

Закрытое акционерное общество  
«КОНАР»

ОКП 14 6880

УТВЕРЖДАЮ:

Заместитель генерального директора  
ЗАО «КОНАР»

  
И.В. Гусев  
«03» апреля 2012 г.

**ОПОРА НЕПОДВИЖНАЯ ДЛЯ ТРУБОПРОВОДОВ НА УЧАСТКАХ  
НАДЗЕМНОЙ ПРОКЛАДКИ ТС «ЗАПОЛЯРЬЕ – НПС «ПУР-ПЕ»**

**ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ**

**ТУ 1468-008-21483089-2012**

(вводится впервые)

Дата введения 10 апреля 2012 г.


**ЭКЗ. № 001**

Технический директор  
ЗАО «КОНАР»

  
В.М. Виноградов  
«05» апреля 2012 г.

**ЭКСПЕРТИЗА  
ПРОВЕДЕНА  
ООО «ЭИИ ТНН»**

Руководитель проекта  
«Металлоконструкции»  
ЗАО «КОНАР»

  
П.В. Сечкин  
«03» апреля 2012 г.

2012 г.

Изм. №	Изм. №	Изм. №	Изм. №	Изм. №	Изм. №
01	01	01	01	01	01

## Содержание

Введение .....	3
1 ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ.....	5
1.1 Основные параметры и характеристики.....	5
1.1.1 Основные параметры.....	5
1.1.2 Требования назначения .....	5
1.1.3 Требования надежности .....	6
1.1.4 Требования стойкости к внешним воздействиям и живучести.....	6
1.1.5 Требования технологичности .....	7
1.1.6 Конструктивные требования.....	7
1.1.7 Требования к теплоизоляции .....	10
1.1.8 Требования к антикоррозионному покрытию.....	11
1.1.9 Требования к электроизоляции .....	16
1.2 Требования к сварке .....	16
1.3 Требования к сырью, материалам и покупным изделиям .....	21
1.4 Комплектность .....	22
1.5 Маркировка.....	23
1.6 Упаковка .....	25
2 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ .....	26
3 ТРЕБОВАНИЯ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ.....	27
4 ПРАВИЛА ПРИЕМКИ.....	28
5 МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ.....	30
6 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ.....	41
7 УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ.....	42
8 ГАРАНТИЯ ИЗГОТОВИТЕЛЯ .....	43
ПРИЛОЖЕНИЕ А Общий вид и габаритные размеры опоры .....	44
ПРИЛОЖЕНИЕ Б Общий вид и габаритные размеры ростверка.....	45
ПРИЛОЖЕНИЕ В Нагрузки на опоры МН «Заполярье – НПС «Пур-Пе» от НПС «Пур-Пе» до км 358 .....	46
ПРИЛОЖЕНИЕ Г Объем и методы контроля.....	47
ПРИЛОЖЕНИЕ Д Форма акта приемо-сдаточных испытаний .....	48
ПРИЛОЖЕНИЕ Е Перечень испытательного оборудования и средств измерения.....	50
ПРИЛОЖЕНИЕ Ж Перечень документов.....	51
Лист регистрации изменений.....	53

ЭКСПЕРТИЗА  
ПРОВЕДЕНА  
ООО «УИИ ТНБ»

ТУ 1468-008-21483089-2012

Изм	Лист	№ Документа	Подпись	Дата	Опора неподвижная для трубопроводов на участках надземной прокладки ТС «Заполярье – НПС «Пур-Пе» Технические условия	Лит.	Лист	Листов
						А	2	53
Изм. № подл.						ЗАО «КОНАР»		
Изм. № дубл.								
Взаим. изм. №								
Изм. № подл.	Изм. № дубл.	Взаим. изм. №	Изм. № дубл.	Взаим. изм. №				
05.12.12	05.12.12	05.12.12	05.12.12	05.12.12				

## Введение

Настоящие технические условия распространяются на опору неподвижную (далее – опора), предназначенную для строительства новых и реконструкции существующих магистральных трубопроводов номинальными диаметрами DN 1000 и номинальным давлением PN до 7,5 МПа на участках надземной прокладки в условиях холодного климата.

В комплект поставки опоры входит четырехсвайный ростверк, применяемый для монтажа опоры на свайном фундаменте.

Неподвижная опора предназначена для недопущения линейных перемещений трубопровода во всех направлениях и для разделения трубопровода на термокомпенсационные блоки, внутри которых происходит компенсация температурных деформаций трубопровода, и устанавливаются в начале и в конце термокомпенсационного блока.

Опора предназначена для эксплуатации в условиях холодного климата ХЛ (средняя из ежегодных абсолютных максимумов температура воздуха равна или ниже плюс 40 °С, минимумов – равна или выше минус 60 °С) в соответствии с ГОСТ 15150.

Категория размещения опоры I по ГОСТ 15150.

Опора изготавливается в несейсмостойком исполнении (С0) для районов с сейсмичностью до 6 баллов включительно по шкале MSK-64.

Заказная спецификация на опору, должна содержать следующую информацию:

- тип опоры;
- характеристики присоединяемой трубы: наружный диаметр трубопровода, толщина стенки, класс прочности;
- уклон трубопровода и номер пикета (при указании заказчиком необходимости установки угла наклона опоры в заводских условиях);
- тип ростверка (четырёхсвайный);
- вид климатического исполнения по ГОСТ 15150;
- обозначение настоящего документа;
- наличие и вид АКП;
- обозначение НД на АКП.

*Пример записи опоры при заказе:*

«Опора неподвижная (ОН) для трубопровода с наружным диаметром присоединяемого трубопровода 1020 мм, толщиной стенки 14 мм, классом прочности К56, четырехсвайным ростверком (Р4) без приварки регулируемых стоек катушки в заводских условиях, для макроклиматических районов с холодным климатом с размещением на открытой

ЭКСПЕРТИЗА  
ПРОВЕДЕНА  
05.05.12

Изм.	Лист	№ Документа.	Подпись.	Дата
05/070				
Изм.	Лист	№ Документа.	Подпись.	Дата

ТУ 1468-008-21483089-2012

Лист

3

площадке ХЛ1, с трехслойным ЛКП с цинкосодержащими грунтовками по РД-23.040.01-КТН-149-10:

ОН-1020×14-К56-Р4-ХЛ1 СТТ-23.040.00-КТН-045-12

АКП Zn 3 сл. РД-23.040.01-КТН-149-10».

«Опора неподвижная (ОН) для трубопровода с наружным диаметром присоединяемого трубопровода 1020 мм, толщиной стенки 14 мм, классом прочности К56, с уклоном трубопровода УН 0,019 для пикета ПК 4084, четырехсвайным ростверком (Р4), для макроклиматических районов с холодным климатом с размещением на открытой площадке ХЛ1, с трехслойным ЛКП с цинкосодержащими грунтовками по РД-23.040.01-КТН-149-10:

ОН-1020×14-К56-УН 0,019-ПК 4084-Р4-ХЛ1 СТТ-23.040.00-КТН-045-12

АКП Zn 3 сл. РД-23.040.01-КТН-149-10».

ЭКСПЕРТИЗА  
ПРОВЕДЕНА  
ООО «АНБ ТНН»

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взаим. изв. №	Изн. № дубл.	Подп. и дата
05/270	04-03-05-12			
Изн.	Лист	№ Документа	Подпись	Дата
ТУ 1468-008-21483089-2012				Лист
				4

# 1 ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

## 1.1 Основные параметры и характеристики

Опора неподвижная должна соответствовать требованиям настоящих технических условий и комплекта документации, согласно КН ОН 1020х1225.4.1.00.00.000.

### 1.1.1 Основные параметры

1.1.1.1 Общий вид, габаритные и присоединительные размеры опоры указаны в Приложении А.

1.1.1.2 Общий вид, габаритные и присоединительные размеры ростверка указаны в Приложении Б.

1.1.1.3 Опора должна быть рассчитана на воздействие максимальных эксплуатационных нагрузок (вертикальных, продольных, изгибающих моментов), представленных в Приложении В.

1.1.1.4 Вид климатического исполнения по ГОСТ 15150:

– ХЛ1 – размещение на открытых площадках (без защитных сооружений от атмосферных воздействий) с температурой окружающей среды от минус 60 °С до плюс 40 °С.

1.1.1.5 Опора, поставляемая на объекты ОАО «АК «Транснефть» должны иметь наружное антикоррозионное покрытие, соответствующее РД-23.040.01-КТН-149-10.

1.1.1.6 Опора поставляется с теплоизолированной катушкой. Теплоизоляционное покрытие должно соответствовать СТТ-23.040.00-КТН-095-11. Теплоизоляция проводится в заводских условиях.

1.1.1.7 Конструкция опоры должна обеспечивать свободный проход внутритрубных средств очистки, диагностики, герметизации и разделительных устройств.

1.1.1.8 Опора изготавливается электрически изолированной от ростверка.

1.1.1.9 Присоединение к трубопроводу – сварное.

### 1.1.2 Требования назначения

1.1.2.1 Опора предназначена для установки в трубопровод с наружным диаметром трубы 1020 мм с толщиной стенки от 12 до 15 мм.

1.1.2.2 Неподвижная опора для объектов магистральных трубопроводов должна быть рассчитана на работу с параметрами рабочей среды:

– состав рабочей среды – товарная нефть по ГОСТ Р 51858 с плотностью от 700 до 900 кг/м<sup>3</sup>;

– класс опасности рабочей среды – 3 по ГОСТ 12.1.007;

– температура рабочей среды – от минус 20 °С до плюс 60 °С;

ЭКСПЕРТИЗА  
ПРОВЕДЕНА  
ООО «АК ТНН»

Изм. № подл.	05/270	Подп. и дата	СМЧ 03.05.12	Взам. инв. №		Изм. № дубл.		Подп. и дата	
--------------	--------	--------------	--------------	--------------	--	--------------	--	--------------	--

Изм.	Лист	№ Документа.	Подпись.	Дата	ТУ 1468-008-21483089-2012	Лист	5
------	------	--------------	----------	------	---------------------------	------	---

– давление рабочей среды – не более 7,5 МПа.

### 1.1.3 Требования надежности

1.1.3.1 Надежность опоры в условиях и режимах эксплуатации, установленных настоящим техническими условиями, должна характеризоваться следующими показателями надежности:

а) показатели долговечности:

- назначенный срок службы – не менее 50 лет, с момента монтажа опоры;
- назначенный срок службы лакокрасочного покрытия – от 15 до 20 лет;
- назначенный срок службы металлического антикоррозионного покрытия деталей – не менее 10 лет.

б) показатели сохраняемости:

- срок хранения – 24 месяца.

1.1.3.2 Критериями предельного состояния опоры является:

- начальная стадия нарушения цельности корпусных деталей;
- деформация трубы без потери герметичности.

1.1.3.3 Критерием отказа опоры является:

- деформация опоры;
- потеря герметичности трубы по отношению к внешней среде.

### 1.1.4 Требования стойкости к внешним воздействиям и живучести

1.1.4.1 Опора предназначена для эксплуатации на открытом воздухе и должна выдерживать воздействие следующих климатических факторов:

- вес снегового покрова на  $1 \text{ м}^2$  для V снегового района по СП 20.13330.2011 – 3,2 кПа;
- толщина стенки гололеда для II гололедного района по СП 20.13330.2011 – 5 мм;
- нормативное значение ветрового давления для I–IV ветровых районов по СП 20.13330.2011 – от 0,23 до 0,48 кПа;
- температура окружающего воздуха – в от  $40 \text{ }^\circ\text{C}$  до минус  $60 \text{ }^\circ\text{C}$  (вид климатического исполнения ХЛ1 по ГОСТ 15150);
- относительная влажность окружающего воздуха при транспортировании, хранении, монтаже и эксплуатации может достигать 100 %.

1.1.4.2 При транспортировании, хранении, монтаже и эксплуатации опоры должны выдерживать колебания температуры окружающего воздуха. Величина изменения температуры окружающего воздуха за 8 ч до  $40 \text{ }^\circ\text{C}$ .

ЭКСПЕРТИЗА  
ПРОВЕДЕНА  
ООО «СТИ»

Изм. № подл.	Изм. № дубл.	Взам. инв. №	Изм. № дубл.	Подп. и дата
05/270				04.03.05.10

Изм	Лист	№ Документа	Подпись	Дата	ТУ 1468-008-21483089-2012	Лист 6
-----	------	-------------	---------	------	---------------------------	-----------

### 1.1.5 Требования технологичности

1.1.5.1 Применение металлических конструкций с тавровыми сечениями из двух уголков, крестовыми сечениями из четырех уголков, двутавровыми сечениями из швеллеров или из гнутого профиля для изготовления опоры и ростверка не допускается.

1.1.5.2 Конструкции опоры и ростверка должны обеспечивать отвод воды с участков ее возможного скопления.

1.1.5.3 Конструкция опоры должна быть максимально унифицирована.

1.1.5.4 Катушка в сборе и ростверк опоры должны иметь строповочные петли (проушины).

### 1.1.6 Конструктивные требования

1.1.6.1 Опора должна изготавливаться в соответствии с требованиями настоящего документа.

1.1.6.2 Опора представляет собой единую сварную конструкцию, воспринимающую нагрузки от трубопровода и передающую их через ростверк на свайный фундамент. Опора состоит из следующих основных узлов и деталей, в соответствии с Приложением А (рисунок А.1):

- катушки в сборе поз.1, состоит из катушки для приварки к трубопроводу с приваренной к ней обечайкой и кронштейнов с электроизоляцией. На наружную поверхность катушки с обечайкой наносится негорючая теплоизоляция. На теплоизоляцию устанавливается защитная оболочка из оцинкованной стали;

- ростверка поз.2, представляющего собой несущую жесткую сварную конструкцию и предназначенного для передачи и равномерного распределения веса и нагрузки трубопровода на свай фундамент;

- стойки регулируемой поз.3, служит для передачи нагрузки от катушки в сборе на ростверк и регулировки проектного положения по высоте и углу наклона катушки на момент монтажа опоры;

- фланца опорного поз.4, представляющего собой силовой элемент и предназначенного для соединения стойки регулируемой с ростверком;

- опорного узла, состоящего из: плиты опорной поз.5, косынок Н450 поз.6 и Н350 поз.7 и плиты усиливающей поз.9, предназначенных для установки ростверка на сваях. Поставляется отдельно.

- фиксатора поз.8, предназначенного для обеспечения безшарнирного узла сварной конструкции ростверк – свая.

1.1.6.3 Конструкция опоры на момент монтажа должна обеспечивать:

ЭКСПЕРТИЗА  
ИЗДАТЕЛЬСТВО  
ОБЪЕДИНЕННЫХ  
ОБЪЕДИНЕННЫХ

ТУ 1468-008-21483089-2012

Лист

7

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взаим. изм. №	Изм. № дубл.	Подп. и дата
05/12/70	01-03-05.12			

Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дата



а) регулировку угла наклона трубопровода в диапазоне от 0° до 6° включ. Регулировка угла наклона должна производиться без изменения отметки верха опорной поверхности ростверка;

б) регулировку проектного положения по высоте с диапазоном  $\pm 100$  мм.

1.1.6.4 Допускается изготовление опоры с заданным углом наклона катушки (указывается в заказной спецификации), т.е. регулируемые стойки подрезаются по углу наклона в заводских условиях. При этом на опору должна наноситься маркировка в соответствии с п.1.5.9.

1.1.6.5 Наружный диаметр, класс прочности стали катушки должны соответствовать характеристикам участка трубы, для которого она предназначена. Толщина стенки катушки должна быть не менее толщины стенки трубы, для которой она предназначена. Выбор толщины стенки катушки должен подтверждаться прочностным расчетом опор.

1.1.6.6 Длина катушки должна быть  $6000 \pm 20$  мм. Допускается применение составной катушки с одним сварным кольцевым швом, наращиваемая часть катушки должна быть не менее 1000 мм. Сварной шов должен располагаться за пределами обечайки, на расстоянии не менее 500 мм.

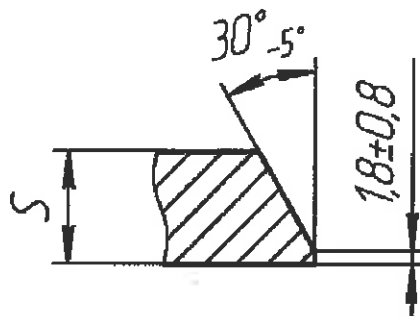
1.1.6.7 Опора должна изготавливаться с катушкой наружным диаметром трубы 1020 мм и толщиной стенки от 12 до 15 мм.

1.1.6.8 Предельные отклонения по толщине стенки катушки должны соответствовать следующим значениям:

– плюсовой допуск должен соответствовать допускам по ГОСТ 19903 для максимальной ширины проката нормальной точности;

– минусовой допуск не должен превышать 5 % от номинальной толщины стенки, но не более 0,8 мм.

1.1.6.9 Форма разделки кромок торцев катушки должна соответствовать форме разделки кромок присоединяемой трубы. Размеры кромок торцев катушки в соответствии с рисунком 1.



ЭКСПЕРТИЗА  
ПРОЕКТА  
СЕРТИФИКАЦИЯ

Рисунок 1 – Форма и размеры кромок концов катушки (при S до 15 мм включ.)

Инт. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инт. № дубл.	Подп. и дата
05/2767	03.05.12			

ТУ 1468-008-21483089-2012				Лист
Изм.	Лист	№ Документа.	Подпись.	Дата
				8



1.1.6.10 Допускается применение катушки с толщиной стенки на 2 мм больше толщины присоединяемой трубы, при этом внутренний скос на катушке не производится.

1.1.6.11 Конструкция катушки должна обеспечивать сварное соединение с трубопроводом.

1.1.6.12 Концевые участки катушки должны удовлетворять требованиям, приведенным в таблице 1.

Таблица 1 – Предельные отклонения размеров катушки.

Номинальный диаметр DN	Предельное отклонение наружного диаметра в торцевом сечении на длине не менее 200 мм, мм	Отклонение от перпендикулярности торца относительно образующей (косина реза), мм	Допуск на овальность в торцевом сечении на длине не менее 200 мм, %, не более
1000	±1,6	1,6	1 %

1.1.6.13 Точность обработки кромок под сварку и размеры разделки должны быть проверены инструментально.

1.1.6.14 Обечайка приваривается к катушке сплошными кольцевыми сварными швами по торцам обечайки. Допускается изготавливать обечайку из двух полуобечайек, которые свариваются между собой продольным швом без приварки к катушке и привариваются к ней сплошными кольцевыми сварными швами по торцам обечайки.

1.1.6.15 Допускается сдвиг оси симметрии обечайки относительно оси симметрии катушки влево или вправо не более 100 мм.

1.1.6.16 Значения ударной вязкости основного металла обечайки и кольцевого сварного соединения катушки с обечайкой, оцениваемые на образцах с острым надрезом при температуре минус 20 °С (KCV<sup>-20°</sup>) и на образцах с круглым надрезом при температуре минус 60 °С (KCU<sup>-60°</sup>), приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Значения ударной вязкости

Номинальная толщина стенки трубы, мм	Ударная вязкость, Дж/см <sup>2</sup> , не менее			
	Основной металл		Сварное соединение (центр шва и зона термического влияния)	
	KCU <sup>-60°</sup>	KCV <sup>-20°</sup>	KCU <sup>-60°</sup>	KCV <sup>-20°</sup>
св.10	64	74	44	39

1.1.6.17 Сварные кольцевые швы соединения катушки с обечайкой должны подвергнуться термической обработке по режиму высокотемпературный отпуск для снятия остаточных напряжений.

1.1.6.18 Режим термической обработки не должен приводить к ухудшению нормативных механических свойств катушки.

1.1.6.19 Отклонение от плоскостности опорных поверхностей ростверка, должна быть не более 2 мм на участках опирания.

ЭКСПЕРТИЗА  
ПРОЕКТА  
05/12/10

ТУ 1468-008-21483089-2012

Лист

9

Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дата
Изм. № подл.	05/12/10			
Подп. и дата	СНТ 13.05.10			
Взвеш. инв. №				
Изм. № дубл.				
Подп. и дата				

1.1.6.20 Допускается при монтаже, при наличии зазора между опорными поверхностями от 3 до 7 мм, производить стягивание опорных поверхностей с помощью струбцин, в месте сверхнормативного зазора.

### 1.1.7 Требования к теплоизоляции

1.1.7.1 Катушка опоры должна быть теплоизолирована. Теплоизоляция проводится в заводских условиях. Наружная поверхность теплоизоляции должна быть закрыта стальной оцинкованной оболочкой.

1.1.7.2 Технические условия изготовителя на материал теплоизоляции должны быть включены в Реестр ТУ и ПМИ ОАО «АК «Транснефть».

1.1.7.3 Основные размеры теплоизолированной катушки (наружный диаметр катушки, толщина теплоизоляционного слоя, наружный диаметр защитной оболочки), в местах присоединения трубопровода, должны соответствовать размерам прямой теплоизолированной магистральной трубы.

1.1.7.4 Теплоизоляцию устанавливают на антикоррозионное покрытие (далее – АКП).

1.1.7.5 Теплоизоляционное покрытие и защитная оболочка должны быть установлены на всю длину катушки за исключением концевых участков длиной от 480 до 500 мм. Длина защитной оболочки должна соответствовать длине теплоизоляционного покрытия или быть длиннее не более чем на 3 мм.

1.1.7.6 Теплоизоляция на участке кольцевого сварного шва, в случае изготовления составной катушки с одним сварным кольцевым швом, должна быть съемной.

1.1.7.7 Швы между сегментами из пеностекла и между сегментами из пеностекла и металлическими поверхностями неподвижной опоры должны быть герметизированы с помощью негорючей мастики (адгезива) на негорючей основе.

1.1.7.8 Сегменты не должны иметь сколов, трещин, деформаций, вмятин, порезов.

1.1.7.9 Физико-механические свойства теплоизоляции должны соответствовать требованиям, приведенным в таблице 3.

Таблица 3 – Показатели физико-механических свойств пеностекла

Показатель	Значение показателя	Метод испытаний
1 Внешний вид	Жесткое ячеистое пеностекло, от темно-серого до черного цвета, равномерной мелкоячеистой структуры	визуально
2 Плотность, кг/м <sup>3</sup>	110 – 180	ГОСТ Р ЕН 1602
3 Предел прочности при сжатии, МПа, не менее	0,7	ГОСТ Р ЕН 12089
4 Теплопроводность при температуре (25±3)°С, Вт/м·К, не более:	0,05	ГОСТ 7076
5 Водопоглощение за 24 ч., % по объему, не более	2,5	ГОСТ 17177
6 Группа горючести	НГ	ГОСТ 30244

Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дата

ТУ 1468-008-21483089-2012

Лист

10

1.1.7.10 Защитная оболочка должна изготавливаться из тонколистовой оцинкованной стали толщиной 1,0 мм с цинковым покрытием не ниже класса 450 по ГОСТ Р 52246. Оцинкованная сталь может использоваться в виде листов или спирально-замковых труб-оболочек. Толщина оцинкованной стали съемной защитной оболочки кольцевого сварного шва выбирается из условия сохранения формы кожуха.

1.1.7.11 Защитная оболочка должна предотвращать проникновение влаги (воды) во внутреннюю полость опоры.

1.1.7.12 Наружная поверхность защитной оболочки из спирально-замковой трубы должна быть со сплошным цинковым покрытием. Не допускаются нарушения сплошности покрытия в виде растрескивания и царапин.

1.1.7.13 Концы оболочек не должны иметь заусенцев, острых кромок.

### 1.1.8 Требования к антикоррозионному покрытию

1.1.8.1 Опора и ростверк (далее - изделия), входящий в комплект поставки, должны иметь АКП, выполненное в заводских условиях.

1.1.8.2 Для антикоррозионной защиты должны использоваться трехслойные лакокрасочные покрытия с цинксодержащими грунтовками. Покрывной слой должен быть светло-серого цвета.

1.1.8.3 Технические условия изготовителя на систему АКП должны быть включены в Реестр ТУ и ПМИ ОАО «АК «Транснефть».

1.1.8.4 АКП должно быть нанесено на всю длину катушки за исключением концевых участков длиной  $120 \pm 20$  мм.

1.1.8.5 В местах нанесения монтажных сварных швов АКП не наносится на расстоянии  $100 \pm 150$  мм от сварного шва.

1.1.8.6 Кромки, углы, сварные швы, заклепки и т.п. предварительно окрашивать кистью или валиком на их ширину плюс 10 мм с каждой стороны («полосовая» окраска).

1.1.8.7 Покрытие изделий должно соответствовать требованиям к атмосферостойким покрытиям, установленным в РД-23.040.01-КТН-149-10 и выдерживать условия эксплуатации при температуре до минус 60 °С.

1.1.8.8 Антикоррозионное покрытие должно выдерживать воздействие окружающей среды без отслаивания, растрескивания и нарушения сплошности при хранении, транспортировании опор и его последующей эксплуатации.

1.1.8.9 Технология нанесения наружного антикоррозионного покрытия должна быть согласована с предприятиями-изготовителями материалов для антикоррозионной защиты.

1.1.8.10 Все материалы для антикоррозионной защиты должны быть включены в Реестр ТУ и ПМИ ОАО «АК «Транснефть».

ПРОВЕДЕНА  
ОБСЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ  
РАБОТА

Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дата
Изм. № подл.	05/2010			
Подп. и дата	04-03-2010			
Взам. инв. №				
Инв. № дубл.				
Подп. и дата				

ТУ 1468-008-21483089-2012

Лист

11

1.1.8.11 Перед нанесением покрытия наружная поверхность изделий должна подвергаться абразивно-струйной или дробемётной обработке.

1.1.8.12 Перед началом очистки металлическая поверхность изделий должна быть сухой, очищенной от любых загрязнений (масло, жир, временное консервационное покрытие). На поверхности изделий не должно быть дефектов (вмятины, раковины, задиры, трещины). Металлическая поверхность не должна иметь острых выступов, заусенец, капель металлов, шлаков, окалины. При невозможности устранения перечисленных дефектов механическим методом опоры бракуются и не подлежат изоляции.

1.1.8.13 После абразивной очистки поверхность изделий должна соответствовать степени очистки не ниже Sa 2 ½ в соответствии с требованиями ИСО 8501-1. Очищенная поверхность задвижек должна иметь шероховатость Rz от 40 до 120 мкм (ИСО 8503-1, ИСО 8503-2, ИСО 8503-3, ИСО 8503-4, ИСО 8503-5). Запыленность поверхности опор после очистки должна быть не более степени 2 в соответствии с требованиями ИСО 8503-3.

1.1.8.14 Температура поверхности изделий при выполнении работ по очистке и нанесению покрытия должна быть не менее плюс 5 °С, относительная влажность воздуха не должна превышать 80 %. Для предотвращения конденсации влаги, температура металлической поверхности перед нанесением покрытия должна быть на 3 °С выше точки росы. Время между проведением очистки и нанесением покрытия должно составлять не более 6 часов.

1.1.8.15 Время до полного отверждения в зависимости от температуры окружающей среды должно быть указано в технологической документации по нанесению.

1.1.8.16 При наличии локальных дефектных участков допускается проводить ремонт мест повреждений покрытия с использованием изоляционных или ремонтных материалов, аналогичных материалам, применяемым для изоляции изделий. Работы по ремонту мест повреждений покрытия должны выполняться в соответствии с технологической картой, разработанной производителем работ и согласованной с поставщиком (производителем) материала. Общая площадь ремонтируемых дефектных участков наружного покрытия не должна быть более 10 % от общей площади изолированной опоры.

1.1.8.17 Покрытие на отремонтированных участках по показателям свойств должно отвечать требованиям настоящего документа.

1.1.8.18 После отверждения нанесенное покрытие должно быть подвергнуто приемо-сдаточным испытаниям.

1.1.8.19 Партия состоит из изделий с наружным покрытием, нанесенным по установившейся технологии с использованием изоляционных материалов одной марки. Количество изделий с покрытием в партии не должно превышать количество опор, заизолированных в одну рабочую смену.

ЭКСПЕРТИЗА  
ПРОВЕДЕНА  
ООО «ЭНУ ТИП»

Изн. № годл.	Подп. и дата	Взаим. изв. №	Изн. № дубл.	Подп. и дата
05/271	05.05.12			

Изн.	Лист	№ Документа	Подпись	Дата	ТУ 1468-008-21483089-2012	Лист
						12

1.1.8.20 При неудовлетворительных результатах присмо-сдаточных испытаний покрытия хотя бы по одному из показателей свойств покрытия, следует проводить повторные испытания покрытия по данному показателю на удвоенном количестве изделий, взятых из той же партии. При получении повторно неудовлетворительных результатов испытаний разрешается производить поштучный контроль и сдачу изолированных опор по показателю, имеющему неудовлетворительные результаты.

1.1.8.21 Результаты приемо-сдаточных испытаний покрытия должны оформляться протоколом, установленной формы.

1.1.8.22 При подготовке образцов-свидетелей – металлических пластин с наружным покрытием – очистка поверхности пластин и нанесение на них защитного покрытия должны осуществляться по тем же технологическим режимам, с применением тех же абразивных и изоляционных материалов, которые используются для очистки и изоляции изделий. При этом внешний вид, толщина и диэлектрическая сплошность покрытия на образцах-свидетелях должны быть аналогичны покрытию изделий.

1.1.8.23 Лица, занятые в нанесении антикоррозионного покрытия должны быть проинструктированы согласно инструкции по охране труда. Производственные помещения должны быть оборудованы средствами пожаротушения и приточно-вытяжной вентиляцией.

1.1.8.24 Контроль за содержанием предельно допустимых выбросов в атмосферу при нанесении защитного покрытия должен осуществляться согласно ГОСТ 17.2.3.02. Плановый контроль за содержанием вредных веществ в атмосферном воздухе необходимо выполнять по графику, согласованному с территориальными органами ФМБА России.

1.1.8.25 Показатели качества антикоррозионного покрытия заводского нанесения согласно РД-23.040.01-КТН-149-10 приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Требования к антикоррозионному покрытию изделий

Наименование показателей	Норма	Методика
1. Внешний вид покрытия: - исходный;  - после испытаний по методам Н1, Н2, Н3, Н4, Н5, (таблица 3.2)	Однородная поверхность без потеков, пропусков и видимых дефектов. Допускается незначительное изменение цвета и потеря блеска, отсутствие разрушений: отслаивания, трещин, пузырей, сыпи и коррозии металла	ИСО 12944-6  ГОСТ 9.407
2 Толщина покрытия, мкм	Согласно рекомендациям производителя ЛКМ	ГОСТ Р 51694

ЭКСПЕРТИЗА  
ПРОВЕДЕНА  
2015.05.12

Иив. № полл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Иив. № дубл.	Подп. и дата
05/270	05.05.12			

ТУ 1468-008-21483089-2012

Лист

13

Изм Лист № Документа. Подпись. Дата



Наименование показателей	Норма	Методика
3 Диэлектрическая сплошность покрытия, В/мкм, не менее	6	ASTM G62
4 Адгезия методом X-образного надреза, балл: - исходная; - после испытаний по методам Н1, Н2, Н4, Н5, не менее	5А-4А 3А	ASTM D 3359
5 Адгезия методом решетчатых надрезов (для покрытий общей толщиной до 250 мкм), балл: - исходная; - после испытаний по методам Н1, Н2, Н4, Н5, не более	0-1 2	ИСО 2409
6 Адгезионная прочность методом отрыва 6.1 Показатель адгезионной прочности, МПа: а) исходный, не менее; б) снижение адгезионной прочности после испытаний по методам Н1, Н2, Н4, Н5, не более, при исходных показателях 1) от 2,5 до 3,5 МПа; 2) от 3,5 до 5 МПа; 3) более 5 МПа	2,5 10 % 30 % 50 %	ИСО 4624
6.2 Характер отрыва «грибка» при показателе адгезионной прочности, полученной до и после испытаний а) от 2,5 до 3,5 МПа;  б) от 3,5 до 5 МПа;  в) более 5 МПа	а) отсутствие адгезионного или межслойного отрыва б) не более 50 % адгезионного или межслойного отрыва в) характер отрыва не нормируется	

Наименование показателей	Норма	Методика
7 Прочность при ударе (диаметр бойка 20 мм, груз массой 2 кг), Н·м, не менее - при 20 °С; - при минус 40 °С; - после испытаний по методам Н4, Н5	4 3 3	ИСО 6272-1
8 Распространение коррозии от линии надреза (метод Н3), мм, не более	2	ГОСТ 9.401 (метод Б)
9 Коэффициент соотношения емкостей при 2 кГц и 20 кГц*, не менее: - исходный; - после испытаний по методам Н1, Н2	0,8 0,7	ГОСТ 9.409

ЭКОЛЕКТРИЗА  
ПРОЕКТИРОВА  
ООО «ЭЛЕКТРИКА»

ТУ 1468-008-21483089-2012

Лист

14

Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дата

Подп. и дата

Взам. инв. № Инв. № дубл.

Подп. и дата

Изм. № подл.

05/27/12

Наименование показателей	Норма	Методика
10. Тангенс угла диэлектрических потерь, $\text{tg } \delta^*$ , не более - исходный; - после испытаний по методам Н1, Н2	0,2 0,2	ГОСТ 9.409
11 Эластичность покрытия** 11.1. Эластичность покрытия при изгибе по Эриксену, мм, не менее - исходная; - после испытаний по методам Н4, Н5 11.2. Относительное удлинение при разрыве свободной пленки покрытия, %, не менее - исходная; - после испытаний по методам Н4, Н5	1,5 0,6 3,5 2,0	ГОСТ 29309 ГОСТ 18299
* Измеряется только для неэлектропроводных покрытий. ** Эластичность покрытия определяется методом 11.1 или 11.2.		

Таблица 5 – Виды и продолжительность испытаний в зависимости от категории размещения, категории коррозионной активности атмосферы и ожидаемого срока службы

Метод	Наименование	Атмосфера						Методика
		С3		С4		С5-М		
		до 15 лет	до 20 лет	до 15 лет	до 20 лет	до 15 лет	до 20 лет	
Н1	Стойкость к постоянной конденсации влаги при 40 °С	120 ч	240 ч	240 ч	480 ч	480 ч	720 ч	ИСО 6270-1
Н2	Стойкость к периодической конденсации влаги и воздействию ультрафиолетового излучения при 40 °С	120 ч	240 ч	240 ч	480 ч	480 ч	720 ч	ИСО 11507
Н3	Стойкость к воздействию соляного тумана при 35 °С	240 ч	480 ч	480 ч	720 ч	720 ч	1440 ч	ГОСТ 9.401 (метод Б)

Метод	Наименование	Атмосфера						Методика
		С3		С4		С5-М		
		до 15 лет	до 20 лет	до 15 лет	до 20 лет	до 15 лет	до 20 лет	
Н4	Стойкость к термостарению при 60 °С	720 ч	1080 ч	720 ч	1080 ч	720 ч	1080 ч	ИСО 3248
Н5	Стойкость к перепаду температур от минус 60 °С до плюс 40 °С	10 цикло в	15 цикло в	10 цикло в	15 цикло в	10 цикло в	15 цикло в	ГОСТ 27037

ТУ 1468-008-21483089-2012

Лист

15

Изм. № подл.	05/27	Подп. и дата	
Взам. инв. №	004-03.05.12	Подп. и дата	
Инв. № дубл.		Подп. и дата	

Изм Лист № Документа. Подпись. Дата



1.1.8.26 Правила приемки и методы испытаний антикоррозионного покрытия должны соответствовать требованиям и РД-23.040.01-КТН-149-10.

1.1.8.27 При приемо-сдаточных испытаниях покрытия изделий контролируются следующие показатели из таблицы 4:

- исходный внешний вид покрытия (на каждом изделии);
- длина неизолированных концов (на каждом изделии);
- толщина покрытия (на каждом изделии);
- диэлектрическая сплошность покрытия (на каждом изделии);
- исходную адгезию покрытия к стали (проводят выборочно на одном изделии от партии или на образцах-свидетелях).

### 1.1.9 Требования к электроизоляции

1.1.9.1 Неподвижная опора должна быть электрически изолирована от ростверка.

1.1.9.2 Общее сопротивление изоляции при нормальных условиях должно быть не менее 100 кОм на одной опоре.

1.1.9.3 На неподвижной опоре должны быть элементы для подсоединения кабелей с целью контроля сопротивления электроизоляции во время эксплуатации.

### 1.2 Требования к сварке

#### 1.2.1 Требования к сварочному оборудованию

1.2.1.1 Сварочное оборудование (сварочные выпрямители тиристорного и инверторного типа, сварочные головки, механизмы подачи сварочной проволоки, сварочные горелки, в том числе в составе передвижных и самоходных сварочных установок (комплексов) и сварочных агрегатов), предназначенное для ручной, механизированной и автоматической сварки должно изготавливаться по специальным ТУ и может применяться при наличии:

- паспортов и руководств по эксплуатации (для сварочного оборудования импортного производства – дубликатов паспортов, руководств по эксплуатации на русском языке);
- сертификата соответствия ГОСТ Р (по безопасности);
- свидетельств НАКС об аттестации сварочного оборудования на группу «Нефтегазодобывающее оборудование» согласно РД 03-614-03 с областью применения для производства сварочных работ;
- разрешения Ростехнадзора на применение сварочного оборудования с областью применения для производства сварочных работ.

#### 1.2.2 Требования к сварочным материалам

1.2.2.1 Для сварки деталей опор могут применяться:

ЭКСПЕРТИЗА  
ПРОВЕДЕНА  
ООО «НК ТНБ»

Изм. № год.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изм № дубл.	Подп. и дата
05/12/70	05-03-05-12			

Изм	Лист	№ Документа.	Подпись.	Дата	ТУ 1468-008-21483089-2012	Лист 16
-----	------	--------------	----------	------	---------------------------	------------

- электроды с основным и целлюлозным видом покрытия для ручной дуговой сварки;
- проволоки сплошного сечения для механизированной, автоматической сварки в защитных газах и автоматической сварки под флюсом;
- порошковые проволоки для автоматической сварки в защитных газах;
- самозащитные порошковые проволоки для механизированной сварки;
- флюсы плавленые и керамические (агломерированные) для автоматической сварки проволокой сплошного сечения;
- защитные газы (углекислый газ, аргон) и их смеси для ручной дуговой сварки неплавящимся электродом, механизированной и автоматической сварки проволокой сплошного сечения и порошковой проволокой.

1.2.2.2 Сварочные материалы (покрытые электроды, проволоки сплошного сечения, порошковые проволоки, самозащитные порошковые проволоки, керамические и плавленые флюсы, защитные газы и их смеси), предназначенные для ручной, механизированной и автоматической сварки газопроводов, должны изготавливаться по специальным ТУ и могут применяться при наличии:

- свидетельств НАКС об аттестации сварочных материалов на группу «Нефтегазодобывающее оборудование» согласно РД 03-613-03;
- сертификатов качества, удостоверяющих их соответствие требованиям ТУ, для сварочных материалов импортного производства - дубликатами сертификатов качества на русском языке;
- санитарно-гигиенических сертификатов (рекомендательно).

1.2.2.3 Сварочные материалы должны соответствовать требованиям ТУ, сертификатов качества и обеспечивать:

а) сварочно-технологические свойства:

- качественное формирование металла шва при сварке во всех пространственных положениях и направлениях;
- стабильность горения дуги;
- легкое удаление шлака, образующегося в процессе сварки, в т.ч. при сварке в разделку кромок;

б) металлургические свойства наплавленного металла:

- гарантированное содержание основных легирующих элементов;
- допустимое содержание вредных примесей (S, P и др.) и диффузионного водорода;
- отсутствие дефектов металлургического характера (поры, горячие трещины и др.).

в) механические свойства наплавленного металла с гарантированными значениями:

- временного сопротивления разрыву;

ЭКСПЕРТИЗА  
ПРОВЕДЕНА  
ООО «ЗВК ТНН»

ТУ 1468-008-21483089-2012

Лист

17

Изм. № подл.	05/24С	Подп. и дата	
Изм. № подл.		Подп. и дата	
Взам. инв. №		Изм. № дубл.	
Изм. № подл.		Подп. и дата	014-08.05.12

Изм	Лист	№ Документа.	Подпись.	Дата

- предела текучести;
- относительного удлинения;
- относительного сужения;
- ударной вязкости.

1.2.2.4 Сварочные материалы должны обеспечивать механические свойства сварных соединений в соответствии с требованиями п.1.2.4.

1.2.2.5 Выбор и назначение сварочных материалов выполняется исходя из:

- способа и технологии сварки;
- классов прочности и номинальных размеров (диаметр, толщина стенки) свариваемых элементов;
- сварочно-технологических свойств и производительности наплавки;
- схемы организации сварочно-монтажных работ.

1.2.2.6 При сварке соединений из сталей различных классов прочности сварочные материалы назначаются:

- для соединений одной толщины стенки - по меньшему классу прочности;
- для соединений разной толщины стенки - по большему классу прочности.

1.2.2.7 Сварочные материалы (покрытые электроды, проволоки сплошного сечения, порошковые проволоки, самозащитные порошковые проволоки, керамические и плавленые флюсы), рекомендованные к применению для производства сварочных работ должны удовлетворять требованиям РД 03-613-03.

1.2.2.8 Сварочные проволоки для автоматической сварки должны:

- быть упакованы с рядной и цельной намоткой на унифицированные катушки (кассеты, бухты) с возможностью установки в механизмы подачи проволоки и сварочные головки, с надежной фиксацией свободного конца проволоки для исключения самопроизвольного «распушивания»;

- быть герметично упакованы в катушки (кассеты, бухты), обтянутые термоусадочной пленкой и уложены в пластмассовые или картонные коробки с влагопоглощающим компонентом.

### 1.2.3 Требования к персоналу

1.2.3.1 К сварке и прихватке допускаются сварщики с квалификацией не ниже 5-го разряда, аттестованные в соответствии с требованиями ПБ-03-273-99 «Правил аттестации сварщиков и специалистов сварочного производства» и регламента проведения аттестации РД 03-495-02.

1.2.3.2 Сварщики, впервые приступившие к сварке при изготовлении или имеющие перерыв в работе более 3-х месяцев, перед выполнением сварочных работ должны пройти

ЭКСПЕРТИЗА  
ПРОВЕДЕНА  
ООО «ИНТЕТ»

Изм. № подл.	05/270	Подп. и дата	04-03.05.12	Взаим. изм. №		Изн № дубл.		Подп. и дата	
--------------	--------	--------------	-------------	---------------	--	-------------	--	--------------	--

Изм	Лист	№ Документа.	Подпись.	Дата	ТУ 1468-008-21483089-2012	Лист
						18

допускные испытания согласно действующим нормативным документам. Допускные испытания сварщиков, бригады сварщиков проводятся с целью подтверждения необходимых квалификационных способностей для выполнения сварных соединений.

1.2.3.3 Допускные испытания сварщиков проводятся путём сварки допускных стыков непосредственно перед началом сварочных работ.

1.2.3.4 Сварка стыков должна выполняться под руководством специалиста не ниже 2 уровня, который назначается ответственным за проведением сварочных работ приказом по организации.

1.2.3.5 В случае получения неудовлетворительных результатов при испытаниях контрольных соединений сварщик может быть допущен к испытаниям вновь не ранее чем через 1 месяц.

#### 1.2.4 Требования к сварным соединениям

1.2.4.1 Все сварные соединения должны подвергаться контролю неразрушающими методами в объемах указанных в настоящем документе и проектной документации.

1.2.4.2 Сварка должна производиться в соответствии с производственными инструкциями предприятий-изготовителей.

1.2.4.3 Внешний вид и геометрические параметры сварных швов, должны соответствовать требованиям рабочих чертежей и операционно-технологических карт сборки и сварки, разработанных по аттестованным технологиям сварки.

1.2.4.4 Смещение кромок в стыковых продольных сварных соединениях опор, измеренное по наружной поверхности изделия, не должно превышать 10 % от номинальной толщины стенки, но не более 3 мм по всей длине стыка.

1.2.4.5 Ремонт сварного соединения производить способом механизированной или ручной дуговой сварки покрытым электродом по технологии завода изготовителя.

1.2.4.6 Механические свойства сварных соединений должны отвечать следующим требованиям:

- временное сопротивление разрыву должно быть не ниже минимального значения временного сопротивления разрыву основного металла по стандарту или техническим условиям для данного класса прочности;

- твердость металла шва сварных соединений после сварки низколегированной стали должна быть не более 260 HV<sub>10</sub>.

1.2.4.7 Сварные соединения опоры должны выдерживать испытания на статический изгиб. Плоские поперечные образцы сварных соединений со снятыми усилениями швов должны выдерживать загиб на угол 120° без образования трещин и протяженных надрывов.

СОСЛЕТТВА  
ПРОБЛЕМА  
СОСЛЕТТВА

Изм. №	Изм. № дубл.	Подп. и дата	Подп. и дата
05/2.70		08.03.05.12	
Изм	Лист	№ Документа	Подпись

ТУ 1468-008-21483089-2012

Лист

19

Одиночные надрывы должны быть длиной не более 3,0 мм и глубиной не более 12,5% от толщины образца.

1.2.4.8 Требования к кольцевым сварным соединениям катушки с обечайкой приведены в п.1.1.6.16.

### 1.2.5 Подготовка к сварке. Сборочно-сварочные работы

1.2.5.1 Подготовка, сборка, сварка деталей опор должны выполняться в соответствии с требованиями операционно-технологических карт сборки и сварки, разработанных согласно требованиям настоящему документу, согласованных лицом, ответственным за сварочное производство и утвержденных организацией, выполняющей сварочные работы.

1.2.5.2 Свариваемые кромки и прилегающие к ним внутренние и наружные поверхности свариваемых элементов должны быть зачищены механическим способом (шлифмашинкой с набором абразивных кругов и дисковой проволочной щеткой) на ширину не менее 20 мм.

1.2.5.3 Требования к геометрическим параметрам разделки кромок и сборки сварных соединений приведены в конструкторской документации на изделие и других нормативных документах.

1.2.5.4 Сборку всех соединений следует осуществлять на прихватках. В случае технической обоснованности применения прихваток они должны быть удалены механическим способом при выполнении корневого слоя шва.

### 1.2.6 Выбор и общие требования к технологии сварки

1.2.6.1 При изготовлении опор должна применяться аттестованная технологи сварки в соответствии с требованиями РД 03-615-03.

1.2.6.2 При изготовлении опоры разрешается применять ручную, механизированную и автоматическую способы сварки и их комбинации, при этом следует отдавать предпочтение технологиям автоматической и механизированной сварки.

1.2.6.3 Ручную дуговую сварку покрытыми электродами разрешается применять для ремонта сварных соединений и при экономической нецелесообразности применения автоматической или механизированной сварки.

1.2.6.4 При выборе способа сварки, при наличии технической возможности, следует применять сварку поворотных стыков.

1.2.6.5 Для исключения или уменьшения влияния человеческого фактора на стабильность воспроизведения технологии сварки и качество соединений следует рассматривать возможности применения технологий сварки в следующем порядке:

– автоматическая сварка под слоем флюса (АДФ);

СЕРТИФИКАТ  
ПРОВЕДЕНА  
ООО «АИИ ТН»

ТУ 1468-008-21483089-2012

Лист

20

Изм. № подл.	05/270	Подп. и дата	Вик-03.05.12	Взаим. инв. №		Инв. № дубл.		Подп. и дата	
Изм	Лист	№ Документа.	Подпись.	Дата					



- автоматическая сварка плавящимся электродом в защитном газе (АПИ)
- механизированная сварка плавящимся электродом в защитном газе (МП);
- механизированная сварка самозащитной порошковой проволокой (МПС);
- ручная дуговая сварка (РД).

1.2.6.6 Количество слоев сварного шва, проходов (валиков) в каждом слое сварного шва при многопроходной (многоваликовой) сварке следует указывать в операционно-технологической карте сборки и сварки.

### 1.3 Требования к сырью, материалам и покупным изделиям

1.3.1 Детали опоры должны изготавливаться из материалов, обеспечивающих их работоспособность для условий эксплуатации, установленных в настоящем документе.

1.3.2 Стальной листовой и сортовой прокат должен быть испытан на ударную вязкость на образцах КСЧ с круглым надрезом при температуре минус 60 °С.

1.3.3 Соответствие материалов требованиям действующих стандартов или технических условий должно подтверждаться сертификатами предприятий-поставщиков или протоколами испытаний изготовителя по методике, предусмотренной в нормативной документации на соответствующий материал.

1.3.4 Значения эквивалента углерода  $C_3$ , характеризующего свариваемость стали, не должно превышать 0,43. Расчет  $C_3$  производится по формуле:

$$C_3 = C + \frac{Mn}{6} + \frac{Cr + Mo + V}{5} + \frac{Cu + Ni}{15} \leq 0,43 \quad (1)$$

где C, Mn, Cr, Mo, V, Ni, Cu – массовые доли в стали соответственно углерода, марганца, хрома, молибдена, ванадия, никеля, меди, %.

Медь, никель, хром, содержащиеся в сталях как примеси, при расчете  $C_3$  не учитываются, если их суммарное содержание не превышает 0,20 %.

1.3.5 Материалы должны быть стойкими к рабочей среде и окружающим условиям. Скорость коррозии материала опоры и сварных швов должна быть не более 0,1 мм/год при воздействии внешних факторов, указанных в п.1.1.4 настоящего документа.

1.3.6 Значение ударной вязкости крепежных деталей на образцах КСЧ должно быть не менее 30 Дж/см<sup>2</sup> при температуре минус 60 °С для исполнения ХЛ.

1.3.7 Материалы основных деталей опоры приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Материалы основных деталей опоры

Материалы	Наименование узла
I Труба электросварная прямошовная с наружным диаметром 1020 мм, толщиной стенки 14 мм, в соответствии с требованиями ОТТ-23.040.00-КТН-051-11	Катушка

ЭКСПЕРТИЗА  
ПРОЕКТА  
ООО «НИИ ТНБ»

Ивл. № подл.	05/270
Подп. и дата	СРП-03.05.14
Взам. инв. №	
Ивл. № дубл.	
Подп. и дата	

Изм	Лист	№ Документа	Подпись	Дата	ТУ 1468-008-21483089-2012	Лист
						21

Материалы	Наименование узла
2 Прокат листовой горячекатаный по ГОСТ 19903, класса прочности 325 из стали марки 09Г2С, 14 категории по ГОСТ 19281. Для листа толщиной более 20 мм, класс прочности 295 с гарантией свариваемости	Обечайка, пластины и косынки, плиты и ребра жесткости ростверка. Фланцы опорные, втулки
3 Прокат фасонный горячекатаный, балки двутавровые по СТО АСЧМ 20-93, класса прочности 325 из стали марки 09Г2С, 14 категории по ГОСТ 19281 ( $KCU^{60} \geq 30 \text{ Дж/см}^2$ – для проката с толщиной стенки более 11 мм)	Ростверк
4 Труба стальная бесшовная горячедеформированная по ГОСТ 8732, класса прочности 325 из стали 09Г2С, 14 категории по ГОСТ 19281	Стойка регулируемая
5 Термопластичный материал на основе полиэтилентерефталата ZX-100К	Пластины узла электроизоляции

#### 1.4 Комплектность

1.4.1 В комплект поставки опоры должно входить:

1.4.1.1 Полностью собранная опора со всеми деталями, узлами и комплектующими изделиями в соответствии со спецификацией.

1.4.1.2 Комплект эксплуатационных документов и сопроводительная документация, включая:

– паспорт со сведениями о результатах исправления дефектов (при наличии исправлений) и схемой расположения сварных швов с указанием и росписью исполнителей (при отсутствии клеймения);

- расчёт на прочность опор (или выписка из расчета);
- монтажный чертеж;
- инструкция по монтажу;
- руководство по эксплуатации;
- копию акта приемо-сдаточных испытаний;
- копию сертификата соответствия на опору;
- копию сертификата качества на материал катушки опоры;
- копию сертификата соответствия на материал теплоизоляции;
- копию сертификата соответствия на материал защитной оболочки;
- копию сертификата на АКП;
- копии сертификатов соответствия на применяемые сварочные материалы;
- копию протокола ВИК теплоизоляционного покрытия;
- упаковочный лист.

3708ЕРТИЗА  
ПРОБЛЕМА  
ООО «ННУ ТНН»

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изм. № дубл.	Подп. и дата
05/270	09/05/12			

				ТУ 1468-008-21483089-2012		Лист
Изм	Лист	№ Документа	Подпись	Дата	22	







– манипуляционные знаки «БЕРЕЧЬ ОТ ВЛАГИ», «ВЕРХ, НЕ КАНТОВАТЬ».

1.5.12.3 На упакованной опоре должны быть нанесены манипуляционные знаки: «Центр тяжести» и «Место строповки».

### 1.6 Упаковка

1.6.1 Опора должна поставляться без консервации.

1.6.2 При подготовке опор к упаковыванию необходимо:

– зафиксировать подвижные детали;

– заглушить катушки опор заглушками, предохраняющими полости от загрязнения, попадания влаги и защищающими кромки от повреждения.

1.6.3 Комплектующие опоры и ЗИП должны быть упакованы с применением деревянных ящиков, поддонов, специальной деревянной тары с крепежными стальными элементами, а так же путем укладки отдельных металлических конструкций в пакеты с применением деревянных брусков, защищающих их от повреждений.

1.6.4 Техническую и сопроводительную документацию, прилагаемую к изделию, завертывать в водонепроницаемую бумагу или бумагу с полиэтиленовым покрытием и вкладывать в герметичный пакет, изготовленный из полиэтиленовой пленки по ГОСТ 10354 толщиной не менее 150 мкм. Швы пакета должны свариваться (заклеиваться). Пакет дополнительно должен быть обернут водонепроницаемой бумагой или полиэтиленовой пленкой, края, которых должны свариваться (заклеиваться и обматываться прозрачной клейкой лентой).

1.6.5 Сопроводительная документация должна размещаться в первом ящике, при этом на ящик должна быть нанесена надпись «Документация здесь».

ЭКСПЕРТИЗА  
ПРОИЗВЕДЕМА  
ООО «ЭМК ТНН»

Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дата
05/270				
05/270				
04-05-05-12				
Взам. инв. №	Инва № дубл.	Подп. и дата	Подп. и дата	

ТУ 1468-008-21483089-2012

Лист

25

## 2 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

2.1 Организация и производство работ по монтажу и эксплуатации опор и ростверков должны соответствовать требованиям ГОСТ 12.1.005, СНИП 12-03-2001, СП 12-136-2002; ППБ 01-03, РД-13.100.00-КТН-225-06, РД-13.100.00-КТН-306-09, РД-13.110.00-КТН-319-09, РД-13.220.00-КТН-575-06, ОР-15.00-45.21.30-КТН-003-1-01, ОР-03.100.30-КТН-150-11.

2.2 Опоры должны иметь сертификат соответствия.

2.3 Грузоподъемные работы следует выполнять в соответствии с требованиями СНИП 12-03-2001, ПБ 10-382-00.

2.4 Требования безопасности при транспортировании и хранении:

– требования безопасности при погрузочно-разгрузочных работах должны соответствовать требованиям ГОСТ 12.3.009;

– строповка опор должна производиться в соответствии со схемой строповки, которая указана в руководстве по эксплуатации и инструкции по монтажу;

– в руководстве по эксплуатации должны быть оговорены требования, обеспечивающие безопасность при транспортировании и хранении опор;

– транспортирование и хранение опор должно проводиться с учетом всех требований по безопасности, предусмотренных изготовителем;

– транспортирование изделий должно проводиться в соответствии с правилами, действующими на конкретных видах транспорта;

– погрузка, разгрузка, транспортирование и складирование должны проводиться аттестованным персоналом с соблюдением требований безопасности при выполнении данных работ;

– материалы и вещества, применяемые для упаковки и консервации, должны быть безопасными для людей и окружающей среды;

– установка и крепление опор на транспортном средстве должны исключать возможность механических повреждений.

Экспертиза  
проведена  
ООО «ЭИИ ТНН»

Изм	Лист	№ Документа	Подпись	Дата
Изм	Лист	№ Документа	Подпись	Дата
Изм	Лист	№ Документа	Подпись	Дата
Изм	Лист	№ Документа	Подпись	Дата
Изм	Лист	№ Документа	Подпись	Дата
Изм	Лист	№ Документа	Подпись	Дата
Изм	Лист	№ Документа	Подпись	Дата
Изм	Лист	№ Документа	Подпись	Дата
Изм	Лист	№ Документа	Подпись	Дата
Изм	Лист	№ Документа	Подпись	Дата
Изм	Лист	№ Документа	Подпись	Дата
Изм	Лист	№ Документа	Подпись	Дата
Изм	Лист	№ Документа	Подпись	Дата
Изм	Лист	№ Документа	Подпись	Дата
Изм	Лист	№ Документа	Подпись	Дата
Изм	Лист	№ Документа	Подпись	Дата
Изм	Лист	№ Документа	Подпись	Дата
Изм	Лист	№ Документа	Подпись	Дата
Изм	Лист	№ Документа	Подпись	Дата
Изм	Лист	№ Документа	Подпись	Дата
Изм	Лист	№ Документа	Подпись	Дата
Изм	Лист	№ Документа	Подпись	Дата
Изм	Лист	№ Документа	Подпись	Дата
Изм	Лист	№ Документа	Подпись	Дата
Изм	Лист	№ Документа	Подпись	Дата
Изм	Лист	№ Документа	Подпись	Дата
Изм	Лист	№ Документа	Подпись	Дата
Изм	Лист	№ Документа	Подпись	Дата
Изм	Лист	№ Документа	Подпись	Дата
Изм	Лист	№ Документа	Подпись	Дата
Изм	Лист	№ Документа	Подпись	Дата
Изм	Лист	№ Документа	Подпись	Дата
Изм	Лист	№ Документа	Подпись	Дата
Изм	Лист	№ Документа	Подпись	Дата
Изм	Лист	№ Документа	Подпись	Дата
Изм	Лист	№ Документа	Подпись	Дата
Изм	Лист	№ Документа	Подпись	Дата
Изм	Лист	№ Документа	Подпись	Дата
Изм	Лист	№ Документа	Подпись	Дата
Изм	Лист	№ Документа	Подпись	Дата
Изм	Лист	№ Документа	Подпись	Дата
Изм	Лист	№ Документа	Подпись	Дата
Изм	Лист	№ Документа	Подпись	Дата
Изм	Лист	№ Документа	Подпись	Дата
Изм	Лист	№ Документа	Подпись	Дата
Изм	Лист	№ Документа	Подпись	Дата
Изм	Лист	№ Документа	Подпись	Дата
Изм	Лист	№ Документа	Подпись	Дата
Изм	Лист	№ Документа	Подпись	Дата
Изм	Лист	№ Документа	Подпись	Дата
Изм	Лист	№ Документа	Подпись	Дата
Изм	Лист	№ Документа	Подпись	Дата
Изм	Лист	№ Документа	Подпись	Дата
Изм	Лист	№ Документа	Подпись	Дата
Изм	Лист	№ Документа	Подпись	Дата
Изм	Лист	№ Документа	Подпись	Дата
Изм	Лист	№ Документа	Подпись	Дата
Изм	Лист	№ Документа	Подпись	Дата
Изм	Лист	№ Документа	Подпись	Дата
Изм	Лист	№ Документа	Подпись	Дата
Изм	Лист	№ Документа	Подпись	Дата
Изм	Лист	№ Документа	Подпись	Дата
Изм	Лист	№ Документа	Подпись	Дата
Изм	Лист	№ Документа	Подпись	Дата
Изм	Лист	№ Документа	Подпись	Дата

### 3 ТРЕБОВАНИЯ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

3.1 При проведении монтажа и при эксплуатации опор необходимо выполнять требования действующего законодательства Российской Федерации, действующих нормативных документов, иных нормативных и правовых актов, устанавливающих требования по охране окружающей среды.

3.2 Материалы, используемые для изготовления опор, должны иметь сертификаты соответствия (в случае необходимости их обязательной сертификации), санитарно-эпидемиологические заключения, иные документы, удостоверяющие их гигиеническую и экологическую безопасность. Не допускается применение материалов, содержащих вредные вещества выше класса опасности 3 по ГОСТ 12.1.007.

3.3 Обращение с отходами, образующимися при монтаже и эксплуатации опор должно осуществляться в соответствии с нормативами образования отходов и лимитов на их размещение, в соответствии с требованиями РД-07.00-74.20.55-КТН-001-1-05. Запрещается несанкционированное захоронение или сжигание отходов.

ЭКСПЕРТИЗА  
ПРОВЕДЕНА  
ИЗДАНИЕ ТИП.

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взаим. изм. №	Изн. № дубл.	Подп. и дата
05/270	08.05.12			
Изн	Лист	№ Документа	Подпись	Дата
ТУ 1468-008-21483089-2012				Лист
				27

#### 4 ПРАВИЛА ПРИЕМКИ

##### 4.1 Правила приемки опор

4.1.1 Приемка и контроль качества опор (сборочные единицы и детали), материалов, комплектующих изделий и отдельных операций должны производиться отделом контроля качества (далее – ОКК) предприятия-изготовителя на соответствие требованиям настоящего документа и конструкторской документации, утвержденной в установленном порядке. Результатом приемки является клеймо ОКК на изделии и штамп ОКК с подписью в паспорте изделия.

4.1.2 К изготовлению и сборке должны допускаться материалы и детали, качество которых отвечает требованиям технической документации и которые приняты ОКК изготовителя.

4.1.3 На каждое изделие предприятие-изготовитель должно выдавать паспорт. Каждый паспорт должен быть подписан уполномоченным лицом и заверен штампом ОКК изготовителя.

4.1.4 Для проверки соответствия опор требованиям настоящих технических условий устанавливаются следующие виды испытаний:

- приемо-сдаточные;
- периодические
- типовые.

4.1.5 Объем и методы контроля приведены в Приложении Г.

##### 4.2 Приемо-сдаточные испытания

4.2.1 Приемо-сдаточные испытания проводятся на каждой опоре в соответствии с объемом, приведенным в Приложении Г.

4.2.2 Приемо-сдаточные испытания должны проводиться в полном объеме в соответствии с Программой и методикой приемо-сдаточных испытаний включенной в Реестр ТУ и ПМИ ОАО «АК «Транснефть» и с участием представителей Технического надзора со стороны заказчика.

4.2.3 Приемка партии (изделия), возврат ее для устранения исправимых дефектов, или признание ее забракованной производится в присутствии представителей ОКК и заказчика.

4.2.4 Непринятую партию (изделие) представитель заказчика возвращает ОКК для выявления причин несоответствия партии (изделия) требованиям нормативной и технической документации, проведения мероприятий по их устранению, повторной проверки (повторного проведения испытаний ОКК) и определения возможности исправления брака, устранения дефектов (или исключения дефектных изделий) и повторного предъявления. При

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата
05/04с	08.05.12			

Изм.	Лист	№ Документа.	Подпись.	Дата	ТУ 1468-008-21483089-2012	Лист 28
------	------	--------------	----------	------	---------------------------	------------

невозможности (нецелесообразности) устранения дефектов (исключения дефектных изделий) партию (изделие) окончательно бракуют и изолируют. В акте приемо-сдаточного контроля качества представитель обстоятельно излагает причины возврата (выбраковки).

4.2.5 Изготовитель должен предоставить заказчику на утверждение перечень документации, которая предоставляется при приемке готовой продукции.

4.2.6 Гидравлические испытания на прочность и герметичность катушки опоры должны проводиться на каждой пятой опоре, но не менее одной опоры от партии.

4.2.7 Результаты приемо-сдаточных испытаний должны оформляться актом в соответствии с Приложением Д.

4.2.8 При положительных приемо-сдаточных испытаниях оформляется паспорт.

#### 4.3 Периодические испытания

4.3.1 Периодические испытания проводятся на одной опоре, успешно прошедшей приемо-сдаточные испытания, в соответствии с объемом, приведенным в Приложении Г.

4.3.2 Периодические испытания проводят на каждой 30 опоре, но не реже одного раза в 3 месяца, но не менее 1 шт. от партии.

4.3.3 При отрицательных результатах периодических испытаний проводят повторные испытания по неудовлетворительному показателю на удвоенном количестве образцов. При повторном получении отрицательных результатов технологический процесс изготовления опор должен быть приостановлен до выяснения и устранения причин несоответствия требованиям настоящего документа.

4.3.4 Результаты периодических испытаний оформляются актом.

#### 4.4 Типовые испытания опор

4.4.1 Типовые испытания должны проводиться с целью оценки эффективности и целесообразности вносимых изменений в конструкцию.

4.4.2 Объем типовых испытаний должен определяться характером изменений, вносимых в конструкцию или технологию изготовления.

4.4.3 Типовые испытания должны проводиться комиссией с участием представителя заказчика.

Экспертиза  
проведена  
ИЗООБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ТИПЪ

Изм. № полн.	Подп. и дата	Взам. лев. №	Изм. № дубл.	Подп. и дата
05/2012	04.05.12			

Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дата	ТУ 1468-008-21483089-2012	Лист
						29



## 5 МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ

### 5.1 Методы входного контроля

5.1.1 Входному контролю должны подвергаться материалы и покупные изделия, качество которых должно быть подтверждено сертификатами, а при не полных сертификатных данных свойства материалов должны подтверждаться путем проведения испытаний на предприятии-изготовителе.

5.1.2 Входной контроль покупных изделий и материалов должен проводиться в соответствии с ГОСТ 24297.

#### 5.1.3 Входной контроль труб для катушки

##### 5.1.3.1 Входной контроль труб для катушки включает:

- ВИК качества поверхности в соответствии с требованиями ОТТ-023.040.00-КТН-051-11 (подраздел 5.6);

- проверка сертификата качества на трубу в соответствии с требованиями ОТТ-023.040.00-КТН-051-11 (пункт 9.3);

- контроль геометрических параметров в соответствии с требованиями ОТТ-023.040.00-КТН-051-11 (подраздел 5.2).

#### 5.1.4 Входной контроль материалов основных деталей

##### 5.1.4.1 Входной контроль двугавров включает:

- проверку сопроводительной документации;

- проверка упаковки, маркировки, внешнего вида;

- проверку габаритных размеров, формы, состояния поверхности, требований к кромкам и концам фасонного проката на соответствие требованиям КД и СТО АСЧМ 20-93;

- проверку химического состава, механических свойств, ударной вязкости на соответствие требованиям ГОСТ 19281 (по сертификатным данным).

##### 5.1.4.2 Входной контроль проката листового горячекатаного включает:

- проверку сопроводительной документации;

- проверка упаковки, маркировки, внешнего вида;

- проверку габаритных размеров, толщины и формы на соответствие требованиям КД и ГОСТ 19903;

- проверку поверхности, проверку требований к кромкам и концам листового проката на соответствие требованиям ГОСТ 19903;

- проверку химического состава, механических свойств, ударной вязкости на соответствие требованиям ГОСТ 19281 (по сертификатным данным).

ЭКСПЕРТИЗА  
ПРОЦЕДУРА  
СОЗДАНИЯ ТНН»

Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дата
Изм. № подл.	05/1870			
Подп. и дата	03.05.12			
Взам. инв. №				
Инд. № дубл.				
Подп. и дата				

ТУ 1468-008-21483089-2012

Лист

30

### 5.1.5 Входной контроль сварочных материалов

5.1.5.1 Сварочные материалы должны поступать с сопроводительной документацией, оформленной в установленном порядке.

5.1.5.2 Входной контроль сварочных материалов включает:

- проверку сопроводительной документации;
- проверка упаковки, маркировки, внешнего вида.

5.1.5.3 В сопроводительной документации необходимо проверить:

- сертификат качества, удостоверяющий соответствие сварочных материалов требованиям технических условий, для сварочных материалов импортного производства – дубликатами сертификатов качества на русском языке;
- санитарно-гигиенические сертификаты;
- свидетельство НАКС об аттестации сварочных материалов, протоколы механических испытаний и заключения по видам контроля, проведенных при аттестации сварочных материалов;
- разрешение на применение на территории Российской Федерации.

5.1.5.4 Сварочные материалы должны соответствовать требованиям технических условий, сертификатам качества и обеспечивать:

- механические свойства наплавленного металла с гарантированными значениями прочностных свойств (временного сопротивления разрыву, предела текучести, относительного удлинения, относительного сужения, ударной вязкости);
- металлургические свойства наплавленного металла (гарантированное содержание основных легирующих элементов, допустимое содержание вредных примесей и диффузионного водорода, отсутствие дефектов металлургического характера);
- сварочно-технологические свойства (качественное формирование металла шва при сварке во всех пространственных положениях, стабильность горения сварочной дуги, легкое удаление шлака при сварке по слоям шва).

### 5.1.6 Входной контроль лакокрасочных материалов

5.1.6.1 Лакокрасочные материалы на место работ должны поступать с сопроводительной документацией, оформленной в установленном порядке.

5.1.6.2 Входной контроль ЛКМ включает:

- проверку сопроводительной документации на предмет сроков хранения ЛКМ и объемов поставки;
- осмотр транспортной тары на предмет разгерметизации;
- установление соответствия свойств материала требованиям, указанным в технической документации на ЛКМ.

СЕРТИФИКАТ  
ПОДДЕЛКА  
«ИИИ ТНН»

Изн. № подл.	05/270
Подп. и дата	09.1.03.05.2
Взам. инв. №	
Изнв. № дубл.	
Подп. и дата	

Изн	Лист	№ Документа	Подпись	Дата
-----	------	-------------	---------	------

ТУ 1468-008-21483089-2012

Лист

31

### 5.1.7 Входной контроль теплоизоляционных материалов

5.1.7.1 Теплоизоляционные материалы на место работ должны поступать с сопроводительной документацией, оформленной в установленном порядке.

5.1.7.2 Входной контроль теплоизоляционных материалов включает:

- проверку сопроводительной документации;
- проверку внешнего вида и геометрических размеров теплоизоляционных материалов;
- контроль физико-механических свойств материала для теплоизоляции на соответствие п.1.1.7.

### 5.1.8 Входной контроль материала защитной оболочки теплоизоляции

5.1.8.1 Входной контроль материала защитной оболочки включает:

- проверку сопроводительной документации;
- замер толщины листа и гальванического покрытия;
- проверку наружной поверхности защитной оболочки. Поверхность должна быть сплошным цинковым покрытием. Не допускаются нарушения сплошности покрытия в виде растрескивания и царапин.

### 5.2 Методы контроля при изготовлении

5.2.1 При изготовлении опоры должна применяться система контроля качества (входной, операционный и приемочный), обеспечивающая выполнение работ в соответствии с требованиями настоящего документа.

5.2.2 Неразрушающий контроль сварных соединений опоры на стадии изготовления проводят в следующей последовательности: ВИК → ЦДК → УЗК → РК.

5.2.3 ВИК должны предшествовать контролю другими методами. Визуальный и измерительный контроль должны проводиться в соответствии с требованиями РД 03-606-03.

5.2.4 ВИК сварных соединений необходимо проводить после очистки от шлака, брызг и других загрязнений сварных соединений и прилегающих участков основного металла шириной не менее 50 мм в обе стороны от соединения.

5.2.5 ВИК при возможности доступа должны проводиться с двух сторон по всей протяженности сварного соединения.

5.2.6 В процессе изготовления опор все сварные соединения должны быть подвергнуты следующим видам контроля:

5.2.6.1 ВИК в объеме 100 % каждое сварное соединение в соответствии с требованиями РД 03-606-03;

ЭКСПЕРТИЗА  
ПРОЕКТА  
ООО «ВЕК ТИИ»

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата
05/2740	04-03-05.12			

Изм	Лист	№ Документа.	Подпись.	Дата

ТУ 1468-008-21483089-2012

Лист

32

5.2.6.2 Ультразвуковому контролю (УЗК) в соответствии с требованиями ГОСТ 14782:

а) в объеме 100 %:

- соединения катушки с обечайкой;
- продольные швы на обечайке;
- кольцевой стыковой шов катушки (при наличии).

б) в объеме 10 % тавровые соединения фланцев с обечайкой;

5.2.6.3 Цветной капиллярной дефектоскопии (ЦКД):

- соединения катушки с обечайкой в соответствии с требованиями РД 19.100.00-КТН-001-10 (таблица 8);

- торцы катушки под сварку с трубопроводом.

5.2.6.4 Радиографическому контролю (РК) в объеме 100 %, кольцевой стыковой шов катушки (при наличии), в соответствии с требованиями РД-25.160.00-КТН-036-11 (Приложение Е).

5.2.7 Оценка качества сварных соединений при проведении ВИК:

- кольцевой стыковой шов катушки (при наличии) производится в соответствии с РД-25.160.00-КТН-036-11 (Приложение Е, таблица 3);

- по категории I (высокий уровень качества) для катушки в сборе производится в соответствии с ГОСТ 23118;

- по категории II (средний уровень качества) для ростверка производится в соответствии с ГОСТ 23118.

5.2.8 Оценка качества сварных соединений при проведении УЗК:

- соединения катушки с обечайкой и продольный шов обечайки производится в соответствии с РД 19.100.00-КТН-001-10 (таблица 14);

- кольцевой стыковой шов катушки (при наличии) производится в соответствии с РД-25.160.00-КТН-036-11 (Приложение Е, таблица 11);

- таврового соединения фланцев с обечайкой производится в соответствии со СНиП 3.03.01-87 (пункты 8.61, 8.62).

5.2.9 Оценка качества кольцевого стыкового сварного шва катушки (при наличии) при проведении РК производится в соответствии с РД-25.160.00-КТН-036-11 (Приложение Е, таблица 10).

5.2.10 Механические испытания образцов сварного соединения продольного шва обечайки и кольцевых сварных соединений катушки с обечайкой проводят на статическое растяжение, статический и ударный изгиб при проведении аттестации технологии сварки, но не реже одного раза в 6 месяцев

ЭКОСЕРТИФИКАЦИЯ  
СТАНДАРТА  
ОБЪЕКТА

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взаим. инв. №	Изм. № дубл.	Подп. и дата
05/270	04-03.05.12			

Изм	Лист	№ Документа	Подпись	Дата	ТУ 1468-008-21483089-2012	Лист 33
-----	------	-------------	---------	------	---------------------------	------------

5.2.10.1 Испытание на растяжение сварного соединения проводят по ГОСТ 6996 на поперечных плоских образцах типов XII или XIII со снятым наружным и внутренним гратом до уровня основного металла, со снятым усилением до уровня основного металла.

5.2.10.2 Значение определяется как среднеарифметическое значение по результатам испытаний трех образцов. Снижение значения на одном из образцов должно быть не более 9,8 Дж/см<sup>2</sup> от установленных норм.

5.2.10.3 Испытание сварного соединения на ударный изгиб проводят по ГОСТ 6996 на образцах типов VI и IX (для толщин стенок 12,0 мм и более), отобранных перпендикулярно сварному шву.

Надрез на образцах выполняется по центру шва перпендикулярно прокатной поверхности металла.

5.2.10.4 Ударная вязкость определяется как среднеарифметическое значение по результатам испытаний трех образцов. Снижение ударной вязкости на одном из образцов должно быть не более 5,0 Дж/см<sup>2</sup> от установленных норм.

5.2.11 Механические испытания кольцевого стыкового сварного соединения катушки проводят на статическое растяжение, статический и ударный изгиб при проведении аттестации технологии сварки, но не реже одного раза в 6 месяцев

5.2.11.1 Испытание на растяжение сварного соединения проводят по ГОСТ 6996 на поперечных плоских образцах типов XII или XIII со снятым наружным и внутренним гратом до уровня основного металла, со снятым усилением до уровня основного металла.

5.2.11.2 Ударная вязкость металла шва и зоны термического влияния кольцевого стыкового сварного соединения катушки на образцах с острым надрезом по ГОСТ 6996 должна быть не менее 62 Дж/см<sup>2</sup>.

5.2.11.3 Ударная вязкость определяется как среднеарифметическое значение по результатам испытаний трех образцов. Снижение ударной вязкости на одном из образцов должно быть не более 5,0 Дж/см<sup>2</sup> от установленных норм.

5.2.12 Среднее арифметическое значение угла изгиба образцов (тип XXVII по ГОСТ 6996) должно составлять не менее 120°, при минимальном значении для одного образца не менее 100°.

5.2.13 Измерение твердости проводят по ГОСТ 2999 на двух образцах либо на одном образце, включающем основной металл и сварное соединение, для каждой партии.

5.2.14 Временное сопротивление разрыву, определяемое на плоских образцах со снятым усилением, должно быть не ниже нормативного значения временного сопротивления разрыву основного металла.

5.2.15 Проверка резьб должна проводиться внешним осмотром, проверкой средствами измерений и резьбовыми калибрами. Резьбы на деталях должны быть чистыми, без заусенцев

Изм. № подл.	05/270	Подп. и дата	
Всв. инв. №		Подп. и дата	
Изм. № дубл.		Подп. и дата	
Изм. № подл.		Подп. и дата	

Изм	Лист	№ Документа	Подпись	Дата	ТУ 1468-008-21483089-2012	Лист
						34

и забоин. Разрывы ниток на стяжных винтах и гайках фланцевого соединения «корпус-крышка» не допускаются.

5.2.16 Результаты исправлений дефектов (вид дефекта, расположение, размеры, метод исправления и т.д.) должны фиксироваться в паспорте на опоры.

5.2.17 Пооперационный контроль монтажа теплоизоляционной конструкции опоры производится визуально.

5.2.18 Результаты всех видов контроля и испытаний должны оформляться актами (протоколами) и отражаться в паспорте изделий.

### 5.3 Контроль сопроводительной документации

5.3.1 Комплектность технической сопроводительной документации определяется визуально и должна соответствовать п.1.4.1.2.

5.3.2 При проведении контроля представителю технического надзора заказчика предоставляются технические условия предприятия – изготовителя.

### 5.4 Визуально – измерительный метод контроля

5.4.1 При измерении геометрических параметров проводят следующие измерения:

- периметр и длина – рулеткой Р5УЗП по ГОСТ 7502;
- предельное отклонение по толщине стенки – микрометром по ГОСТ 6507, стенкомером по ГОСТ 11358, ультразвуковым толщиномером по ГОСТ Р ИСО 10543. Измерение толщины стенки проводится по концам не менее чем в четырех равномерно расположенных точках каждого сечения;

- отклонение профиля наружной поверхности труб от окружности – специальным приспособлением (шаблоном), изготовленным по технической документации;

- отклонение от перпендикулярности торца трубы относительно образующей (косина реза) – угольником тип УШ по ГОСТ 3749;

- наружный диаметр катушки D (определяется на концах катушки), мм, определяется по формуле:

$$D = \frac{\Pi}{\pi} - 2 \cdot \Delta_p - 0,2 \quad (2)$$

где  $\Pi$  – периметр трубы в поперечном сечении, измеренный рулеткой Р5УЗП по ГОСТ 7502, мм;

$\Delta_p$  – толщина измерительной ленты рулетки, мм;

0,2 – погрешность при измерении периметра трубы за счет перекоса ленты, мм.

- овальность концов катушки – штангенциркулем по ГОСТ 166, металлической линейкой по ГОСТ 427 или рулеткой Р5УЗП по ГОСТ 7502 измерением внутреннего диаметра.

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подп. и дата
05/270	08.03.05.12			

ГОСТ Р ИСО 10543  
ПРЕДЕЛЬНЫЕ  
ТОЛЩИНЫ

ТУ 1468-008-21483089-2012

Лист

35

Изн Лист № Документа Подпись Дата



В зоне сварного соединения (100 мм по обе стороны от оси сварного шва) контроль овальности не проводят;

- форма фаски на торцах катушки – шаблонами;
- угол фаски – угломером по ГОСТ 5378 или шаблоном, изготовленным по технической документации;
- ширина торцевого притупления на концах катушки – штангенглубиномером по ГОСТ 162;
- высота усиления наружных и внутренних сварных швов и глубина поверхностных дефектов – измерительными инструментами, оснащенными индикаторным устройством часового типа с игловым наконечником и ценой деления не менее 0,1 мм, изготовленными по технической документации и штангенциркулями по ГОСТ 166;
- относительное смещение кромок – специальным приспособлением (измерительное устройство), изготовленным по технической документации;
- смещение сварных швов – на микрошлифе с использованием инструментального микроскопа (один образец от партии) или на торцах труб после обработки фаски и травления – визуально;
- ширина усиления сварных швов – штангенциркулем по ГОСТ 166.

5.4.2 Отклонение от перпендикулярности торца катушки относительно образующей (косина реза) определяется путем наложения угольника УШ по ГОСТ 3749 одной стороной на наружную поверхность катушки, другой стороной на торец катушки. Зазор между угольником и торцом катушки измеряется при помощи набора щупов.

5.4.3 Габаритные размеры опор и ростверков определяются с применением рулетки Р5УЗП по ГОСТ 7502 и линейки 500 по ГОСТ 427.

5.4.4 На поверхности катушки, не допускаются вмятины глубиной более 6,0 мм, измеренные как зазор между самой глубокой точкой вмятины и продолжением контура трубы. Не допускаются вмятины любых размеров с механическими повреждениями поверхности металла. Исправление вмятин не допускается.

5.4.5 В металле изделий не допускаются трещины, рванины, а также расслоения, выходящие на поверхность и торцевые участки.

5.4.6 Контроль отклонения от плоскостности опорной поверхности и нижней поверхности ростверка производится с помощью щупов, линейки и укладки контролируемых узлов на плоский аттестованный ступень.

5.4.7 Контроль устаковки наклона регулируемых стоек опоры производится при необходимости, указанной в заказной спецификации. Установка наклона производится путем подрезки регулируемых стоек по наклону трубопровода, указанному в заказной

Изм. № подл.	05/876	Подп. и дата	
Взаим. изм. №		Взаим. изм. №	
Изм. № дубл.		Изм. № дубл.	
Подп. и дата	05/13.05.12	Подп. и дата	

Изм	Лист	№ Документа.	Подпись.	Дата	ТУ 1468-008-21483089-2012	Лист 36

ЭКОСЕРВИС  
ПРОМЫШЛЕНА  
КОСОВИЦА ТИ



спецификации, и по номинальной высоте нижней образующей трубопровода, а так же приваркой к ним фланцев. Стойки к катушке не привариваются.

5.4.8 Все средства измерений, используемые для контроля размеров должны быть утвержденного типа и поверены (калиброваны) в установленном порядке.

### 5.5 Контроль качества АКП

5.5.1 Контроль качества АКП проводится непосредственно на изделиях или образцах-свидетелях в следующем объеме:

- измерение длины неизолированных концов (производится на каждой катушке);
- контроль внешнего вида покрытия (производится на каждом изделии);
- измерение толщины покрытия (производится на каждом изделии);
- испытание покрытия на диэлектрическую сплошность (производится на каждом изделии);
- определение адгезии покрытия к стали (производится на образцах свидетелях, изготовленных совместно с каждой партией изделий).

5.5.2 Показатели качества АКП должны соответствовать техническим требованиям, установленным в РД-23.040.01-КТН-149-10 (таблица В.1).

5.5.3 Длину свободных от покрытия концевых участков катушки контролируют шаблоном или измеряют с применением линейки металлической по ГОСТ 427 не менее чем на трех равноудаленных участках на каждом конце изделия.

5.5.4 Внешний вид покрытия оценивают визуально на каждом изделии без применения увеличительных средств. Покрытие должно иметь однородную поверхность без потеков, пропусков и видимых дефектов.

5.5.5 Толщину покрытия следует измерять любым толщиномером, предназначенным для измерения толщины ферромагнитных покрытий на ферромагнитной подложке в соответствии с ГОСТ Р 51694. Контроль толщины осуществляется по всей поверхности изделия в равноудаленных друг от друга точках. Для изделий площадью до 1 м<sup>2</sup> проводится не менее 10 измерений, свыше 1 до 10 м<sup>2</sup> – не менее 20 измерений, свыше 10 м<sup>2</sup> – не менее 30 измерений. Дополнительно проводится не менее двух измерений толщины на элементах конструкции площадью менее 0,1 м<sup>2</sup>.

Допускается снижение толщины АКП в отдельных точках измерения на 20 % от рекомендуемой при условии, что средний показатель толщины на контролируемом участке будет больше или равен рекомендованной толщине покрытия.

Не нормируется толщина АКП на окрашиваемых крепежных изделиях (шпильках, гайках, болтах) и строповочных проушинах.

ОБЪЕКТ ТИПА  
ПРОВЕДЕНА  
ИСПЫТАНИЯ

Изм. № год.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изм. № дубл.	Подп. и дата
05/12/70	03.05.12			

Изм	Лист	№ Документа.	Подпись.	Дата	ТУ 1468-008-21483089-2012	Лист 37

5.5.6 Диэлектрическую сплошность покрытия определяют электроискровым дефектоскопом. Пористость обнаруживается искрой, возникающей между стальной подложкой и электродом в дефектных местах покрытия, а так же посредством звукового или светового сигнала дефектоскопа. Контролю сплошности подлежит 100 % поверхности покрытия. На изолированных концевых участках и неограживаемых элементах сплошность не контролируется. Дефектоскоп и изделие во время контроля должны быть заземлены.

5.5.7 Адгезию покрытия к стали определяют на трех образцах свидетелях, изготовленных совместно с каждой партией изделий одним из трех методов в зависимости от толщины покрытия:

- метод решетчатого надреза по ISO 2409 – суммарная толщина покрытия до 250 мкм;
- метод X-образного надреза по ASTM D 3359 – толщина покрытия свыше 250 мкм;
- метод нормального отрыва по ISO 4624 – при любой толщине покрытия.

За результат испытания принимают минимальное из трех полученных значений адгезии.

#### 5.6 Контроль качества теплоизоляции

5.6.1 Проверка физико-механических свойств теплоизоляционного материала выполняется визуально, согласно сертификата на материал – пеностекло.

5.6.2 Визуальный контроль отсутствия зазоров между теплоизоляцией и металлом с учетом уплотнения мастикой на негорючей основе осуществляется визуально. Мasticный слой между сегментами пеностекла и металлом должен быть сплошным, видимые зазоры отсутствуют.

5.6.3 Контроль длины концевых участков катушки, свободных от теплоизоляционного покрытия, измерение осуществляется линейкой по ГОСТ 427. Визуальный контроль целостности защитного кожуха теплоизоляции из оцинкованного металла.

#### 5.7 Гидравлические испытания на прочность и герметичность катушки опоры

5.7.1 Гидравлические испытания выполняются до нанесения антикоррозионной и тепловой изоляции.

5.7.2 Гидравлические испытания катушки должны проводиться на заводском стенде.

5.7.3 Величина давления при испытаниях на прочность должна соответствовать величине давления заводских испытаний трубы.

5.7.4 Гидравлические испытания проводят по ГОСТ 3845. Время выдержки при испытательном давлении должно быть не менее 20 с.

5.7.5 Параметры гидравлического испытания записывают на диаграмму.

5.7.6 Испытательное гидравлическое давление  $P_H$ , определяемое по формуле:

Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дата
05/270				

Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дата

ТУ 1468-008-21483089-2012

СЕРТИФИКАТ  
ПРОДУКЦИИ  
ООО «СЭИЗ III»

Лист

38

$$P_{и} = \frac{2 \cdot S_{\min} \cdot R}{D_{\text{вн}}}, \quad (3)$$

где  $S_{\min}$  – минимальная (с учетом минусового допуска) толщина стенки присоединяемой трубы, мм;

$R$  – расчетное значение окружных напряжений в стенке, принимаемое равным 95% от предела текучести присоединяемой трубы, МПа;

$D_{\text{вн}} = D_{\text{нар}} - 2S_{\min}$  – внутренний диаметр присоединяемой трубы, мм

Расчетное значение окружных напряжений в стенке присоединяемой трубы  $R$  принимается в соответствии с требованиями нормативных документов на трубы.

5.7.7 При определении испытательного давления  $P_{и}$  следует учитывать влияние осевого подпора, рассчитываемого по ГОСТ 3845.

5.7.8 Материал катушки считают прочными, если не обнаружено механических разрушений, видимых остаточных деформаций, течи и потений.

#### 5.8 Контроль электрической изоляции

5.8.1 Контроль качества узла электроизоляции опоры от ростверка проводить измерением сопротивления электроизоляции. Измерение производить мегомметром (диапазон измерения 0-5 МОм, класс точности 2,5, испытательное напряжение 1000 В), подключенным к клеммам, находящихся на катушке в сборе и ростверке.

5.8.2 Толщину электроизоляционного слоя измерять штангенциркуля по ГОСТ 166.

#### 5.9 Контроль комплектности

5.9.1 Комплектность опор определяется визуально и должна соответствовать п.1.4.1.1.

#### 5.10 Контроль маркировки (клеймения)

5.10.1 Наличие маркировки опоры определяется визуально.

5.10.2 Маркировка опор должна соответствовать требованиям, установленным в п.1.5.

#### 5.11 Контроль упаковки

5.11.1 Наличие упаковки опоры определяется визуально.

5.11.2 Упаковка опор должна соответствовать требованиям, установленным в п.1.6 и чертежам на упаковку.

#### 5.12 Контроль собираемости

5.12.1 Испытания на собираемость опор должны проводиться на технологических сваях с максимальными допускаемыми отклонениями головы сваи в плане  $\pm 50$  мм по СНИП III-42-80 и от вертикали 2 %.

Экспертиза  
проведена  
05.05.12

ТУ 1468-008-21483089-2012

Лист

39

Иув. № подл.	05/1270	Подп. и дата	05/1270	Взам. инв. №		Иув. № дубл.		Подп. и дата	
Иув.		Лист		№ Документа.		Подпись.		Дата	

5.12.2 Испытания проводятся в соответствии с инструкцией по монтажу ОН 1020.000 ИМ.

5.12.3 Произвести монтаж плит опорных, косынок Н450 и Н350, пластин усиливающих на технологические сваи.

5.12.4 Произвести измерение уровня отметок верха опорных поверхностей плит опорных. Замер производится с помощью рулетки или нивелира.

5.12.5 Произвести измерение отклонения от горизонта опорных поверхностей плит опорных путем укладки уровня строительного на 2-е плиты. Отклонение от горизонта не должно превышать 1 мм на длине 1 м.

5.12.6 Установить ростверк на технологические сваи.

5.12.7 Установить катушку в сборе на ростверк (с нулевым углом наклона).

5.12.8 Произвести измерение величины зазоров под сварку между узлами опоры, привариваемыми на монтаже. Замер производится с помощью набора щупов или линейкой.

5.12.9 Испытания считаются положительными при отсутствии дополнительных доработок во время испытаний, обеспечения зазоров под сварку не более 3 мм и соответствия монтажному чертежу высотных отметок опоры (опорных плит, ростверка и нижней образующей трубопровода).

### 5.13 Проверка массы изделия

5.13.1 Проверка массы изделия проводится на соответствие требованиям конструкторской документации на изделие.

5.13.2 Проверка массы проводится путем взвешивания сборочных единиц опор с последующим складыванием полученных результатов.

Изм. № покл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изм. № дубл.	Подп. и дата
05/270	СРМ-03.05.12			

ЭКОНОМСТРОЙ  
ПРОЕКТИРОВАНИЕ  
ОБЪЕКТОВ ТНН»

ТУ 1468-008-21483089-2012

Лист  
40

Изм	Лист	№ Документа	Подпись	Дата
-----	------	-------------	---------	------

## 6 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

### 6.1 Требования к транспортированию

6.1.1 Транспортирование и хранение опор и ростверков должно осуществляться с учетом требований безопасности, предусмотренных в конструкторской документации.

6.1.2 Изделия допускается транспортировать железнодорожным, автомобильным, водным и воздушным транспортом в соответствии с требованиями правил перевозки грузов и технических условиях на перевозку и крепление грузов, действующими на каждом виде транспорта.

6.1.3 Условия транспортирования изделий в части воздействия климатических факторов должны соответствовать группе 8 (ОЖЗ) по ГОСТ 15150 (открытые площадки в макроклиматических районах с умеренным и холодным климатом в атмосфере любых типов).

6.1.4 Условия транспортирования изделий в части воздействия механических факторов должны соответствовать средним условиям (Ж) по ГОСТ 23170.

6.1.5 При транспортировании изделия должны предохраняться от механических повреждений и деформаций.

6.1.6 При выполнении погрузочно-разгрузочных работ должны выполняться требования ГОСТ 12.3.009.

6.1.7 В случае транспортирования опор без тары предприятие-изготовитель должен обеспечить установку и крепление на транспортном средстве, исключая возможность механических повреждений и загрязнений внутренних поверхностей и концов катушек, обработанных под приварку к трубопроводу.

### 6.2 Требования к хранению

6.2.1 Условия хранения должны обеспечивать соответствие геометрических размеров, прочности, герметичности и работоспособности опор, а также заводской упаковки в течение всего срока хранения, установленного в настоящем документе.

6.2.2 Условия хранения в части воздействия климатических факторов должны соответствовать группе 8 (ОЖЗ) по ГОСТ 15150 (открытые площадки в макроклиматических районах с умеренным и холодным климатом в атмосфере любых типов).

6.2.3 При хранении, изделия должны предохраняться от механических повреждений и деформаций.

ЭКСПЕРТИЗА  
ИСПОЛНЕНА  
ОБЪЕКТИВНО

ТУ 1468-008-21483089-2012

Лист


41

Изм.	Лист	№ Документа.	Подпись.	Дата
Изм. №	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
05/2-70	01/14-03.05.12			

## 7 УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

7.1 Во время эксплуатации необходимо проводить контроль состояния опор по критериям предельного состояния, приведенным в п.1.1.3.2 настоящих технических условий.

7.2 Во время эксплуатации необходимо проводить контроль состояния АКП. При наличии локальных дефектных участков допускается проводить ремонт мест повреждений покрытия с использованием изоляционных или ремонтных материалов, аналогичных материалам, применяемым для изоляции изделий. Работы по ремонту мест повреждений покрытия должны выполняться в соответствии с технологической картой, разработанной ООО «НИИ ТНН» и согласованной с заказчиком. Общая площадь ремонтируемых дефектных участков наружного покрытия должна быть не более 10 % от общей площади изолированного изделия.

Ивл. № годш.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Ивл. № дубл.	Подп. и дата	
05/270	05-1-03-05-12				
Изм	Лист	№ Документа.	Подпись.	Дата	ТУ 1468-008-21483089-2012
					Лист 42

## 8 ГАРАНТИЯ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

8.1 Изготовитель должен гарантировать соответствие опор требованиям настоящего документа при соблюдении условий транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации.

8.2 Гарантийный срок хранения – 24 месяца.

8.3 Гарантийный срок эксплуатации – 24 месяца.

8.4 Гарантийный срок службы антикоррозионного покрытия для опоры – 24 месяца.

8.5 В течение гарантийного срока изготовитель должен безвозмездно устранять дефекты производства, выявленные в процессе эксплуатации, а при невозможности устранения дефектов выполнить замену поставленного изделия.

8.6 Срок службы ЛКП для различных категорий активности атмосферы должен составлять от 15 до 20 лет и определяться типом и толщиной применяемых ЛКМ согласно РД-23.040.01-КТН-149-10 (Приложение Б).

8.7 Срок службы металлического АКП деталей для различных категорий активности атмосферы должен составлять не менее 10 лет, толщина покрытия должна определяться с учетом указанного срока.

Изм. № подл.	05/270	Подп. и дата	05.03.05.12	Взам. инв. №		Инд. № дубл.		Подп. и дата	
Изм.	Лист	№ Документа.	Подпись.	Дата	ТУ 1468-008-21483089-2012				Лист
									43

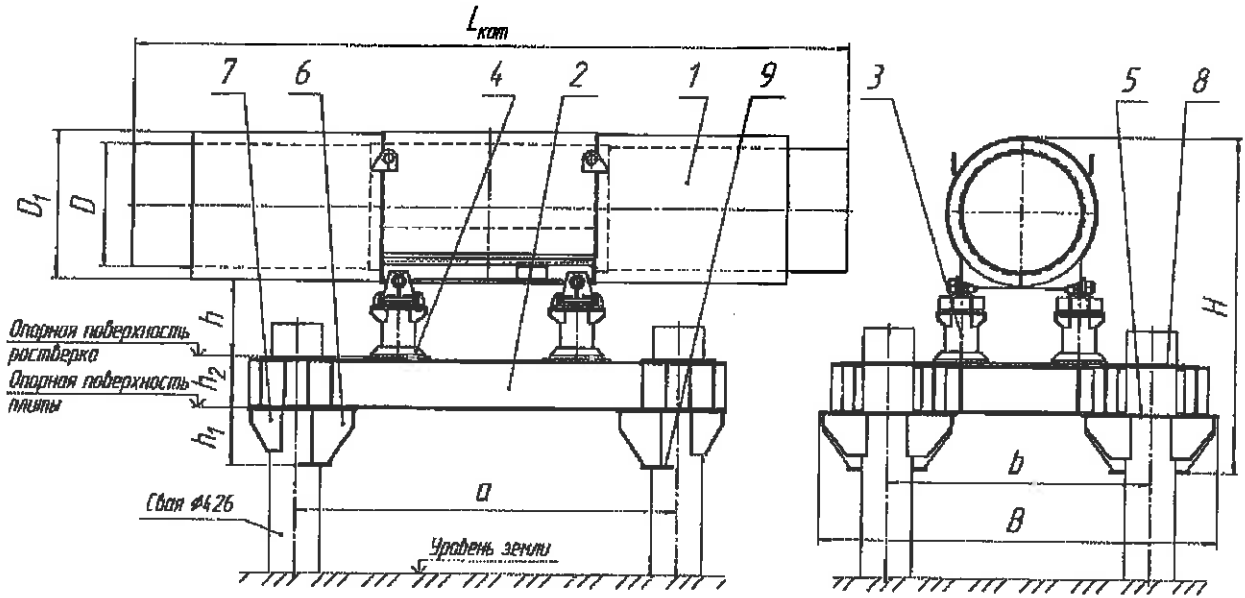
СЕРТИФИКАТ  
ПОДЛЕЖИТ  
ПРОСМОТРУ



**ПРИЛОЖЕНИЕ А**  
(справочное)

**Общий вид и габаритные размеры опоры**

Габаритные и присоединительные размеры опоры приведены на рисунке А.1 и таблице А.1



- 1 – катушка в сборе; 2 – ростверк; 3 – стойка регулируемая; 4 – фланец опорный;  
5 – плита опорная; 6 – косынка Н450; 7 – косынка Н350; 8 – фиксатор;  
9 – пластина усиливающая

Рисунок А.1 – Габаритные и присоединительные размеры опоры

Таблица А.1 – Габаритные и присоединительные размеры

Обозначение опоры	D, мм	D <sub>1</sub> , мм	L <sub>кат</sub> , мм	a, мм	b, мм	h, мм	h <sub>1</sub> , мм	h <sub>2</sub> , мм	H, мм	B, мм	Масса, кг
ОН-1020х14-К56-Р4-ХЛ1	1020	1225	6000	3200	2200	640	482	420	2782	3350	8450

ЭКОТЕРМЗА  
ИЗГОТОВЛЕНА  
КОМПАНИЕЙ «ТН»

ТУ 1468-008-21483089-2012

Лист

44

Изм.	Лист	№ Документа.	Подпись.	Дата
05/270	014	03.05.12		

Изм. № колл.

Подп. и дата

Взаим. изв. №

Изм. № дубл.

Подп. и дата

**ПРИЛОЖЕНИЕ Б**  
(справочное)

**Общий вид и габаритные размеры ростверка**

Габаритные и присоединительные размеры ростверка приведены на рисунке Б.1 и таблице Б.1

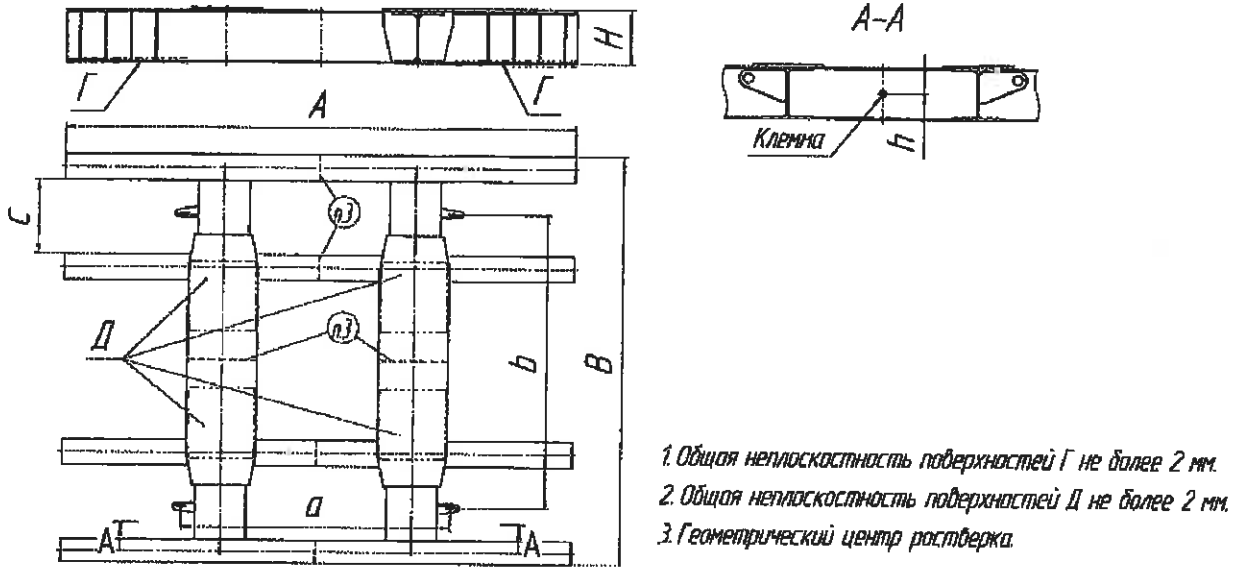


Рисунок Б.1 – Габаритные и присоединительные размеры ростверка

Таблица Б.1 – Габаритные и присоединительные размеры

Обозначение	A, мм	B, мм	a, мм	b, мм	H, мм	h, мм	c, мм	Масса, кг
Ростверк Р ОН-1020-4	4000	3170	2114	2264	420	200	570	2600

Инв. № подл.	Подп. и дата
05/12/10	
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	
04-03-05-12	

ЭКСПЕРТИЗА  
ПОСЛЕДСТВИЯ  
ОС. 10.01.01.01

ТУ 1468-008-21483089-2012

Лист  
45

Изм	Лист	№ Документа	Подпись	Дата

**ПРИЛОЖЕНИЕ В**  
(обязательное)

**Нагрузки на опоры МН «Заполярье – НПС «Пур-Пе»  
от НПС «Пур-Пе» до км 358**

Неподвижные опоры должны быть рассчитаны на воздействии максимальных нагрузок, указанных в таблицах В.1, В.2 и В.3.

Таблица В.1 – Нагрузки на неподвижную опору с учетом просадки соседней подвижной опоры. Максимальные нагрузки

Коэффициент трения	$F_{л}, \text{кН}$	$F_{пр}, \text{кН}$	$F_{оп}, \text{кН}$	$M_{л}, \text{кН м}$	$M_{пр}, \text{кН м}$	$M_{оп}, \text{кН м}$	$Q_{л}, \text{кН}$	$Q_{пр}, \text{кН}$	$Q_{оп}, \text{кН}$
0,35	774,9	343,4	500,3	1207,6	-35,3	1242,9	101,0	215,8	316,9

Таблица В.2 – Нагрузки на неподвижную опору с учетом просадки 2-х соседних подвижных опор. Максимальные нагрузки

Коэффициент трения	$F_{л}, \text{кН}$	$F_{пр}, \text{кН}$	$F_{оп}, \text{кН}$	$M_{л}, \text{кН м}$	$M_{пр}, \text{кН м}$	$M_{оп}, \text{кН м}$	$Q_{л}, \text{кН}$	$Q_{пр}, \text{кН}$	$Q_{оп}, \text{кН}$
0,35	686,7	308,0	500,3	1246,8	1026,1	220,7	206,9	207,9	414,9

Таблица В.3 – Нагрузки на неподвижную опору в режиме гидроиспытаний. Максимальные нагрузки

Коэффициент трения	Давление гидроиспытания, МПа	$F_{л}, \text{кН}$	$F_{пр}, \text{кН}$	$F_{оп}, \text{кН}$	$M_{л}, \text{кН м}$	$M_{пр}, \text{кН м}$	$M_{оп}, \text{кН м}$	$Q_{л}, \text{кН}$	$Q_{пр}, \text{кН}$	$Q_{оп}, \text{кН}$
0,35	10,4	866,2	378,7	564,1	253,1	10,8	243,3	118,7	117,7	236,4

Обозначения, используемые в таблицах с нагрузками, представлены на рисунке В.1.

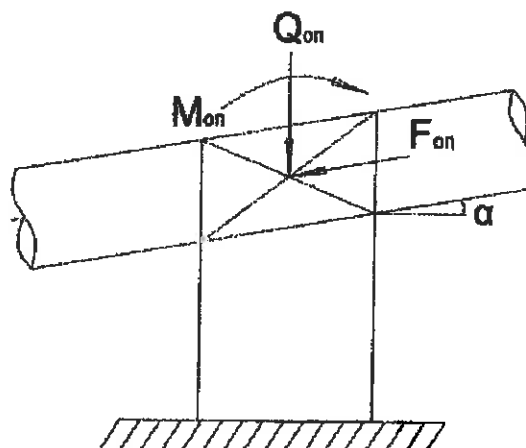


Рисунок В.1 – Обозначения нагрузок на опору неподвижную

РЕСЕРВУАРИИ  
ПРОДУКЦИИ  
ООО «ИЖ ТНБ»

ТУ 1468-008-21483089-2012

Лист

46

Изм. №	Подп. и дата	Взята инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
05/270	09/03/05, 12			

Изм.	Лист	№ Документа.	Подпись.	Дата

**ПРИЛОЖЕНИЕ Г**  
(обязательное)

**Объем и методы контроля**

Таблица Г.1 – Объем и методы контроля

Вид контроля/испытаний	Приемо-сдаточные испытания		Периодические испытания		Метод контроля	
	Наличие испытаний	Объем контроля, шт.	Наличие испытаний	Объем контроля, шт.		
1 Контроль сопроводительной документации, заключений ВИК, УЗК, РК сварных швов	+	Каждая опора	+	Каждая 30 опор	п.5.3	
2 Визуально-измерительный контроль:	+		+		Каждая 30 опор	п.5.4
- наружный диаметр, толщина стенки катушки;			+			
- длина катушки;			+			
- форма разделки;			+			
- отклонения формы катушки и кромок под сварку;			+			
- габаритные размеры;			+			
- контроль отклонения от плоскостности опорных поверхностей			+			
- контроль установки наклона регулируемых стоек (при наличии в заказе)			+			
3 Контроль качества АКП	+		+		п.5.5	
4 Контроль качества теплоизоляции опоры	+		+		п.5.6	
5 Гидравлические испытания на прочность и герметичность катушки опоры	+	Каждая 5 опор, но не менее одной опоры от партии	+	п.5.7		
6 Контроль сопротивления электрической изоляции	+	Каждая опора	+	п.5.8		
7 Проверка комплектности	+		+	п.5.9		
8 Контроль маркировки (клеймения)	+		+	п.5.10		
9 Контроль улаковки	+		+	п.5.11		
10 Проверка собираемости	-		-	+	п.5.12	
11 Проверка массы изделия	-	-	+	п.5.13		

Изм. №	Изм. №	Изм. №	Изм. №	Изм. №	Изм. №
05/270					
Подп. и дата	Подп. и дата	Подп. и дата	Подп. и дата	Подп. и дата	Подп. и дата
Изм. №	Изм. №	Изм. №	Изм. №	Изм. №	Изм. №
05/270					
Подп. и дата	Подп. и дата	Подп. и дата	Подп. и дата	Подп. и дата	Подп. и дата

ЭКОПЕРТИЗА  
ПРОЕКТА  
ООО «ИИИ ТИИ»

ТУ 1468-008-21483089-2012

Лист  
47

Изм Лист № Документа. Подпись. Дата

**ПРИЛОЖЕНИЕ Д**  
(обязательное)

**Форма акта приемо-сдаточных испытаний**

УТВЕРЖДАЮ

Главный инженер

ЗАО «КОНАР»

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

г. Челябинск

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.  
(дата составления акта)

Акт приемо-сдаточных испытаний \_\_\_\_\_  
(наименование опоры)

(обозначение, заводской №, год изготовления)

Мы, нижеподписавшиеся (должность, Ф.И.О.)

- 1 \_\_\_\_\_
- 2 \_\_\_\_\_
- 3 \_\_\_\_\_

составили настоящий Акт в том, что « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. произведены приемо-сдаточные испытания \_\_\_\_\_  
(наименование и обозначение опоры, заводской №, год изготовления)

**Перечень определяемых показателей и результаты испытаний**

№ п/п	Наименование показателя	Нормативное значение	Фактическое значение	Заключение
1	Комплексность сопроводительной документации	<ul style="list-style-type: none"> <li>- паспорт;</li> <li>- расчет;</li> <li>- монтажный чертеж;</li> <li>- инструкция по монтажу;</li> <li>- РЭ;</li> <li>- акт ПСИ;</li> <li>- копия сертификата соответствия;</li> <li>- копия сертификата качества на материал катушки;</li> <li>- копию сертификата соответствия на материал теплоизоляции;</li> <li>- копию сертификата соответствия на материал защитной оболочки;</li> <li>- копию сертификата на АКП;</li> <li>- копии сертификатов соответствия на применяемые сварочные материалы;</li> <li>- копию протокола испытания АКП;</li> <li>- копию протокола ВИК теплоизоляционного покрытия;</li> <li>- упаковочный лист</li> </ul>		

ЗАО «КОНАР»  
ПРИЕМНО-САТОЧНЫЕ  
ИСПЫТАНИЯ

ТУ 1468-008-21483089-2012

Лист

48

Изм. №	Лист	№ Документа	Подпись	Дата
05/97С				

Изм. № инв. №

Взам. инв. №

Изм. № дубл.

Подп. и дата

Подп. и дата





**ПРИЛОЖЕНИЕ Е**  
(обязательное)

**Перечень испытательного оборудования и средств измерения**

Таблица Е.1 – Перечень испытательного оборудования и средств измерений

Наименование оборудования, средств измерений	Диапазон измерений, предел измерения	Погрешность, класс точности, разряд, цена деления	ГОСТ или ТУ
<b>Средства измерения</b>			
Рулетка Р5УЗП	0-5000 мм	Класс точности 2	ГОСТ 7502
Штангенциркуль: ШЦ-1-250-0,1;	0-250 мм	Цена деления 0,1 мм	ГОСТ 166
ШЦ-III-500-1600-0,1	500-1600 мм		
Угломер 4-10	0° - 180°	±10'	ГОСТ 5378
Угольник УШ	0-1000	Класс точности 2	ГОСТ 3749
Линейка 500	0-500 мм	Цена деления 1 мм	ГОСТ 427
Образцы шероховатости			ГОСТ 9378
Мегомметр ЭС0210/2	0-5 МОм	Класс точности 2,5	ТУ У.3.28-00226106-033-99
Термометр ТМ 10-3	от минус 5 °С до плюс 40 °С	Цена деления 0,2 °С	ГОСТ 112
Секундомер механический СОСпр-26-2-000	от 0 до 60 мин	Класс точности 2	ТУ 25-1894.003-90
Толщиномер Elcometer 456	0 – 5 мм	±0,02мм	-
Портативный электроискровой дефектоскоп Elcometer 266	0,2-3,75 мм	±5%	-
Измеритель прочности при ударе Константа У-2М	длина шкалы 1000±2 мм	Цена деления 10±1 мм	-
Гидравлический адгезиметр Elcometer 108-2В	0-18 Мпа	1%	-
Щуп №4	0,1-1,0	Класс точности 2	ТУ 3936-214-54769955-2008
Копер маятниковый JD-W300	0 – 300 Дж	±0,05%	ГОСТ 10708
Твердомер LECO700LV	0 – 1220 НВ	±3,0%	ГОСТ Р 8.695
Уровень брусковый 250-0,10	-	0,10 мм/м	ГОСТ 9392
Дефектоскоп ультразвуковой УДЗ-103	-	-	-

**Испытательное оборудование**

Гидравлический стенд неподвижных опор	-	-	-
Станок	-	-	-

1 Средства измерений, используемые при проведении испытаний, должны быть утвержденного типа и внесены в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений, иметь действующие отметки о поверке.  
2 Испытательное оборудование, используемое при проведении испытаний установки, должно быть аттестовано в соответствии с ГОСТ Р 8.568 «Государственная система обеспечения единства измерений. Аттестация испытательного оборудования. Основные положения».  
Допускается применение средств измерений других типов, обеспечивающих указанные в таблице метрологические характеристики.

Имя, № подл.	Подп. и дата	Взаим. ув. №	Имя № дубл.	Подп. и дата
05/270	05/05/12			

ОБЪЕДИНЕНА  
ПРОЦЕДУРА  
ИСПЫТАНИЙ

ТУ 1468-008-21483089-2012

Лист

50

Имя Лист № Документа Подпись Дата

**ПРИЛОЖЕНИЕ Ж**  
(справочное)

**Перечень документов**

Обозначение	Наименование
ГОСТ 2.304-81	ЕСКД. Шрифты чертежные
ГОСТ Р 8.568-97	Аттестация испытательного оборудования
ГОСТ Р 8.695-2009	Государственная система обеспечения единства измерений. Металлы и сплавы. Измерения твердости по Виккерсу. Часть 2. Поверка и калибровка твердомеров
ГОСТ 12.1.005-88	Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны
ГОСТ 12.1.007-76	Система стандартов безопасности труда. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности
ГОСТ 12.3.009-76	Система стандартов безопасности труда. Работы погрузочно-разгрузочные. Общие требования безопасности
ГОСТ 26.008-85	Шрифты для надписей, наносимых методом гравирования. Исполнительные размеры
ГОСТ 112-78	Термометры метеорологические стеклянные. Технические условия
ГОСТ 162-90	Штангенглубиномеры. Технические условия
ГОСТ 166-89	Штангенциркули. Технические условия
ГОСТ 427-75	Линейки измерительные металлические. Технические условия
ГОСТ Р EN 1602-2008	Изделия теплоизоляционные, применяемые в строительстве. Метод определения кажущейся плотности
ГОСТ 2999-75	Металлы и сплавы. Метод измерения твердости по Виккерсу
ГОСТ 3749-77	Угольники поверочные 90°. Технические условия
ГОСТ 3845-75	Трубы металлические. Метод испытания гидравлическим давлением
ГОСТ 5378-88	Угломеры с нониусом. Технические условия
ГОСТ 6507-90	Микрометры. Технические условия
ГОСТ 6996-66	Сварные соединения. Методы определения механических свойств
ГОСТ 7076-99	Материалы и изделия строительные. Метод определения теплопроводности и термического сопротивления при стационарном тепловом режиме
ГОСТ 7502-98	Рулетки измерительные металлические. Технические условия
ГОСТ 8732-78	Трубы стальные бесшовные горячедеформированные. Сортамент
ГОСТ 9378-93	Образцы шероховатости поверхности (сравнения). Общие технические условия
ГОСТ 9392-89	Уровни рамные и брусковые. Технические условия
ГОСТ 10354-82	Пленка полиэтиленовая. Технические условия
ГОСТ 10708-82	Копры маятниковые. Технические условия
ГОСТ 11358-89	Толщинометры и стенкомеры индикаторные с ценой деления 0,01 и 0,1 мм. Технические условия
ГОСТ Р EN 12089-2008	Изделия теплоизоляционные, применяемые в строительстве. Метод определения характеристик изгиба
ГОСТ 14782-86	Контроль неразрушающий. Соединения сварные. Методы ультразвуковые
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 17177-94	Материалы и изделия строительные теплоизоляционные. Методы испытаний
ГОСТ 19281-89	Прокат из стали повышенной прочности. Общие технические условия
ГОСТ 19903-74	Прокат листовой горячекатаный. Сортамент
ГОСТ 23118-99	Конструкции стальные строительные. Общие технические условия
ГОСТ 23170-78	Упаковка для изделий машиностроения. Общие требования
ГОСТ 24297-87	Входной контроль продукции. Основные положения
ГОСТ 30244-94	Материалы строительные. Методы испытаний на горючесть
ГОСТ Р 51694-2000	Материалы лакокрасочные. Определение толщины покрытия
ГОСТ Р 51858-2002	Нефть. Общие технические условия
ГОСТ Р 52246-2004	Прокат листовой. Горячеоцинкованный. Технические условия
ГОСТ Р ИСО 10543-99	Трубы стальные напорные бесшовные и сварные горячекатаные. Метод ультразвуковой толщинометрии
СТО АСЧМ 20-93	Прокат стальной сортовой фасонного профиля. Дуэавры горячекатаные с параллельными гранями полок. Технические условия

Изм. № подл.	05/270
Подп. и дата	04-03.05.12
Взаим. увл. №	
Увл. № дубл.	
Подп. и дата	

Изм	Лист	№ Документа	Подпись	Дата	ТУ 1468-008-21483089-2012
-----	------	-------------	---------	------	---------------------------

Обозначение	Наименование
СНиП 3.03.01-87	Несущие и ограждающие конструкции
СНиП 12-03-2001	Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования
СНиП III-42-80	Магистральные трубопроводы
СП 12-136-2002	Безопасность труда в строительстве. Решения по охране труда и промышленной безопасности в проектах организации строительства и проектах производства работ
СП 20.13330.2011	Свод правил. СНиП 2.01.07-85 Нагрузки и воздействия
ППБ 01-03	Правила пожарной безопасности в Российской Федерации
ПБ 03-273-99	Правила аттестации сварщиков и специалистов сварочного производства
ПБ 10-382-00	Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов
РД 03-495-02	Технологический регламент проведения аттестации сварщиков и специалистов сварочного производства
РД 03-606-03	Инструкция по визуальному и измерительному контролю
РД 03-613-03	Порядок применения сварочных материалов при изготовлении, монтаже, ремонте и реконструкции технических устройств для опасных производственных объектов
РД 03-614-03	Порядок применения сварочного оборудования при изготовлении, монтаже, ремонте и реконструкции технических устройств для опасных производственных объектов
РД 03-615-03	Порядок применения сварочных технологий при изготовлении, монтаже, ремонте и реконструкции технических устройств для опасных производственных объектов
РД-07.00-74.20.55-КТН-001-1-05	Удельные нормативы образования отходов производства и потребления при строительстве и эксплуатации производственных объектов ОАО «АК «Транснефть»
РД-25.160.00-КТН-036-11	Проведение сварочных работ при строительстве магистрального нефтепровода и технологических трубопроводов в условиях низких температур. ТС "Заполярье - НПС "Гур-Пе". Производство и контроль качества работ
РД-13.100.00-КТН-225-06	Система организации работ по охране труда на нефтепроводном транспорте
РД-13.100.00-КТН-306-09	Система организации работ по промышленной безопасности на нефтепроводном транспорте
РД-13.110.00-КТН-319-09	Правила безопасности при эксплуатации магистральных нефтепроводов
РД-13.220.00-КТН-575-06	Правила пожарной безопасности на объектах ОАО «АК «Транснефть» и дочерних акционерных обществ
РД-19.100.00-КТН-001-10	Неразрушающий контроль сварных соединений при строительстве и ремонте магистральных трубопроводов
РД-23.040.01-КТН-149-10	Правила антикоррозионной защиты надземных трубопроводов, конструкций и оборудования объектов магистральных нефтепроводов
ОР-03.100.30-КТН-150-11	Порядок организации огневых, газоопасных и других работ повышенной опасности на взрывопожароопасных и пожароопасных объектах организаций системы «Транснефть» и оформления нарядов-допусков на их подготовку и проведение
ОР-15.00-45.21.30-КТН-003-1-01	Регламент организации производства ремонтных и строительных работ на объектах магистральных нефтепроводов
ОТТ-23.040.00-КТН-051-11	Трубы нефтепроводные большого диаметра. Общие технические требования
СТТ-23.040.00-КТН-095-11	Трубопроводная система «Заполярье – НПС «Гур-Пе». Трубы стальные электросварные в заводской теплоизоляции. Специальные технические требования
СТТ-23.040.00-КТН-045-12	Опоры для трубопроводов на участках надземной прокладки трубопроводной системы «Заполярье – НПС «Гур-Пе». Специальные технические требования
ТУ 3936-214-54769955-2008	Наборы щупов номеров 1, 2, 3, 4. Технические условия
ТУ 25-1894.003-90	Секундомеры механические
ASTM D 3359	Стандартный метод определения адгезии ленточной лентой (Standard Test Methods for Measuring Adhesion by Tape Test)
ISO 2409:2007	Лаки и краски. Испытание решетчатыми надрезами (Paints and varnishes - Crosscut test)
ISO 4624:2002	Лаки и краски. Определение адгезии методом отрыва (Paints and varnishes. Pull-off test for adhesion)
MSK-64	Шкала сейсмической интенсивности MSK-1964

Инь. № подл.	05/270
Подп. и дата	09.09.09 05.12
Взаим. инв. №	
Инь. № дубл.	
Подп. и дата	

Изм	Лист	№ Документа.	Подпись	Дата	ТУ 1468-008-21483089-2012	Лист
						52

