями заказчика (при наличии).

6.1.5.2 Сварка, наплавка, термическая обработка и контроль качества сварных швов элементов, контактирующих с транспортируемой средой (продуктом), должны проводиться в соответствии с требованиями к трубопроводам (соединительным элементам) соответствующего назначения (магистральные, распределительных сетей, промысловые и т. п.), для остальных элементов — с требованиями [2], [3] и требованиями заказчика (при наличии).

6.2 Требования к сырью, материалам, покупным изделиям

6.2.1 Сырье, материалы и покупные изделия должны подвергаться входному контролю с учетом требований ГОСТ 24297 и сопровождаться документами о качестве (паспортами и/или сертификатами).

6.2.2 Материалы элементов ВЭИ в зависимости от параметров транспортируемого продукта (рабочего давления, температуры, химического состава и свойств среды) и условий эксплуатации, должны соответствовать требованиям [2], СП 62.13330.2011, СП 42-101—2003, ГОСТ 33259, ГОСТ 25660, ГОСТ Р 53678. Материалы элементов ВЭИ, находящиеся в контакте с транспортируемой средой, должны быть устойчивы к ее воздействию в течение всего расчетного срока службы. Дополнительные требования к эластомерным материалам приведены в 6.2.7.

6.2.3 Покупные изделия и материалы должны быть устойчивы к воздействию температур при транспортировке, хранении, строительстве и эксплуатации ВЭИ, соответствующих климатическому исполнению, приведенному в таблице 4.

6.2.4 Патрубки ВЭИ должны соответствовать требованиям отраслевых нормативно-технических документов к трубам (соединительным элементам) для трубопроводов, соответствующего назначения (магистральные, распределительных сетей, промысловые и т. п.).

Ударная вязкость основного металла и металла сварного шва патрубков, стальных силовых элементов и стальной силовой оболочки ВЭИ должна соответствовать таблице 5 при температуре испытаний, указанной в таблице 4.

Таблица 4 — Температура испытаний на ударную вязкость стальных силовых элементов, силовой оболочки и патрубков

Исполнение ВЭИ		Температура испытаний[1] на ударную вязкость, °С	
по климатическому исполнению (ГОСТ 15150)	по размещению ВЭИ	KCV (при эксплуатации)	*KCU* (при строительстве и монтажных работах)
У	5	минус 5	минус 45
УХЛ	5	минус 20	минус 60
У, УХЛ	1	минус 40	Не требуется [2]

[1] За температуру испытаний принимают минимальную температуру стенки трубопровода на участке установки ВЭИ, которая определяется в проектной документации и указывается в опросном листе на ВЭИ. В случае, если температура стенки трубопровода, указанная в опросном листе, в процессе эксплуатации отличается от указанных, испытания на ударную вязкость на образцах *KCV* проводят для этой температуры или ниже.

[2] Испытания на образцах *KCU* для указанного случая могут не проводиться, если значения ударной вязкости, определенной на образцах KCV, обеспечивают выполнение требований при температуре испытаний выше температуры испытаний на образцах *KCU* не более, чем на 20 °С.

Таблица 5 — Требования по ударной вязкости стальных силовых элементов и стальной силовой оболочки

Характеристика ВЭИ, металла патрубка	Ударная вязкость металла *KCV*, *KCU*, Дж/см^2, не менее	
	DN менее 500 $P_{раб}$ до 32 МПа включ.; *DN* до 1400 включ. $P_{раб}$ до 10 МПа включ.	*DN* ≥ 500 $P_{раб}$ > 10 МПа
DN до 400 включ., $\sigma_{0,2}$ до 290 Н/мм^2 включ.	40	–
Все остальные свыше	50	70

6.2.5 Материал стальной силовой оболочки ВЭИ должен соответствовать требованиям [2] и [3]. Материал стальных силовых элементов ВЭИ должен соответствовать требованиям [2], [3] и удовлетворять требованиям ГОСТ Р 54432.

6.2.6 Материал и требования к механическим свойствам неметаллической силовой оболочки и силовых элементов ВЭИ должны соответствовать требованиям [2], [3] и нормативным требованиям к применяемым видам материалов.

6.2.7 В системе уплотнения следует применять манжеты из диэлектрических эластомерных материалов круглого, прямоугольного, U-образного или иного специального профиля в различных сочетаниях. Применение резиновых кольцевых уплотнений круглого сечения допускается только для ВЭИ на давление до 10 МПа и до *DN* 700 включительно.

6.2.8 Эластомерные материалы, применяющиеся в ВЭИ типа «ДГ», «СН», «НП» и имеющие контакт с маслами, нефтью, нефтепродуктами или сероводородсодержащими средами, должны быть устойчивыми к их воздействию, что должно быть подтверждено соответствующими сертификатами или протоколами испытаний в соответствии с требованиями ГОСТ Р ИСО 1817.

6.2.9 Эластомерные материалы, предназначенные для системы уплотнений ВЭИ типа «МГ» (по таблице 3) на давление более 2,5 МПа, должны быть стойкими к воздействию взрывной декомпрессии при испытаниях по методике, приведенной в приложении А.

6.2.10 Искроразрядник должен соответствовать ГОСТ Р МЭК 62561.3 и в сборке с кабелем иметь следующие технические характеристики:

- уровень напряжения защиты при импульсе 1,2/50:

Up (1,2/50) ≤ 2500 В;

- номинальный разрядный ток с формой волны 8/20:

In (8/20) ≥ 75 кА;

- импульсный ток с формой волны 10/350: *Iimp* (10/350) ≥ 50 /25 кА;
- заряд: *Q* ≥ 25 Ас.

Примечания

1 Значение импульсного тока *Iimp* (10/350) выбирают в соответствии с таблицей 1 ГОСТ Р МЭК 62561.3. Для магистральных трубопроводов — *Iimp* (10/350) ≥ 50 кА.

2 Максимальная длина и сечение кабеля искроразрядника, обеспечивающие требуемые технические характеристики, указываются изготовителем искроразрядника в паспорте на изделие.

6.2.11 Внешний искроразрядник ВЭИ, установленной в труднодоступных местах, например в грунте, должен быть оснащен индикатором состояния (работоспособности), выведенным на контрольно-измерительный пункт, если в опросном листе не указано иное.

6.3 Комплектность

6.3.1 ВЭИ поставляют в виде готового к монтажу заводского изделия.

6.3.2 Внутренняя полость ВЭИ должна быть защищена от загрязнения при транспортировании и хранении.

6.3.3 Каждую ВЭИ следует комплектовать сопроводительной документацией, включающей:

а) паспорт по ГОСТ 2.610 на вставку/партию вставок (приложение Б);

б) руководство по эксплуатации (допускается объединение паспорта и руководства по эксплуатации и монтажу в один документ).

6.3.4 При указании в опросном листе на ВЭИ необходимости в наличии искроразрядника, он должен входить в перечень комплектующих и поставляться вместе с ВЭИ.

Примечания

1 ВЭИ, предназначенные для транспортирования горючих сред, должны комплектоваться искроразрядниками во взрывозащищенном исполнении.

2 Монтаж искроразрядника на ВЭИ допускается проводить на месте установки изделия в соответствии с инструкцией изготовителя ВЭИ. Нанесение и контроль качества защитного покрытия на клеммах и контактах присоединения искроразрядника в трассовых условиях должно осуществляться в соответствии с требованиями СП 245.1325800.2015.

6.4 Маркировка

6.4.1 На ВЭИ должна быть нанесена следующая маркировка:

- наименование предприятия-изготовителя (товарный знак при наличии);
- условное обозначение изделия;
- обозначение стандарта на изделие;
- заводской номер изделия или номер партии;
- дата изготовления (год и месяц);
- наружный диаметр присоединяемого трубопровода в мм;
- материал патрубков (марка стали или категория прочности, эквивалент углерода в %);
- рабочее давление в МПа;
- пробное давление в МПа;
- температурный диапазон эксплуатации, в град. Цельсия;
- наименование/обозначение защитного покрытия;
- масса в кг.

Примечания

1 В случае, когда ВЭИ имеет небольшие размеры, наименование или товарный знак предприятия-изготовителя, рабочее давление и наружный диаметр присоединяемого трубопровода должны быть приведены на наружной поверхности ВЭИ, а остальная информация может приводиться в паспорте или на этикетке, прикрепленной к ВЭИ.

2 Температурный диапазон эксплуатации указывается, если он отличается от значения, указанного в таблице 2 для соответствующего климатического исполнения.

3 Для ВЭИ свыше *DN* 500 указывают фактическую массу, для ВЭИ меньшего диаметра указывают номинальную массу.

6.4.2 Способ нанесения маркировки должен обеспечивать ее сохранность в процессе транспортирования, хранения для обеспечения возможности контроля соответствия применяемого оборудования проектным решениям перед монтажом.

6.5 Упаковка

6.5.1 ВЭИ свыше *DN* 300 должны быть упакованы в деревянный ящик или установлены на деревянных ложементах/европоддоне в горизонтальном положении, с обязательной фиксацией от перемещений всех комплектующих изделий и защитой торцев ВЭИ от механических повреждений.

6.5.2 ВЭИ до *DN* 300 допускается упаковывать в упаковочную бумагу по ГОСТ 515 или гофрированный картон по ГОСТ Р 52901.

6.5.3 Маркировка тары должна содержать следующие данные:

- наименование предприятия-изготовителя (товарный знак при наличии);
- обозначение типа оборудования — ВЭИ;
- обозначение стандарта на продукцию;
- информацию для связи с изготовителем.

6.5.4 Транспортная маркировка должна выполняться по ГОСТ 14192 и содержать следующие манипуляционные знаки: «Верх», «Не бросать!», «Беречь от влаги».

6.5.5 Для ВЭИ массой более 20 кг или групповой упаковки должны быть указаны места строповки знаком «Место строповки» по ГОСТ 14192.

6.5.6 Маркировка транспортной тары должна быть износостойкой и сохраняться в течение срока транспортирования и хранения.

7 Требования охраны окружающей среды

7.1 Технические и эксплуатационные документы на ВЭИ должны содержать экологические требования (требования экологичности), а также правила их хранения, эксплуатации и утилизации.

7.2 ВЭИ не должны содержать материалов и веществ, вредных в экологическом отношении для человека и окружающей среды.

7.3 При проведении испытаний, эксплуатации, хранении, транспортировании, а также при утилизации ВЭИ должны быть приняты меры по предотвращению неблагоприятного воздействия на окружающую среду и здоровье человека.

8 Правила приемки

8.1 Для контроля качества и приемки ВЭИ на предприятии-изготовителе осуществляют следующие основные категории испытаний:

- приемочные;
- квалификационные;
- приемо-сдаточные;
- периодические;
- типовые.

8.2 Допускается распространять результаты приемочных, квалификационных, периодических и типовых испытаний ВЭИ конкретного типоразмера на группу конструктивно подобных ВЭИ, изготавливаемых по одинаковой технологии и имеющих номинальный диаметр в диапазоне (0,5…1,5) *DN*.

8.3 Приемочные и квалификационные испытания проводят в соответствии с ГОСТ Р 15.301 при разработке и постановке на производство новых конструкций и типоразмеров ВЭИ. Объем приемо-сдаточных и квалификационных испытаний приведен в таблице 6.

Таблица 6 — Объем и перечень испытаний

Наименование испытания	Структурные элементы настоящего стандарта		Виды испытаний		
	Технические требования	Метод контроля (испытаний)	приемо-сдаточные	периодические	квалификационные
1 Визуальный и измерительный контроль[1]	6.1.2.5—6.1.2.7	9.3, 9.4	+	+	+
2 Испытания на прочность пробным давлением[2]	6.1.1.1	9.5	+	+	+
3 Испытания на герметичность[2]	6.1.1.2	9.6	+	+	+
4 Контроль электрического сопротивления	6.1.1.3	9.7	+	+	+
5 Контроль электрической прочности	6.1.1.4	9.8	+	+	+
6 Контроль толщины покрытия	6.1.2.9	9.9	+	+	+
7 Контроль диэлектрической сплошности покрытия	6.1.4.3	9.10	+	+	+
8 Контроль комплектности	6.3.3	9.3	+	+	+
9 Контроль маркировки	6.4	9.3	+	+	+
10 Контроль упаковки	6.5	9.3	+	+	+
11 Испытания на циклическую долговечность[2]	6.1.3.1	9.11	-	+	+
12 Испытания на прочность при совместном действии внутреннего гидравлического давления и изгибающего момента[2]	6.1.4.1	9.12	-	+	+
13 Испытания на прочность при совместном действии внутреннего гидравлического давления и крутящего момента[2]	6.1.4.2	9.13	-	+	+
14 Испытания на прочность при давлении разрушения[2]	6.1.3.2	9.14	-	-	+
15 Испытание на устойчивость материала системы уплотнений к взрывной декомпрессии[3]	6.2.9	Приложение А	-	-	+
16 Испытание на устойчивость материала системы уплотнений к воздействию агрессивных сред[3]	6.2.8	ГОСТ Р ИСО 1817	-	-	+

[1] Прочностные характеристики патрубков, силовых элементов и силовой оболочки должны быть подтверждены перед началом испытаний.

[2] Испытания проводят до нанесения наружного и внутреннего покрытия на ВЭИ, если в конструкторской документации не указано иное.

[3] Необходимость испытаний определяют условиями эксплуатации ВЭИ.

8.4 Приемо-сдаточным испытаниям подлежит каждая ВЭИ, при этом ВЭИ с рабочим давлением не более 1,6 МПа до *DN* 300 включительно могут приниматься партиями. Партия должна состоять из ВЭИ одного типоразмера, произведенных в течение не более одного месяца.

8.5 Приемо-сдаточным испытаниям 1, 2, 3, 4 таблицы 6 подвергают все ВЭИ из партии, остальным приемо-сдаточным испытаниям подвергают 5 % ВЭИ в партии, но не менее 2 шт. Отбор ВЭИ из партии для испытаний осуществляют случайным образом.

8.6 Периодические испытания проводят раз в пять лет в объеме, установленном в таблице 5.

8.7 При изменении конструкции, технологии изготовления и (или) материалов ВЭИ, если эти изменения могут повлиять на технические и эксплуатационные характеристики, проводят типовые испы-

тания. Объем дополнительных испытаний выбирают в зависимости от характера изменений из перечня квалификационных испытаний. Объем и методы типовых испытаний согласовываются с заказчиком.

9 Методы контроля

9.1 Все испытания ВЭИ проводятся в нормальных климатических условиях, приведенных в 3.15 ГОСТ 15150—69. Перед испытаниями необходимо выдержать образцы ВЭИ в нормальных климатических условиях не менее 6 ч.

9.2 Средства измерений, используемые для проведения испытаний ВЭИ, должны быть внесены в Государственный реестр средств измерений РФ и иметь отметки о поверке в соответствии с [4].

9.3 Проверку внешнего вида, комплектности, маркировки и упаковки ВЭИ проводят визуально по ГОСТ Р ЕН 13018 на соответствие требованиям настоящего стандарта.

9.4 Визуальный и измерительный контроль проводят без применения увеличительных средств универсальными средствами измерений с точностью ± 0,5 %.

9.5 Испытание на прочность проводят внутренним гидравлическим пробным давлением, равным 1,5 $P_{раб}$ без приложения осевого подпора. При испытании ВЭИ *DN* 500 и больше время выдержки под давлением должно быть не менее 120 мин, ВЭИ от *DN* 300 до *DN* 500 — 60 мин, и ВЭИ менее *DN* 300 — время выдержки в соответствии с ГОСТ 33257—2015 (таблица 4), после выдержки давление снижают до рабочего и проводят визуальный контроль в течение времени, необходимого для осмотра, но не менее 1 мин.

Во время выдержки под давлением (пробным и рабочим) снижение давления не допускается, протечки испытательной жидкости не допускаются.

9.6 Испытание на герметичность проводится после испытания на прочность внутренним гидравлическим давлением. Испытание проводят внутренним пневматическим давлением, равным (0,6 ± 0,2) МПа, «пузырьковым» методом. Время выдержки при испытательном давлении для ВЭИ до *DN* 500 должно быть не менее 10 мин, для ВЭИ более *DN* 500, включительно — не менее 30 мин.

Появление на поверхности растущих и отделяющихся пузырьков воздуха не допускается.

9.7 Контроль электрического сопротивления проводят измерением электрического сопротивления постоянному току напряжением 1000 В.

Между обоими концами ВЭИ (а при наличии к клеммам искроразрядника) прикладывают испытательное напряжение постоянного тока 1000 В и контролируют величину электрического сопротивления в течение 1 мин.

Величина электрического сопротивления должна быть не менее 5,0 МОм.

9.8 Контроль электрической прочности проводят испытательным переменным синусоидальным током частотой 50—60 Гц.

К ВЭИ прикладывают испытательное напряжение 1,2 кВ, плавно, не более чем за 10 с, увеличивают его до не менее 5,0 кВ и выдерживают на достигнутом уровне в течение 60 с, фиксируя силу тока утечки.

Во время испытаний электрической прочности не должно произойти пробоя.

Сила тока утечки не должна превышать 30,0 мА.

9.9 Контроль толщины наружного защитного покрытия, нанесенного в заводских условиях, для ВЭИ категории размещения «5», проводят в соответствии с ГОСТ Р 51164, а для ВЭИ категории размещения «1» — по ГОСТ 31993.

Толщина покрытия должна соответствовать требованиям конструкторской документации.

9.10 Диэлектрическую сплошность защитного покрытия определяют по методике по ГОСТ 34395.

Пробой покрытия не допускается.

9.11 Циклическое испытание проводят периодическим изменением внутреннего гидравлического давления от не более 1,0 МПа до не менее рабочего давления при нормальной температуре окружающей среды с частотой не более 10 циклов в минуту.

ВЭИ должно выдерживать без разрушения не менее 105×*T* циклов (*T* — расчетный срок службы ВЭИ в годах).

После завершения циклических испытаний увеличивают внутреннее гидравлическое давление до 1,5 $P_{раб}$ и выдерживают в течение не менее 30 мин.

Появление течей и остаточные деформации не допускаются.

9.12 Контроль прочности проводят приложением расчетного изгибающего момента к ВЭИ, нагруженной внутренним гидравлическим давлением, равным рабочему давлению.

Схема нагружения — четырехточечный изгиб (рисунок 1). Допускается применять схему нагружения — трехточечный изгиб (рисунок 2) при условии обеспечения заданной величины изгибающего момента в каждом сечении силовой оболочки ВЭИ с расположением точки приложения изгибающего усилия вне силовой оболочки.

Если длины ВЭИ не хватает для проведения испытания, допускается приварка удлинительных патрубков.

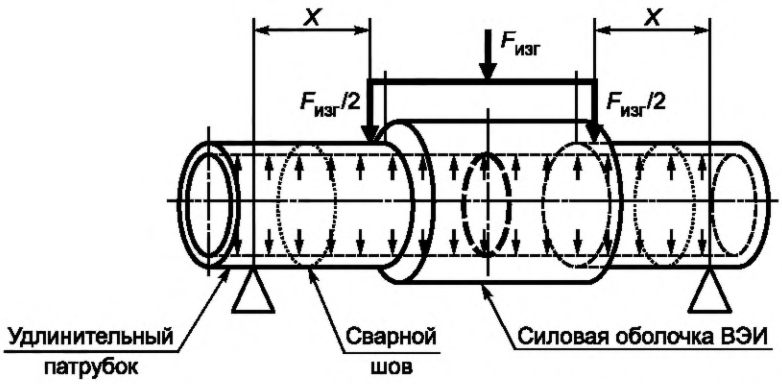

Рисунок 1 — Схема испытания при четырехточечном изгибе

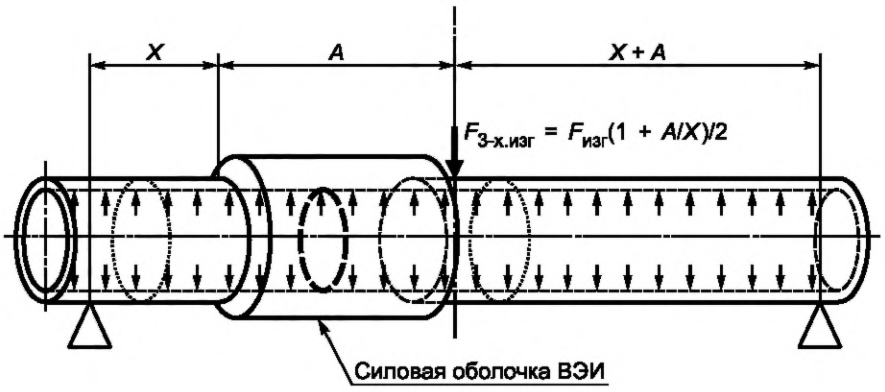

Рисунок 2 — Схема испытания при трехточечном изгибе

Определение величины изгибающего момента выполняют по формуле:

$$M^{изг} = (0{,}75 \cdot \sigma_T - \sigma_p) \cdot W_{изг}, \quad (1)$$

где $M^{изг}$ — величина изгибающего момента, Н·м;

σ_T — предел текучести материала присоединяемого трубопровода, Па;

σ_p — продольные напряжения в присоединяемом трубопроводе, Па, возникающие вследствие действия внутреннего рабочего давления, рассчитывают по формуле

$$\sigma_p = (D^2_{вн} \cdot P_{раб}) / (D^2_{н} - D^2_{вн}); \quad (2)$$

$W_{изг}$ — момент сопротивления изгибу сечения трубопровода в м^3, рассчитывают по формуле

$$W_{изг} = \pi \cdot (D^4_{н} - D^4_{вн}) / (32 \cdot D_{н}), \quad (3)$$

где $D_{вн}$ — внутренний диаметр трубопровода, м;

$D_{н}$ — наружный диаметр трубопровода, м.

Примечание — Значение толщины стенки трубы трубопровода — вычисленная или минимальная толщина, указанная в СП 36.133330.2012, СП 42-102.2004 и СП 62.13330.2011, для соответствующего диаметра.

Прикладываемая нагрузка $F_{изг}$ при испытаниях по схеме четырехточечного изгиба определяется из соотношения

$$M^{изг} = F_{изг} / 2 \cdot X \quad (4)$$

по формуле

$$F_{изг} = 2 \cdot M^{изг} / X, \quad (5)$$

где X — плечо силы, м.

Прикладываемая нагрузка $F_{3\text{-х.изг}}$ при испытаниях по схеме трехточечного изгиба определяется из соотношения:

$$F_{3–х.изг} = F_{изг} (1 + A / X) / 2, \quad (6)$$

где A — расстояние от края силовой оболочки до точки приложения усилия, м.

В качестве испытательной среды должна использоваться неагрессивная жидкость, например вода с антикоррозионными присадками.

Скорость подъема давления — не более 1,0 МПа в минуту.

Выдержка под нагрузкой — в течение не менее 20 мин.

После снятия совместной нагрузки ВЭИ должна выдержать испытания:

- на прочность по 9.5;
- на герметичность по 9.6;
- на электрическое сопротивление по 9.7;
- на электрическую прочность по 9.8.

9.13 Контроль прочности при совместном действии внутреннего гидравлического давления и крутящего момента проводят приложением расчетного крутящего момента к ВЭИ, нагруженной внутренним гидравлическим давлением, равным рабочему давлению. Схема испытания приведена на рисунке 3.

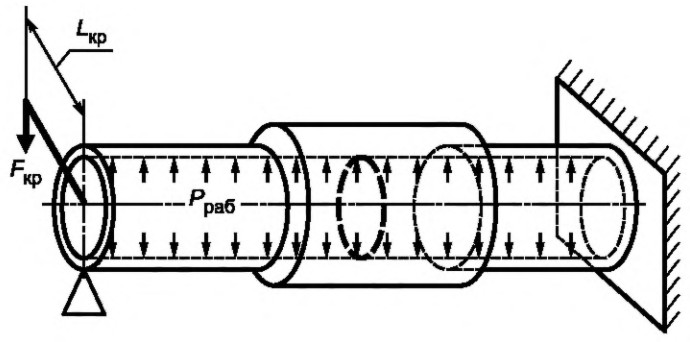

Рисунок 3 — Схема испытания совместным действием внутреннего гидравлического давления и крутящего момента

Для ВЭИ определение величины крутящего момента выполняют по формуле

$$M^{кр} = 0{,}05 \cdot \sigma_T \cdot W_{кр}; \quad (7)$$

$$W_{кр} = 2 \cdot W_{изг}, \quad (8)$$

где $M^{кр}$ — величина крутящего момента при испытании ВЭИ, Н·м;

σ_T — предел текучести материала основного трубопровода, Па;

$W_{кр}$ — момент сопротивления кручению сечения трубопровода, м^3;

$W_{изг}$ — момент сопротивления изгибу сечения трубопровода, м^3 (см. формулу 3).

Прикладываемую нагрузку $F_{кр}$ при испытаниях рассчитывают по формуле

$$F_{кр} = M^{кр} / L_{кр}, \quad (9)$$

где $M^{кр}$ — величина крутящего момента (см. формулу 7);

$L_{кр}$ — плечо приложения силы, создающей крутящий момент.

В качестве испытательной среды должна использоваться неагрессивная жидкость, например, вода с антикоррозионными присадками.

После снятия совместной нагрузки ВЭИ должна выдержать испытания:

- на прочность по 9.5;
- на герметичность по 9.6;
- на электрическое сопротивление по 9.7;
- на электрическую прочность по 9.8.

9.14 Испытание на прочность до разрушения проводят внутренним гидравлическим давлением.

В качестве испытательной среды должна использоваться неагрессивная жидкость, например, вода с антикоррозионными присадками.

Скорость подъема давления должна быть не более 1,0 МПа в мин.

При достижении давления 2,2 $P_{раб}$ должна быть сделана выдержка не менее 1 мин. При дальнейшем повышении давления до расчетного, разрушение неметаллической силовой оболочкой и образование течи испытательной среды через систему уплотнений не допускается. Фактическое давление и характер разрушения должны быть зафиксированы.

10 Транспортирование и хранение

10.1 ВЭИ должны транспортироваться любым видом транспорта, в упакованном виде, в соответствии с НД на изделие и правилами перевозки, размещения и крепления грузов, действующими на данном виде транспорта.

10.2 При транспортировании и хранении должны быть предприняты меры, исключающие повреждение изделия и упаковки.

10.3 ВЭИ должны храниться в условиях согласно ГОСТ 15150, в соответствии с требованиями, указанными в НД на ВЭИ. Условия хранения должны обеспечивать защиту ВЭИ от воздействия атмосферных осадков и УФ-излучения (для ВЭИ категории размещения «5»).

11 Указания по эксплуатации

11.1 Выбор заказчиком (проектировщиком) ВЭИ для конкретного применения производят с учетом механических, электрических и эксплуатационных характеристик ВЭИ в соответствии с требованиями нормативных документов и условиями эксплуатации трубопровода.

11.2 Места установки ВЭИ определяются в проектной документации. Проектные решения по применению ВЭИ не ограничиваются нижеуказанными случаями. Рекомендуемые места установки электроизолирующих вставок приведены в приложении В.

11.3 ВЭИ должны размещаться в местах, доступных для освидетельствования технического состояния, при подземной установке в местах возможного подтопления и скопления влаги должны выполняться мероприятия, исключающие электрическое шунтирование ВЭИ внешней средой.

11.4 Монтаж ВЭИ осуществляют в соответствии с СП 424.1325800.2019 и указаниями по эксплуатации (монтажу) изготовителя (производителя). Ввод в эксплуатацию ВЭИ проводят в соответствии с СП 245.1325800.2015.

11.5 Монтаж искроразрядника на ВЭИ допускается проводить на месте установки изделия в соответствии с инструкцией изготовителя ВЭИ.

11.6 Контроль состояния ВЭИ при эксплуатации проводят в соответствии с инструкцией завода-изготовителя и требованиями действующих нормативных документов.

12 Гарантии изготовителя

12.1 Предприятие-изготовитель должно гарантировать соответствие ВЭИ требованиям настоящего стандарта при соблюдении условий транспортирования, монтажа, хранения и эксплуатации в течение всего гарантийного срока.

12.2 Гарантийный срок эксплуатации ВЭИ в режимах и условиях, установленных настоящим стандартом, должен составлять 36 мес со дня ввода в эксплуатацию. Гарантийный срок хранения с даты приемки ОТК предприятием-изготовителем должен составлять не менее 12 мес.

12.3 К гарантийным случаям не относятся случаи выхода ВЭИ из строя при:

- применении ВЭИ с нарушениями требований [2], [3], нормативных документов, регламентирующих правила выбора и установки ВЭИ, инструкций по монтажу и эксплуатации ВЭИ;
- эксплуатации ВЭИ при нагрузках, превышающих расчетные по 6.1.2.3;
- эксплуатации ВЭИ в трубопроводах и при перекачке продуктов, не соответствующих классификации ВЭИ по типу транспортируемого продукта;
- эксплуатации ВЭИ в условиях окружающей среды, отличных от указанных в паспорте и руководстве по эксплуатации;
- перегрузке ВЭИ импульсными токами, при неподключении или выходе из строя искроразрядника.

Приложение А
(обязательное)

Методика испытаний образцов материала уплотнительных элементов к воздействию взрывной декомпрессии

А.1 Образцы для испытаний

А.1.1 Для испытания применяют образцы материала уплотнительных элементов ВЭИ в виде кольца (О-форма) с внутренним диаметром 37,47 мм и диаметром поперечного сечения 5,33 мм.

А.1.2 Для испытаний предъявляют не менее четырех образцов материала уплотнительных элементов ВЭИ. Количество одновременно испытуемых образцов составляет не менее трех штук, и один образец является эталонным для сравнения.

А.1.3 Поверхность образцов для испытаний обезжиривают, высушивают и помещают в эксикатор не менее чем на 6 ч.

А.2 Средства измерений, оборудование и материалы для проведения испытаний

Для проведения испытаний применяют следующие средства измерения, оборудование и материалы:

- автоклав емкостью не менее 5 л;
- сжатый испытательных газ (двуокись углерода) в баллонах;
- манометр класса точности не ниже 1,0;
- секундомер механический класса точности не ниже 2;
- линейка класса точности не ниже 1.

А.3 Проведение испытаний

А.3.1 Подготовленные к испытаниям образцы помещают в автоклав и закрывают его.

А.3.2 В течение 20—30 с осуществляют продувку внутреннего объема автоклава двуокисью углерода, по окончании которой закрывают выпускной вентиль и продолжают подавать испытательный газ до достижения избыточного давления в автоклаве не менее (5,00 ± 0,05) МПа.

А.3.3 Выдержка образцов составляет 24 ч, в течение которых периодически контролируют величину испытательного давления в автоклаве.

А.3.4 По истечении 24 ч экспозиции образцов впускным вентилем перекрывают подачу двуокисью углерода в объем автоклава, затем полностью открывают выпускной клапан, добиваясь резкого снижения давления в испытательном объеме. Время снижения давления в автоклаве до атмосферного должно составлять не более 60 с.

А.3.5 Открывают дверцу автоклава, образцы выдерживают в объеме автоклава в течение не менее 1 ч, после чего образцы извлекают из автоклава и проводят визуальную оценку состояния поверхности на предмет трещин, раковин и вздутий. Фотографируют внешний вид и состояние образцов, при этом рядом с испытываемыми образцами размещают эталонный образец.

А.3.6 Образцы, прошедшие испытания, разрезают на четыре сектора, торцевую поверхность каждого подвергают визуальному и измерительному контролю на предмет наличия трещин и их линейных размеров.

А.3.7 Образец считают выдержавшим испытание, если по результатам визуального и измерительного контроля ранг стойкости материала уплотнительных элементов ВЭИ к взрывной декомпрессии составляет «2» и менее. Решение принимают по состоянию поверхности наихудшего образца из выборки по А.3.6

А.3.8 Система оценки образцов материала уплотнительных элементов ВЭИ к взрывной декомпрессии представлена в таблице А.1.

Таблица А.1 — Система оценки стойкости материала уплотнительных элементов ВЭИ к взрывной декомпрессии

Ранг стойкости	Состояние торцевой поверхности образца
1	Нет видимых повреждений
2	Не более 1 трещины на поверхности, протяженностью не более 2 мм, не выходящей на наружную поверхность кольца
3	Не более 2 трещин на поверхности, суммарной протяженностью не более 6 мм, не выходящих на наружную поверхность кольца
4	Более 2 трещин на поверхности или наличие трещин, выходящих на наружную поверхность кольца

А.4 Результаты испытаний

Результаты испытаний заносят в протокол произвольной формы.

Приложение Б
(рекомендуемое)

Паспорт на электроизолирующую вставку/партию вставок

Б.1 Паспорт на вставку/партию вставок состоит из титульного листа и в общем случае из разделов:
Б.2 Основные сведения об изделии:
- наименование изделия;
- обозначение;
- дата изготовления;
- наименование и почтовый адрес изготовителя;
- заводской номер изделия (партии);
- сведения о оценке соответствия (сертификация, декларирование).

Б.3 Основные технические данные

Наименование параметра	Значения
Рабочее давление, МПа	
Транспортируемый продукт	
Климатическое исполнение и категория размещения по ГОСТ 15150	
Температурный диапазон эксплуатации, °С	
Материал патрубков (марка стали или категория прочности, эквивалент углерода $С_э$, %)	
Присоединительные размеры (например, геометрические параметры разделки кромок патрубков под сварку, резьбы, фланца)	
Допустимые механические нагрузки *: - растягивающая/сжимающая сила, кН; - изгибающий момент, кН·м; - крутящий момент, кН·м *Допустимые механические нагрузки определяются расчетом для случая, когда изгибающий момент, крутящий момент и осевые усилия действуют неодновременно.	
Наружное защитное покрытие	_____ (наименование) _____ (толщина)
Внутреннее покрытие	_____ (наименование) _____ (толщина)
Номинальные габаритные размеры, мм: - диаметр; - длина	
Масса нетто, кг (без дополнительного оборудования)	

Б.4 Результаты контроля

Б.4.1 Сведения о приемо-сдаточных испытаниях (ПСИ)

Наименование испытания	Результат контроля

Б.4.2 Сведения о дополнительных испытаниях (например, неразрушающий контроль сварных швов)

Наименование испытания	Результат контроля

Б.5 Комплектность

Наименование	Количество
Вставка (муфта) электроизолирующая (ВЭИ) _____ (обозначение)	
Искроразрядник _____ (обозначение)	
Паспорт ВЭИ	
Руководство по эксплуатации ВЭИ (с указаниями по монтажу)	
Дополнительное комплектное оборудование (при заказе, например контрольно-измерительный пункт)	

Б.6 Срок службы и хранения:
- расчетный срок службы, лет;
- расчетный срок хранения в заводской упаковке, лет;

Б.7 Гарантии изготовителя

Гарантийные сроки на вставку (муфту) электроизолирующую при соблюдении условий/правил транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации, установленных технической и эксплуатационной документацией, действуют в течение 36 (тридцати шести) месяцев со дня ввода в эксплуатацию, подтвержденного актом приемки в эксплуатацию, но не более 48 (сорока восьми) месяцев с даты приемки изделия.

Б.8 Свидетельство об упаковывании

Вставка (муфта) электроизолирующая

_____ серийный № _____ .
(обозначение)

упакована согласно требованиям, предусмотренным в действующей технической документации/контракта _____

_____ .

_____ _____ _____
(должность) (личная подпись) (расшифровка подписи)

_____
(год, месяц, число)

Б.9 Свидетельство о приемке

Вставка (муфта) электроизолирующая

_____ серийный № _____ .
(обозначение)

изготовлена и принята в соответствии с требованиями контракта _____

и техническими условиями _____
(обозначение)

и признана годной для эксплуатации.

Начальник ОТК _____ _____
(личная подпись) (расшифровка подписи)

_____
(год, месяц, число)

МП

Приложение В
(рекомендуемое)

Рекомендуемые места установки электроизолирующих вставок

Для наиболее эффективного применения ВЭИ рекомендуется устанавливать:

а) на границах участков (секций) электрохимической защиты трубопроводов, в т.ч. в местах присоединения отвода от основного трубопровода и других трубопроводных коммуникаций, на границах участков различного назначения и на границах зон ответственности различных собственников;

б) на границах участков трубопроводов в зоне действия блуждающих и/или индуктивных наводок переменного напряжения или теллурических токов;

в) на границе раздела трубопроводов с незащищенными конструкциями или заземленным оборудованием, в т. ч.:

- с незащищенными или заземленными сооружениями или оборудованием, компрессорными станциями/нефтеперекачивающими станциями (на напорном и подводящем трубопроводе), с камерами пуска/приема очистных устройств и снарядов внутритрубной дефектоскопии, морскими платформами и т.п.,
- со скважиной (кустами скважин) и газосборным коллектором, установки комплексной подготовки газа и трубопроводами газосборных коллекторов; скважинами объектов добычи, подземным хранилищем газа, подземных нефтехранилищ, подводно-добычных комплексов в точках подключения шлейфов скважин, метанолопроводов, ингибиторопроводов и других трубопроводов,
- с трубопроводами и сооружениями, не подлежащими ЭХЗ,
- с другими трубопроводными коммуникациями, располагающимися за пределами площадок;

г) на трубопроводах, требующих применения различных систем катодной защиты (раздельная электрохимическая защита), в т.ч. на границах участков трубопроводов с различными системами ЭХЗ, участков сухопутной и морской прокладки трубопроводов, переходы трубопроводов через водные преграды;

д) на трубопроводах, на которых к плотности тока предъявляются различные требования, в т.ч. между смежными участками трубопровода, участками многониточного коридора трубопроводов или перемычек трубопроводов с различными типами и качеством защитных покрытий;

е) на границах участков трубопровода с значительным изменением удельного электросопротивления грунта, в т. ч. между надземными и подземными участками;

ж) электрического разъединения участков подземного и надземного (заземленного) участка сбросной (продувочной) свечи;

и) в других местах, требующих электрического разделения, в т.ч. регулирования (увеличения) продольного сопротивления трубопровода, на границах участков трубопровода для облегчения технического обслуживания катодной защиты или проведения измерений.

Библиография

[1] СТ ЦКБА 092-2014 Арматура для магистральных трубопроводов. Нормативные нагрузки от трубопровода. Методика расчета и численные значения

[2] Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 032/2013 «О безопасности оборудования, работающего под избыточным давлением»

[3] «Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением» (утверждены Приказом Ростехнадзора от 25 марта 2014 г. № 116)

[4] «Порядок проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке» (утвержден приказом Минпромторга России от 2 июля 2015 г. № 1815)

УДК 622.692.4.07: 620.197.5:006.354

ОКС 75.200,
77.060

Ключевые слова: электрохимическая защита, вставки (муфты), соединения электроизолирующие, квалификационные испытания, приемо-сдаточные и периодические испытания, методики испытаний

Редактор *В.Н. Шмельков*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *Е.Ю. Митрофанова*
Компьютерная верстка *Е.А. Кондрашовой*

Сдано в набор 10.03.2021. Подписано в печать 22.03.2021. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 3,26. Уч.-изд. л. 2,80.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ»
для комплектования Федерального информационного фонда стандартов,
117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

ОКС 75.200, 77.060

Поправка к ГОСТ Р 9.603—2021 Единая система защиты от коррозии и старения. Электрохимическая защита. Вставки (муфты) электроизолирующие. Общие технические условия

В каком месте	Напечатано	Должно быть
Подпункт 6.1.4.2	суммарные кольцевые напряжения	касательные напряжения

(ИУС № 2 2025 г.)

gost.e-ecolog.ru