ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ГОСТ Р 70001— 2022**

# Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов

# ТЕРМОСТАБИЛИЗАТОРЫ ГРУНТОВ СЕЗОННОДЕЙСТВУЮЩИЕ ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ

## Общие технические условия

**Издание официальное**

**Москва**
**Российский институт стандартизации**
**2022**

gost.e-ecolog.ru

## Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Обществом с ограниченной ответственностью «Научно-исследовательский институт трубопроводного транспорта» (ООО «НИИ Транснефть»)

2 ВНЕСЕН Подкомитетом ПК 10 «Строительство и капитальный ремонт объектов нефтяной и газовой промышленности» Технического комитета по стандартизации ТК 023 «Нефтяная и газовая промышленность»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 27 января 2022 г. № 40-ст

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

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

© Оформление. ФГБУ «РСТ», 2022

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

## Содержание

1 Область применения . . . . . 1
2 Нормативные ссылки . . . . . 1
3 Термины и определения . . . . . 3
4 Сокращения . . . . . 4
5 Классификация . . . . . 4
6 Технические характеристики . . . . . 6
7 Правила безопасности и охраны окружающей среды . . . . . 12
8 Правила приемки . . . . . 13
9 Методы контроля . . . . . 14
10 Транспортирование и хранение . . . . . 17
11 Указания по эксплуатации . . . . . 18
12 Гарантии изготовителя . . . . . 19
Приложение А (справочное) Общий вид и устройство вертикального сезоннодействующего индивидуального термостабилизатора грунта . . . . . 20
Приложение Б (справочное) Общий вид и устройство пологонаклонного сезоннодействующего индивидуального термостабилизатора грунта . . . . . 22
Библиография . . . . . 23

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов**

# ТЕРМОСТАБИЛИЗАТОРЫ ГРУНТОВ СЕЗОННОДЕЙСТВУЮЩИЕ ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ

**Общие технические условия**

Trunk pipeline transport of oil and oil products. Individual seasonal soil's thermosyphons. General specifications

**Дата введения — 2022—04—01**

## 1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на индивидуальные сезоннодействующие термостабилизаторы грунтов парожидкостного типа, предназначенные для повышения несущей способности грунтов оснований и фундаментов объектов магистрального трубопровода для транспортировки нефти и нефтепродуктов в условиях распространения многолетнемерзлых грунтов.

Настоящий стандарт не распространяется на термостабилизаторы грунтов, применяемые в протяженных системах термостабилизации (горизонтальных, вертикальных, комбинированных) естественнодействующих и/или с принудительной циркуляцией теплоносителя, глубинные охлаждающие устройства с длиной испарительной части более 30 м.

## 2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие документы:

ГОСТ 2.312 Единая система конструкторской документации. Условные изображения и обозначения швов сварных соединений

ГОСТ 2.503 Единая система конструкторской документации. Правила внесения изменений

ГОСТ 9.039 (СТ СЭВ 991—78, СТ СЭВ 5292—85, СТ СЭВ 6444—88) Единая система защиты от коррозии и старения. Коррозионная агрессивность атмосферы

ГОСТ 9.303 Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия металлические и неметаллические неорганические. Общие требования к выбору

ГОСТ 9.304 Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия газотермические. Общие требования и методы контроля

ГОСТ 9.307 (ИСО 1461—89, СТ СЭВ 4663—84) Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия цинковые горячие. Общие требования и методы контроля

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

ГОСТ 12.1.004 Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования

ГОСТ 12.1.005 Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны

ГОСТ 12.1.007 Система стандартов безопасности труда. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности

ГОСТ 12.1.010 Система стандартов безопасности труда. Взрывобезопасность. Общие требования

ГОСТ 12.2.003 Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Общие требования безопасности

**Издание официальное**

ГОСТ 12.2.049 Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Общие эргономические требования

ГОСТ 12.3.002 Система стандартов безопасности труда. Процессы производственные. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.3.009 Система стандартов безопасности труда. Работы погрузочно-разгрузочные. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.3.020 Система стандартов безопасности труда. Процессы перемещения грузов на предприятиях. Общие требования безопасности

ГОСТ 15.309 Системы разработки и постановки продукции на производство. Испытания и приемка выпускаемой продукции. Основные положения

ГОСТ 27.002 Надежность в технике. Термины и определения

ГОСТ 27.003 Надежность в технике. Состав и общие правила задания требований по надежности

ГОСТ 5264 Ручная дуговая сварка. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры

ГОСТ 6221 Аммиак безводный сжиженный. Технические условия

ГОСТ 6357 (СТ СЭВ 1157—78) Основные нормы взаимозаменяемости. Резьба трубная цилиндрическая

ГОСТ 7512 Контроль неразрушающий. Соединения сварные. Радиографический метод

ГОСТ 8050 Двуокись углерода газообразная и жидкая. Технические условия

ГОСТ 8273 Бумага оберточная. Технические условия

ГОСТ 8502 Дифторхлорметан (хладон 22). Технические условия

ГОСТ 8732 Трубы стальные бесшовные горячедеформированные. Сортамент

ГОСТ 8734 Трубы стальные бесшовные холоднодеформированные. Сортамент

ГОСТ 9150 (ИСО 68-1—98) Основные нормы взаимозаменяемости. Резьба метрическая. Профиль

ГОСТ 9569 Бумага парафинированная. Технические условия

ГОСТ 10704 Трубы стальные электросварные прямошовные. Сортамент

ГОСТ 11284 Отверстия сквозные под крепежные детали. Размеры

ГОСТ 14192 Маркировка грузов

ГОСТ 14637 (ИСО 4995—78) Прокат толстолистовой из углеродистой стали обыкновенного качества. Технические условия

ГОСТ 14771 Дуговая сварка в защитном газе. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры

ГОСТ 15150 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 16030 Отверстия сквозные квадратные и продолговатые под крепежные детали. Форма и размеры

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

ГОСТ 16093 (ИСО 965-1:1998, ИСО 965-3:1998) Основные нормы взаимозаменяемости. Резьба метрическая. Допуски. Посадки с зазором

ГОСТ 17378 (ИСО 3419—81) Детали трубопроводов бесшовные приварные из углеродистой и низколегированной стали. Переходы. Конструкция

ГОСТ 17379 (ИСО 3419—81) Детали трубопроводов бесшовные приварные из углеродистой и низколегированной стали. Заглушки эллиптические. Конструкция

ГОСТ 18321 (СТ СЭВ 1934—79) Статистический контроль качества. Методы случайного отбора выборок штучной продукции

ГОСТ 19249 Соединения паяные. Основные типы и параметры

ГОСТ 19281 Прокат повышенной прочности. Общие технические условия

ГОСТ 19903 Прокат листовой горячекатаный. Сортамент

ГОСТ 21631 Листы из алюминия и алюминиевых сплавов. Технические условия

ГОСТ 23170 Упаковка для изделий машиностроения. Общие требования

ГОСТ 24054 Изделия машиностроения и приборостроения. Методы испытаний на герметичность. Общие требования

ГОСТ 24297 Верификация закупленной продукции. Организация проведения и методы контроля

ГОСТ 24705 (ИСО 724:1993) Основные нормы взаимозаменяемости. Резьба метрическая. Основные размеры

ГОСТ 28084 Жидкости охлаждающие низкозамерзающие. Общие технические условия

ГОСТ 32528 Трубы стальные бесшовные горячедеформированные. Технические условия

ГОСТ 32678 Трубы стальные бесшовные и сварные холоднодеформированные общего назначения. Технические условия

ГОСТ 33228 Трубы стальные сварные общего назначения. Технические условия

ГОСТ Р 8.568 Государственная система обеспечения единства измерений. Аттестация испытательного оборудования. Основные положения

ГОСТ Р 9.316 Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия термодиффузионные цинковые. Общие требования и методы контроля

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

ГОСТ Р 51672 Метрологическое обеспечение испытаний продукции для целей подтверждения соответствия. Основные положения

ГОСТ Р 55724 Контроль неразрушающий. Соединения сварные. Методы ультразвуковые

ГОСТ Р 57432 Упаковка. Пленки из биоразлагаемого материала. Общие технические условия

ГОСТ Р ЕН 13018 Контроль визуальный. Общие положения

ГОСТ Р ИСО 5817 Сварка. Сварные соединения из стали, никеля, титана и их сплавов, полученные сваркой плавлением (исключая лучевые способы сварки). Уровни качества

ГОСТ Р ИСО 17637 Контроль неразрушающий. Визуальный контроль соединений, выполненных сваркой плавлением

СП 28.13330.2017 «СНиП 2.03.11-85 Защита строительных конструкций от коррозии»

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

## 3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ 27.002, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **индивидуальный сезоннодействующий термостабилизатор грунта:** Герметичное теплообменное устройство парожидкостного типа, предназначенное для охлаждения и замораживания грунта за счет естественной сезонной разности температуры грунта и окружающего воздуха.

3.2 **рабочее давление:** Наибольшее избыточное давление, при котором обеспечена нормальная работа устройства.

3.3

**камера для проведения климатических испытаний:** Камера или другое замкнутое пространство (техническое устройство), в котором возможно воспроизводить и регулировать температуру или сочетание относительной влажности и температуры в заданных пределах и с допустимыми отклонениями.

[ГОСТ Р 54082—2010, пункт 3.2.2]

## 4 Сокращения

В настоящем стандарте применены следующие сокращения:

АКП — антикоррозионное покрытие;

КД — конструкторская документация;

ОТК — отдел технического контроля или иное специализированное подразделение изготовителя, осуществляющее технический контроль продукции;

ПД — проектная документация;

ТД — техническая документация;

ТСГ — индивидуальный сезоннодействующий термостабилизатор грунта.

## 5 Классификация

5.1 По типу установки в рабочее положение ТСГ подразделяют на вертикальные и пологонаклонные.

Вертикальные ТСГ устанавливают в грунт (в предварительно подготовленные скважины) либо в предварительно установленные гильзы для ТСГ. Общий вид и устройство вертикального ТСГ, установленного в грунт и в гильзу для ТСГ, приведены в приложении А.

Пологонаклонные ТСГ устанавливают в пологонаклонные скважины либо на спланированный грунт с последующей засыпкой. Общий вид и устройство пологонаклонного ТСГ приведены в приложении Б.

5.2 Длина и диаметр корпуса ТСГ и гильзы для ТСГ, количество секций конденсатора и др. технические характеристики — по техническому заданию или опросному листу заказчика, ПД.

5.3 Схема условного обозначения вертикального ТСГ, устанавливаемого в грунт, приведена на рисунке 1.

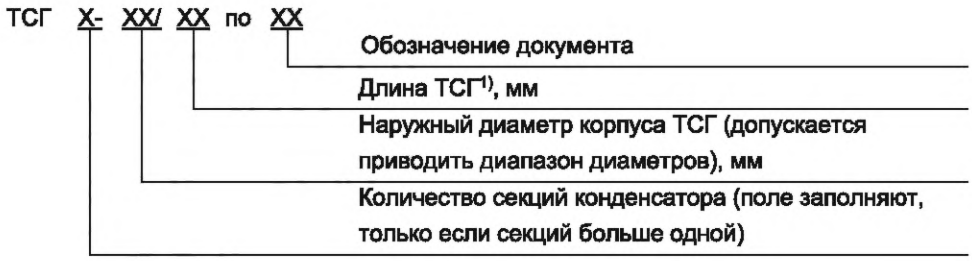



Рисунок 1 — Схема условного обозначения вертикального ТСГ, устанавливаемого в грунт

Пример условного обозначения ТСГ с одной секцией конденсатора, наружным диаметром корпуса 54 мм, длиной 11000 мм, устанавливаемого в грунт, по документу[2)]

*ТСГ-54/11000 по*[2)] _____.

5.4 Схема условного обозначения вертикального ТСГ, устанавливаемого в гильзу для ТСГ, приведена на рисунке 2.

---

1) Здесь и далее под длиной ТСГ понимают общую длину ТСГ с учетом длины конденсаторной и испарительной частей.

2) Указывают обозначение документа.




Рисунок 2 — Схема условного обозначения вертикального ТСГ, устанавливаемого в гильзу для ТСГ

Пример условного обозначения ТСГ с двумя секциями конденсатора, наружным диаметром корпуса 33,7 мм, длиной 7000 мм, устанавливаемого в гильзу для ТСГ внутренним диаметром 76 мм, длиной 5400 мм, по документу[1)]

*ТСГ2-33,7/7000-Г.ТСГ-76/5400 по*[1)] _____.

5.5 Схема условного обозначения пологонаклонного ТСГ приведена на рисунке 3.

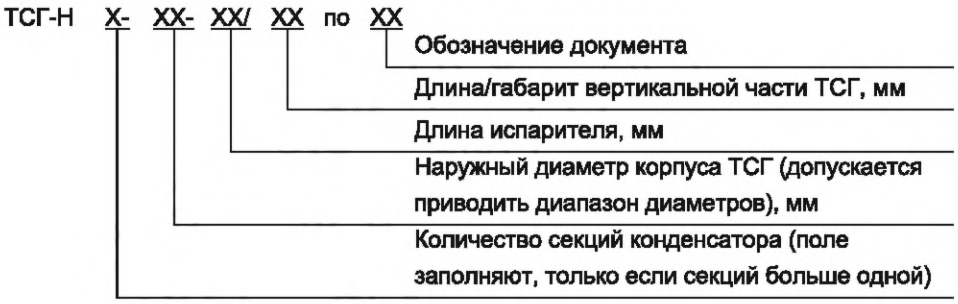



Рисунок 3 — Схема условного обозначения пологонаклонного ТСГ

Пример условного обозначения пологонаклонного ТСГ с пятью секциями конденсатора, наружным диаметром корпуса 54 мм, длиной испарителя 12000 мм, длиной вертикальной части 2000 мм, по документу[1)]

*ТСГ-Н5-54-12000/2000 по*[1)] _____.

5.6 Схема условного обозначения гильзы для ТСГ приведена на рисунке 4.

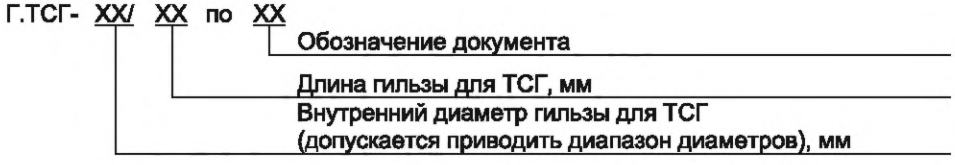



Рисунок 4 — Схема условного обозначения гильзы для ТСГ

[1)] Указывают обозначение документа.

Пример условного обозначения гильзы для ТСГ с внутренним диаметром 76 мм, длиной 8200 мм, по документу[1)]

*Г.ТСГ-76/8200 по*[1)] _____.

5.7 Допускается в условном обозначении приводить дополнительные технические характеристики ТСГ, гильзы для ТСГ и/или обозначение КД (в том числе технических условий).

## 6 Технические характеристики

### 6.1 Основные показатели и характеристики

#### 6.1.1 Назначение

6.1.1.1 ТСГ предназначены для термической стабилизации грунтов путем охлаждения и замораживания более теплого окружающего грунта за счет низких температур окружающего воздуха в зимний период года. Интервалы рабочих температур ТСГ указывают в КД.

6.1.1.2 Понижение температуры грунтов проводят в целях повышения их несущей способности для обеспечения устойчивости, эксплуатационной надежности фундаментов, оснований и т. п.

6.1.1.3 Эффективная теплоотдача ТСГ, изготавливаемых в соответствии с настоящим стандартом, — не менее 15 Вт на погонный метр конденсаторной части корпуса ТСГ.

#### 6.1.2 Конструктивные решения

6.1.2.1 Корпус ТСГ устанавливают в грунт или в гильзу для ТСГ. Корпус разделяют на испаритель и конденсатор по процессам фазового перехода хладагента в корпусе при нормальной его работе. Испаритель условно разделяют на рабочий участок, погружаемый в слой охлаждаемого грунта, и транзитный (адиабатный) участок, по которому тепловая энергия от охлаждаемого грунта переносится в конденсатор (см. приложения А, Б).

6.1.2.2 Корпус вертикального ТСГ устанавливают в гильзу для ТСГ для обеспечения возможности его быстрой замены таким образом, чтобы исключить опирание оребрения конденсатора корпуса ТСГ на гильзу для ТСГ. При установке ТСГ в гильзу для ТСГ перенос тепловой энергии от грунта к корпусу происходит за счет незамерзающей жидкости, которой заполняют полость между корпусом ТСГ и гильзой для ТСГ. Тип незамерзающей жидкости подбирают с учетом минимального взаимодействия с АКП ТСГ, а также с учетом минимального коррозионного воздействия на материалы ТСГ. Показатели коррозионной активности незамерзающей жидкости — по ГОСТ 28084.

6.1.2.3 Уровень заполнения незамерзающей жидкостью в установленном ТСГ — не менее высоты рабочего участка испарителя с учетом необходимого запаса незамерзающей жидкости и, как правило, не ниже уровня сезонного оттаивания грунта. Количество незамерзающей жидкости — по КД изготовителя. Температура замерзания незамерзающей жидкости — в зависимости от условий эксплуатации, но не выше минус 40 °С. Тип незамерзающей жидкости — по КД изготовителя, если иное не указано в ПД.

6.1.2.4 Вертикальные ТСГ, устанавливаемые в гильзу для ТСГ, снабжают уплотнительным узлом, обеспечивающим надежную фиксацию корпуса ТСГ в гильзе для ТСГ и исключающим попадание атмосферной влаги в пространство между корпусом ТСГ и гильзой для ТСГ на весь срок службы. Соединение ТСГ, гильзы для ТСГ и уплотнительного узла выполняют разъемным, обеспечивающим возможность замены ТСГ, уплотнительного узла, уплотнителя в составе узла, а также незамерзающей жидкости. Уплотнительный узел — по КД изготовителя.

6.1.2.5 Допускается установка ТСГ в конструкции оснований зданий и сооружений (полости свай и др.). При необходимости ТСГ дополняют элементами, предназначенными для закрепления и/или центрирования ТСГ/гильзы для ТСГ в проектном положении.

6.1.2.6 При установке пологонаклонных ТСГ в грунт с последующей засыпкой проектное положение и устойчивость ТСГ обеспечивают поддерживающими конструкциями, включенными в комплект поставки ТСГ. Пологонаклонные ТСГ устанавливают с углом наклона испарительного участка к горизонту в диапазоне от 5° до 85°.

6.1.2.7 Для изготовления многотрубных секций конденсатора применяют заглушки по ГОСТ 17379 и переходы по ГОСТ 17378.

6.1.2.8 Основные параметры работоспособности ТСГ приведены в таблице 1. При необходимости применения ТСГ с иными значениями параметров и/или параметрами работоспособности такую информацию приводят в опросном листе/техническом задании заказчика.

---

[1)] Указывают обозначение документа.

Таблица 1 — Основные параметры работоспособности ТСГ

| Наименование параметра | Значение параметра |
|---|---|
| Время выхода на рабочий режим, ч, не более | 2,0 |
| Градиент температуры по длине конденсатора ТСГ, °С/м, не более | 0,5 |
| Разность средней температуры конденсатора ТСГ и окружающего воздуха, °С, не менее | 4,0 |
| Коэффициент оценки работоспособности ТСГ *k*, Вт/°С, не менее | 15,0 |
| Примечание — Методы контроля указанных параметров приведены в разделе 9. | |

6.1.2.9 Корпус ТСГ представляет собой герметичную трубу/систему труб, заправленную хладагентом.

6.1.2.10 Тип, количество и рабочее давление хладагента для ТСГ — по КД изготовителя и ПД. Фактическое количество заправленного хладагента с указанием значения допустимого отклонения приводят в паспорте ТСГ.

6.1.2.11 В качестве хладагента для ТСГ, как правило, применяют:

- дифторхлорметан (хладон 22) по ГОСТ 8502 с рабочим давлением от 0,05 до 0,35 МПа;
- двуокись углерода высшего сорта по ГОСТ 8050 с рабочим давлением от 3,80 до 4,20 МПа;
- сжиженный аммиак марки А по ГОСТ 6221 с рабочим давлением от 0,46 до 0,50 МПа.

6.1.2.12 Если КД изготовителя предусмотрено, что давление хладагента при хранении ТСГ отличается от рабочего давления, такую информацию приводят в эксплуатационных документах с указанием величины максимально допустимого давления.

6.1.2.13 В конструкции ТСГ предусматривают оребрение конденсатора для улучшения теплообмена между ТСГ и окружающим воздухом. Конструктивное решение оребрения, в том числе расположение элементов оребрения (вертикальное или горизонтальное), количество секций конденсатора, шаг, форма ребер и т. п. — по КД изготовителя и ПД.

6.1.2.14 Диаметр, площадь, материал оребрения определяют исходя из требуемой производительности ТСГ. При разработке конструктивного решения оребрения учитывают условия эксплуатации ТСГ.

6.1.2.15 На уровне сезонноотаивающего слоя грунта на корпусе ТСГ, как правило, устанавливают теплоизолирующую вставку.

6.1.2.16 Длину теплоизолирующей вставки и ее расположение на корпусе ТСГ указывают в ПД и КД изготовителя.

6.1.2.17 Конструкция теплоизолирующей вставки, а также применяемые материалы обеспечивают стойкость к внешним воздействиям, возникающим в сезонноотаивающем слое грунта, достаточную и надежную тепловую изоляцию участка корпуса ТСГ. Конструкция вставки — по КД изготовителя.

6.1.2.18 Гильза для ТСГ представляет собой герметичную трубу, заглушенную с одной стороны плоской или эллиптической заглушкой. На другом конце гильзы для ТСГ располагают приспособление для закрепления уплотнительного узла по 6.1.2.4.

6.1.2.19 ТСГ и гильзы для ТСГ изготавливают в заводских условиях в виде транспортабельных элементов, обеспечивающих возможность их сборки на месте монтажа.

6.1.2.20 ТСГ и гильзы для ТСГ длиной более 13 м могут быть изготовлены в виде отдельных элементов для обеспечения возможности транспортирования и последующей сборки на месте монтажа.

6.1.2.21 ТСГ длиной более 13 м для обеспечения транспортного габарита допускается снабжать гибкой вставкой, изготовленной из коррозионно-стойкого металлорукава, с концевой арматурой/бандажом для сварки с корпусом ТСГ. При применении гибкой вставки обеспечивают соответствие показателей надежности и работоспособности ТСГ, установленным в настоящем стандарте. Конструкция гибкой вставки — по КД изготовителя.

6.1.2.22 ТСГ, собираемые на месте монтажа (вертикальные ТСГ длиной более 13 м и пологонаклонные ТСГ), как правило, снабжают заправочным (сервисным) узлом/узлами. Конструкция заправочного (сервисного) узла — по КД изготовителя, если иное не указано в опросном листе/техническом задании заказчика.

6.1.2.23 Необходимость установки заправочного (сервисного) клапана на ТСГ полной заводской готовности указывают в опросном листе/техническом задании заказчика.

6.1.2.24 По требованию заказчика ТСГ могут быть снабжены теплоотводящим элементом для возможности подключения к системам, обеспечивающим принудительную циркуляцию хладагента, с целью обеспечения работы ТСГ в круглогодичном режиме. Конструкция теплоотводящего элемента — по КД изготовителя, если иное не указано в опросном листе/техническом задании заказчика.

6.1.2.25 Интервал рабочих температур окружающего воздуха для ТСГ — от минус 60 °С до минус 6 °С при условии, что температура грунта выше температуры окружающего воздуха.

6.1.2.26 Температура окружающего воздуха, при которой ТСГ гарантированно начинает функционировать:

- не ниже минус 15 °С при отсутствии ветра;
- не ниже минус 10 °С при скорости ветра 1 м/с и более.

6.1.2.27 Установку вертикальных ТСГ без снижения параметров работоспособности выполняют с отклонением от вертикали не более 3°. Допускается установка вертикальных ТСГ с иным углом наклона к вертикали, если это предусмотрено в ПД и согласовано с изготовителем.

6.1.2.28 Изгиб корпуса ТСГ выполняют в заводских условиях или на месте монтажа, если такая конструкция предусмотрена в ПД, а работоспособность такого ТСГ подтверждена изготовителем. Изгиб корпуса ТСГ на месте монтажа выполняют по технологии изготовителя ТСГ или по технологии, согласованной с изготовителем ТСГ.

6.1.2.29 Допускается установление заказчиком других конструктивных решений ТСГ без снижения значений параметров работоспособности и надежности, установленных настоящим стандартом.

**6.1.3 Изготовление**

6.1.3.1 ТСГ и гильзы для ТСГ изготавливают в соответствии с КД изготовителя.

6.1.3.2 При изготовлении элементов ТСГ применяют механизированный способ сварки по ГОСТ 14771, ГОСТ 16037 или автоматическую сварку вращающейся дугой. Допускается применение ручной электродуговой сварки по ГОСТ 16037, ГОСТ 5264.

6.1.3.3 Конструктивные элементы сварного шва указывают в КД изготовителя в соответствии с ГОСТ 2.312, ГОСТ 14771, ГОСТ 16037, ГОСТ 5264.

6.1.3.4 В сварных швах не допускаются прожоги, трещины, непровары, несплавления, а также другие дефекты, указанные в КД изготовителя. Уровень качества сварных соединении — в соответствии с КД изготовителя, но не ниже уровня качества С по ГОСТ Р ИСО 5817.

6.1.3.5 Сварные швы подвергают визуальному, ультразвуковому и/или радиографическому контролю. Показатели качества сварных швов — по КД изготовителя.

6.1.3.6 Применяемые технологии сварки, сварочное оборудование и сварочные материалы аттестуют в порядке, установленном органами федерального государственного надзора. Сварочные работы выполняют сварщики, аттестованные в установленном порядке для данного вида сварочных работ.

Примечание — До 01.09.2022 действует руководящий документ [1].

6.1.3.7 На механически обработанных поверхностях, в том числе получившихся в результате применения газорезательного оборудования, не допускаются следы дробления, задиров, забоин и другие механические повреждения, указанные в КД изготовителя. Острые кромки притупляют.

6.1.3.8 Прочностные и пластические свойства, коррозионную стойкость металла сварного соединения не ниже, чем у основного металла, обеспечивают за счет применения сварочных материалов и технологий сварки, соответствующих свариваемым материалам.

6.1.3.9 Паяные соединения ТСГ — по ГОСТ 19249.

6.1.3.10 Предельные отклонения габаритных, установочных и присоединительных размеров элементов ТСГ — по КД изготовителя.

6.1.3.11 Резьба на всех крепежных деталях — по ГОСТ 9150, ГОСТ 6357 и ГОСТ 24705. Не допускаются местные срывы, заусенцы и выкрашивания резьбы. Резьба должна быть чистой, без перекоса и забоин.

6.1.3.12 Поле допусков на резьбу по ГОСТ 16093:

- для болтов и шпилек — не ниже 6g;
- для гаек — не ниже 6Н.

6.1.3.13 Размеры диаметров отверстий под крепежные детали по ГОСТ 11284 — третий ряд и по ГОСТ 16030 — второй ряд.

6.1.3.14 Внутренние радиусы сгибов деталей, получаемых штамповкой в холодном состоянии, — не менее толщины листа.

6.1.3.15 Детали, имеющие механические повреждения, загрязнения, следы коррозии, к сборке не допускаются.

**6.1.4 Антикоррозионное покрытие**

6.1.4.1 АКП обеспечивает защиту ТСГ от коррозии в процессе хранения, транспортирования и последующей эксплуатации. Для защиты элементов ТСГ из черных металлов, как правило, применяют оцинкование по ГОСТ Р 9.316, ГОСТ 9.304, ГОСТ 9.307.

6.1.4.2 Элементы ТСГ, изготовленные из некоррозионностойких алюминиевых сплавов, защищают путем электрохимического анодирования (толщина слоя — не менее 15 мкм).

6.1.4.3 АКП и его номинальную толщину для каждого элемента ТСГ выбирают в зависимости от коррозионной агрессивности среды с учетом заявленного срока службы ТСГ. Коррозионная агрессивность грунта — по ГОСТ 9.602, коррозионная агрессивность атмосферы — по ГОСТ 9.039. Рекомендуемое АКП — по ГОСТ 9.303, СП 28.13330.2017.

6.1.4.4 АКП наносят в соответствии с ТД на очищенную металлическую поверхность в заводских условиях. В руководстве по эксплуатации приводят показатели ремонтопригодности, перечень методов и материалов для устранения дефектов АКП, выявляемых в ходе транспортирования, монтажных работ и эксплуатации ТСГ.

6.1.4.5 АКП на элементы ТСГ, изготовленные из коррозионностойких сплавов и материалов, допускается не наносить.

6.1.4.6 Цветовое решение и тип АКП — по согласованию с заказчиком. При необходимости параметры АКП указывают в ПД и опросном листе/техническом задании заказчика.

**6.1.5 Надежность**

6.1.5.1 По назначению ТСГ является изделием конкретного назначения, длительного и многократного циклического применения по ГОСТ 27.003.

6.1.5.2 По возможности восстановления работоспособного состояния после отказа в процессе эксплуатации ТСГ относят к восстанавливаемым изделиям, ремонтируемым обезличенным способом по ГОСТ 27.003.

6.1.5.3 Конструкция ТСГ обеспечивает работоспособность в период всего установленного срока службы.

6.1.5.4 Номенклатура показателей надежности — в соответствии с ГОСТ 27.002 и требованиями заказчика. Значения показателей надежности приводят в КД изготовителя (в том числе технических условиях).

6.1.5.5 Необходимый срок службы ТСГ указывают в опросном листе и/или техническом задании заказчика. Рекомендуемый минимальный срок службы ТСГ — 25 лет. Допускается продление срока службы ТСГ по результатам технического освидетельствования. Порядок проведения технического освидетельствования на возможность продления срока службы ТСГ устанавливает эксплуатирующая организация. Значения показателей работоспособности, характеризующие возможность дальнейшей эксплуатации ТСГ, приводят в руководстве по эксплуатации. ТСГ, признанные негодными к дальнейшей эксплуатации, подлежат утилизации.

**6.1.6 Стойкость к внешним воздействиям**

6.1.6.1 ТСГ сохраняет работоспособность, герметичность корпуса, гильзы для ТСГ по отношению к внешней среде до и после сейсмического воздействия до 9 баллов включительно по шкале MSK-64 [2].

6.1.6.2 ТСГ в ходе эксплуатации сохраняет работоспособность при воздействии следующих нагрузок:

- нормативное значение основного ветрового давления — не менее 0,48 кПа;
- толщина стенки гололеда — не менее 5 мм;
- вес ТСГ при строповке и подъеме при монтаже — по паспорту.

6.1.6.3 Вид климатического исполнения ТСГ — ХЛ1 по ГОСТ 15150.

**6.1.7 Эргономика**

6.1.7.1 Показатели эргономики ТСГ — по ГОСТ 12.2.049.

6.1.7.2 Конструкция ТСГ обеспечивает доступ к заправочному (сервисному) узлу (при наличии) без демонтажа ТСГ.

**6.2 Сырье, материалы, покупные изделия**

6.2.1 Материалы и покупные изделия выбирают в соответствии с настоящим стандартом и другими национальными стандартами Российской Федерации, межгосударственными стандартами, между-

народными стандартами, сводами правил и/или техническими условиями на материалы и покупные изделия, а также требованиями заказчика.

6.2.2 Механические и химические характеристики применяемых материалов и покупных изделий, показатели надежности покупных изделий подбирают в соответствии с условиями эксплуатации и показателями надежности ТСГ.

6.2.3 К изготовлению и сборке допускают материалы и детали, качество которых соответствует КД изготовителя и которые приняты ОТК изготовителя. Качество и технические характеристики всех материалов и покупных изделий, используемых для изготовления ТСГ, при проведении входного контроля по ГОСТ 24297 подтверждают оригиналами или заверенными копиями паспортов/сертификатов соответствия.

6.2.4 Для изготовления основных деталей не допускается использование материалов, поступивших без оригиналов паспортов/сертификатов соответствия или копий, заверенных поставщиком материала. Сертификаты соответствия оформляют на русском языке или сопровождают переводом на русский язык. При неполных сертификатных данных свойства материалов подтверждают путем проведения исследований и испытаний на предприятии — изготовителе ТСГ по методике, предусмотренной нормативными документами на соответствующий материал, или протоколами/актами лабораторных испытаний, проводимых аккредитованной лабораторией.

6.2.5 Гильзу для ТСГ, элементы крепления ТСГ в фундаментных конструкциях, корпус ТСГ, за исключением оребрения, как правило, изготавливают из углеродистых хладостойких сталей 09Г2С, 10Г2 по ГОСТ 19281. Допускается использование других материалов с аналогичными свойствами.

6.2.6 Оребрение ТСГ, как правило, изготавливают из листового горячекатаного проката по ГОСТ 19903, ГОСТ 14637 или листов алюминиевого сплава АМЦ, АМГ2 по ГОСТ 21631. Материал оребрения ТСГ — по КД изготовителя.

6.2.7 Корпус ТСГ изготавливают из бесшовной трубы обычной точности изготовления по ГОСТ 8732, ГОСТ 8734, ГОСТ 32528, ГОСТ 32678.

6.2.8 Гильзу для ТСГ изготавливают из трубы обычной точности изготовления:

- бесшовной по ГОСТ 8732, ГОСТ 8734, ГОСТ 32528, ГОСТ 32678;
- электросварной прямошовной по ГОСТ 10704, ГОСТ 32678, ГОСТ 33228.

6.2.9 Класс взрывобезопасности и пожаробезопасности хладагента и незамерзающей жидкости — по КД изготовителя и ПД.

6.2.10 Допускается применение труб, гибких вставок из композитных материалов и металлорукавов, болтов, гаек из других материалов, механические и технологические свойства которых не ниже указанных в настоящем стандарте, и обеспечивают срок службы в соответствии с ПД. При этом срок службы таких материалов подтверждают соответствующими испытаниями в грунте, воздухе, воде или при контакте с хладагентом (в зависимости от назначения элемента ТСГ).

6.2.11 Указания об условиях хранения, сроках хранения и эксплуатации незамерзающей жидкости приводят в руководстве по эксплуатации ТСГ. Срок хранения незамерзающей жидкости — по ТД изготовителя, но не менее 5 лет. Срок эксплуатации незамерзающей жидкости — с учетом срока эксплуатации ТСГ в целом, если иное не указано в ПД, но не менее 10 лет.

6.2.12 По согласованию с заказчиком допускается замена материалов на другие материалы, свойства которых не ухудшают качества деталей и ТСГ в целом.

6.2.13 Замену материалов и внесение изменений в КД осуществляет изготовитель ТСГ по ГОСТ 2.503.

### 6.3 Комплектность

6.3.1 В комплект поставки ТСГ входят:

- ТСГ в максимальной заводской готовности;
- элементы закрепления пологонаклонных ТСГ в проектном положении (при необходимости);
- комплект сопроводительных документов.

6.3.2 Комплект поставки ТСГ, устанавливаемых в гильзу для ТСГ, по согласованию с заказчиком дополняют:

- гильзой для ТСГ;
- незамерзающей жидкостью для заполнения полости между корпусом и гильзой для ТСГ;
- элементами уплотнительного узла корпуса ТСГ и гильзой для ТСГ.

6.3.3 Комплект поставки ТСГ, устанавливаемых в конструкции оснований зданий и сооружений, дополняют элементами для закрепления ТСГ и/или гильз для ТСГ в проектном положении.

6.3.4 В комплект поставки ТСГ, собираемых на месте монтажа, входит хладагент в достаточном количестве.

6.3.5 В комплект сопроводительных документов входят:

- паспорт;
- руководство по эксплуатации;
- инструкция по монтажу;
- заверенные поставщиком копии паспортов/сертификатов соответствия материалов, а при их отсутствии — протоколы лабораторных испытаний материалов, применяемых для изготовления, иные документы в соответствии с 7.1.2;
- упаковочный лист и/или комплектовочная ведомость.

Примечание — Допускается объединять руководство по эксплуатации с инструкцией по монтажу.

6.3.6 В паспорт ТСГ включают следующие данные:

- наименование изделия;
- обозначение КД и/или ТД изготовителя;
- наименование и торговый знак (при наличии) изготовителя;
- дату изготовления;
- количество изделий в штуках;
- результаты контроля качества и указание о соответствии контролируемых параметров;
- гарантийные обязательства.

### 6.4 Маркировка

6.4.1 Маркировку ТСГ/гильзы для ТСГ располагают на видном месте — на корпусе и/или на табличке из коррозионно-стойкой стали или цветных металлов и их сплавов. Способ крепления таблички обеспечивает ее надежную фиксацию на корпусе ТСГ/гильзы для ТСГ. Место крепления таблички выбирают таким образом, чтобы обеспечить доступ к ней после монтажа ТСГ.

6.4.2 Материал таблички и способ нанесения надписей обеспечивают их сохранность в течение всего установленного срока службы ТСГ.

6.4.3 Маркировка содержит следующие данные:

- наименование и/или товарный знак изготовителя;
- заводской номер ТСГ/гильзы для ТСГ;
- условное обозначение ТСГ/гильзы для ТСГ (в соответствии с 5.3—5.7);
- дату (месяц, год) изготовления;
- массу, кг;
- клеймо ОТК;
- другую информацию — по согласованию с заказчиком.

6.4.4 На каждое грузовое место наносят транспортную маркировку, содержащую следующие данные:

- адрес и наименование получателя;
- адрес отправителя;
- массу нетто и брутто, кг;
- габаритные размеры (длина, ширина и высота), см;
- манипуляционные знаки в соответствии с ГОСТ 14192.

6.4.5 Транспортную маркировку наносят на ярлыки или непосредственно на тару по трафарету несмываемой краской или другими методами, обеспечивающими четкость и сохранность маркировки.

### 6.5 Упаковка

6.5.1 Упаковка обеспечивает сохранность ТСГ при транспортировании и хранении при условиях и в течение сроков, установленных в КД изготовителя.

6.5.2 ТСГ упаковывают в транспортную тару, обеспечивающую возможность штабельного хранения.

6.5.3 Корпусы и гильзы для ТСГ упаковывают раздельно друг от друга. Корпусы и гильзы для ТСГ укладывают рядами на подкладки, исключая их смещение внутри тары при транспортировании. Масса одного грузового места — не более 6000 кг.

6.5.4 Другие элементы, входящие в комплект поставки ТСГ, помещают в отдельную упаковку, размещенную внутри транспортной тары с корпусами ТСГ или гильзами для ТСГ.

6.5.5 Транспортная тара — по КД изготовителя.

6.5.6 На открытый конец гильзы для ТСГ устанавливают заглушку, предохраняющую внутреннюю полость от загрязнений.

6.5.7 Крепежные изделия упаковывают в оберточную или парафинированную бумагу по ГОСТ 8273, ГОСТ 9569. Допускается замена упаковочного материала для крепежных изделий на пленку из полимерных материалов по ГОСТ Р 57432.

6.5.8 Сопроводительные документы, входящие в комплект поставки, упаковывают по ГОСТ 23170.

## 7 Правила безопасности и охраны окружающей среды

### 7.1 Правила безопасности и охраны окружающей среды при изготовлении

7.1.1 Правила безопасности при изготовлении ТСГ — в соответствии с [3], [4], [5], [6], ГОСТ 12.1.005, ГОСТ 12.1.007, ГОСТ 12.2.003, ГОСТ 12.3.002 и настоящим стандартом.

7.1.2 Материалы, используемые при изготовлении ТСГ, в том числе хладагент и незамерзающую жидкость, сопровождают оригиналами или заверенными поставщиком копиями паспортов/сертификатов соответствия (при необходимости обязательной сертификации), санитарно-эпидемиологических заключений, иных документов, удостоверяющих их гигиеническую и экологическую безопасность, предусмотренных нормативными документами. Не допускается применение материалов, содержащих вредные вещества класса опасности выше 3 по ГОСТ 12.1.007.

7.1.3 В качестве незамерзающей жидкости применяют составы с наименьшим потенциально опасным воздействием на окружающую среду и человека.

### 7.2 Правила безопасности и охраны окружающей среды при эксплуатации и утилизации

7.2.1 Монтаж/демонтаж, техническое обслуживание и ремонт ТСГ осуществляют в соответствии с [3], [4], ГОСТ 12.1.004, ГОСТ 12.1.010, руководством по эксплуатации.

7.2.2 В руководстве по эксплуатации приводят требования к квалификации персонала для допуска к проведению работ, а также требования, обеспечивающие безопасность при:

- установке и монтаже;
- эксплуатации;
- входном контроле, техническом обслуживании.

7.2.3 Отходы, образующиеся при монтаже, эксплуатации, техническом обслуживании ТСГ, а также после окончания срока службы ТСГ передают для обработки, обезвреживания, утилизации или размещения в соответствии с законодательством Российской Федерации и действующими нормативными документами.

7.2.4 Сбор, размещение, складирование, транспортирование, обезвреживание и утилизацию отходов осуществляют в соответствии с национальными стандартами Российской Федерации. Сбор, транспортирование и накопление отходов осуществляют методами, которые исключают возможность загрязнения окружающей территории, почвы населенных мест и обеспечивают безопасность персонала, занятого на всех этапах работ.

### 7.3 Правила безопасности при транспортировании, погрузочно-разгрузочных работах и хранении

7.3.1 Правила безопасности при погрузочно-разгрузочных работах — по ГОСТ 12.3.009 и ГОСТ 12.3.020.

7.3.2 Строповку ТСГ выполняют в соответствии со схемой строповки, приведенной в руководстве по эксплуатации и/или инструкции по монтажу.

7.3.3 При складировании в контейнерах ТСГ укладывают в штабели не более чем в два яруса или на стеллажи высотой не более 1,5 м.

7.3.4 Между контейнерами, стеллажами предусматривают проходы шириной не менее 1,0 м и проезды, ширина которых зависит от габаритных размеров транспортных средств и погрузочно-разгрузочных механизмов.

7.3.5 Проезды и проходы к местам хранения ТСГ содержат в чистоте и порядке, очищают от мусора и снега и не загромождают хранимыми материалами и конструкциями.

7.3.6 Для упаковки и транспортной тары необходимо применять безопасные для людей и окружающей среды материалы и вещества.

## 8 Правила приемки

### 8.1 Общие указания

8.1.1 Приемку ТСГ осуществляют партиями. За партию принимают ТСГ, укомплектованные в соответствии с опросным листом/техническим заданием заказчика, изготовленные по одной и той же технической документации, поставляемые в адрес одного грузополучателя, сопровождаемые одним паспортом, но не более 100 шт. Объем контроля, порядок выборки ТСГ для контроля устанавливают в КД/ТД изготовителя ТСГ и согласовывают с заказчиком.

8.1.2 Количество ТСГ, подлежащих приемо-сдаточным и сертификационным испытаниям, — не менее 5 % от партии, но не менее трех штук. ТСГ, подлежащие испытаниям при выборочном контроле, отбирают методом случайной выборки по ГОСТ 18321.

8.1.3 Приемку ТСГ осуществляют по результатам испытаний. Испытаниям подвергают корпус ТСГ и гильзу для ТСГ, ТСГ в сборе после завершения цикла проверок разрушающими и неразрушающими методами контроля деталей и сборочных единиц, предусмотренными в КД изготовителя.

8.1.4 Все виды испытаний, кроме приемо-сдаточных, проводит комиссия, назначенная в соответствии с ГОСТ Р 15.301.

8.1.5 Приемо-сдаточные испытания проводят под контролем ОТК.

8.1.6 По требованию заказчика, если предусмотрено договором, изготовитель проводит приемку, контроль качества и приемо-сдаточные испытания с участием представителя заказчика.

8.1.7 Порядок проведения повторных испытаний и условия окончательного забракования — по ГОСТ 15.309.

8.1.8 Результаты испытаний оформляют по ГОСТ Р 15.301 или ГОСТ 15.309.

### 8.2 Виды испытаний

8.2.1 Виды проверок, контроля и испытаний ТСГ и гильз для ТСГ приведены в таблице 2.

Таблица 2 — Виды проверок, контроля и испытаний ТСГ и гильз для ТСГ

| Наименование проверки, контроля, испытания | Вид испытаний | | | | Обозначение элемента, содержащего | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Квалификационные/ периодические | Приемо-сдаточные | Периодические | Типовые[1)] | техническую характеристику | метод проверки, контроля, испытания |
| Проверка комплектности | + | + | + | + | 6.3 | 9.1.3 |
| Проверка маркировки и упаковки | + | + | – | – | 6.4, 6.5 | 9.1.3 |
| Проверка внешнего вида, габаритных, установочных и присоединительных размеров, эргономики, резьбовых соединений, собираемости | + | + | + | +[2)] | 6.1.2, 6.1.3 | 9.1.3 |
| Проверка заправки корпуса ТСГ хладагентом | + | + | + | + | 6.1.2.10 | 9.1.5 |
| Контроль качества АКП[3)] | + | + | + | +[4)] | 6.1.4 | 9.1.6 |

*Окончание таблицы 2*

| Наименование проверки, контроля, испытания | Вид испытаний | | | | Обозначение элемента, содержащего | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Квалификационные/ периодические | Приемо-сдаточные | Периодические | Типовые[1)] | техническую характеристику | метод проверки, контроля, испытания |
| Проверка на прочность и герметичность корпуса ТСГ и гильзы для ТСГ | + | + | + | + | 6.1.2.9, 6.1.2.18 | 9.3 |
| Контроль сварных соединений | + | + | + | + | 6.1.3.2—6.1.3.8 | 9.4 |
| Проверка времени выхода на рабочий режим | + | – | + | +[5)] | 6.1.2.8 | 9.5 |
| Проверка градиента температуры по длине конденсатора ТСГ | + | – | + | +[5)] | 6.1.2.8 | 9.6 |
| Проверка разности температуры конденсатора и воздуха в камере для проведения климатических испытаний | + | – | + | +[5)] | 6.1.2.8 | 9.7 |
| Проверка коэффициента оценки работоспособности ТСГ | + | – | + | +[5)] | 6.1.2.8 | 9.8 |

[1)] Допускается проводить сравнительные испытания ТСГ и гильз для ТСГ, изготовленных без учета и с учетом предлагаемых изменений.

[2)] Проводят при внесении изменений в конструкцию ТСГ, влияющих на сборку и монтаж.

[3)] Проводят для элементов ТСГ, на которые предусмотрено нанесение АКП.

[4)] Проводят при изменении технологии нанесения или изменении материалов, применяемых для нанесения АКП.

[5)] Проводят при внесении изменений в конструкцию корпуса ТСГ.

Примечание — В настоящей таблице применены следующие обозначения:
- знак «+» — проверку/контроль/испытания проводят;
- знак «–» — проверку/контроль/испытания не проводят.

8.2.2 По требованию заказчика ТСГ в ТД изготовителя включают дополнительные виды проверок, контроля и испытаний. Необходимость, периодичность и виды проверок, контроля и испытаний в дополнение к приведенным в таблице 2 указывают в ТД изготовителя.

## 9 Методы контроля

### 9.1 Общие указания

9.1.1 Проверки, контроль и/или испытания проводят по программам и методикам испытаний, разработанным изготовителем ТСГ в соответствии с настоящим стандартом, действующими нормативными документами, КД, ПД.

9.1.2 Программа и методика испытаний содержит:
- порядок и объем выборки элементов/деталей для контроля;
- схемы проведения проверок, контроля, испытаний;
- описание методов проверок, контроля, испытаний;
- формулы расчета (при необходимости);
- нормируемые показатели;
- номограммы, диаграммы, графики зависимости отдельных параметров изделия от состояния внешней среды, других параметров, необходимые для определения показателей контроля, испытаний ТСГ (при необходимости).

9.1.3 Программу и методику испытаний при необходимости дополняют методами проверок, контроля и испытаний, не оговоренных настоящим стандартом. Программы и методики испытаний согласовывают с заказчиком.

9.1.4 Комплектность, маркировку, упаковку, габаритные, установочные и присоединительные размеры, собираемость, эргономику, резьбовые соединения проверяют визуальным и измерительным контролем по ГОСТ Р ЕН 13018 и ТД изготовителя

9.1.5 Контроль количества заправленного хладагента, как правило, проводят взвешиванием питающей емкости или заправляемого корпуса ТСГ. Метод контроля количества хладагента — по КД изготовителя. В КД изготовителя приводят информацию о допустимых отклонениях контролируемого показателя с учетом погрешности применяемых средств измерений.

9.1.6 Контроль подготовки поверхности к нанесению АКП и качество АКП — по ГОСТ Р 9.316, ГОСТ 9.307, ГОСТ 9.304 и ТД изготовителя.

9.1.7 Допускается применение других методов контроля, обеспечивающих необходимую точность измерения контролируемых параметров.

### 9.2 Средства измерений и испытательное оборудование

9.2.1 Механические воздействия на ТСГ со стороны испытательного оборудования, не предусмотренные в эксплуатационных документах, не допускаются.

9.2.2 Метрологическое обеспечение испытаний — по ГОСТ Р 51672.

9.2.3 При испытаниях применяют средства измерений утвержденных типов, сведения о которых внесены в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений, имеющие действующие свидетельства о поверке, паспорт/формуляр.

9.2.4 При проведении испытаний применяют испытательное оборудование, аттестованное в соответствии с ГОСТ Р 8.568.

### 9.3 Контроль прочности и герметичности

9.3.1 Герметичность корпуса ТСГ и гильзы для ТСГ контролируют, как правило, газовыми методами по ГОСТ 24054. Требования к степени негерметичности приводят в КД изготовителя.

9.3.2 Проверку прочности корпуса ТСГ проводят испытанием пробным давлением. Время выдержки под пробным давлением — не менее 5 мин. Испытания проводят воздухом или хладагентом. Значение пробного давления — по КД изготовителя в зависимости от рабочего давления и применяемого хладагента, но не менее 1,2 МПа от наибольшего из значений расчетного рабочего давления или максимального давления при хранении. Рекомендуемые значения пробного давления в зависимости от условий проведения испытаний, не менее:

а) для дифторхлорметана (хладон 22):
- 2,5 МПа — для ТСГ полной заводской готовности;
- 1,5 МПа — для ТСГ, собираемых на месте монтажа;

б) для двуокиси углерода — 5 МПа независимо от сборочной площадки;

в) для сжиженного аммиака — 0,6 МПа независимо от сборочной площадки.

9.3.3 Результаты испытаний на прочность корпуса ТСГ и гильзы для ТСГ считают положительными, если во время их проведения отсутствуют:
- падение давления по манометру;
- пропуски испытательной среды в сварных, паяных соединениях и основном металле.

### 9.4 Контроль сварных соединений

9.4.1 Визуальный контроль качества сварных соединений — по ГОСТ Р ИСО 17637, объем контроля — 100 % сварных соединений.

9.4.2 Неразрушающий ультразвуковой контроль сварных соединений — по ГОСТ Р 55724, радиографический — по ГОСТ 7512. Контролю подлежат наихудшие по результатам визуального осмотра сварные швы. Количество контролируемых сварных соединений — не менее 1 % от общего количества сварных соединений, но не менее двух сварных соединений от партии ТСГ.

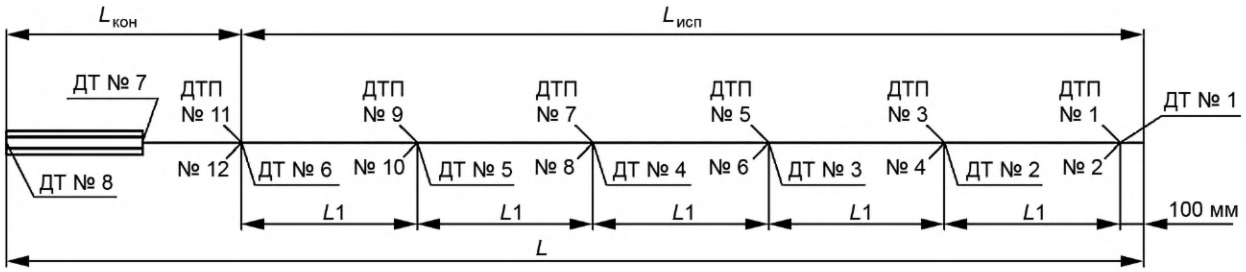
9.4.3 Неразрушающий контроль сварных соединений, изготавливаемых автоматической сваркой, допускается проводить по значениям косвенных показателей, таких как показатели режимов сварки (зазор между свариваемыми деталями, сварочное напряжение и сила тока, величина чистой осадки и др.). Объем контроля по косвенным показателям — 100 % сварных швов от партии ТСГ. Диапазоны

допустимых значений косвенных показателей подтверждают при аттестации технологии автоматической сварки.

### 9.5 Проверка времени выхода на рабочий режим

9.5.1 Проверку времени выхода на рабочий режим проводят для ТСГ с нанесенным АКП, предусмотренным в КД изготовителя. Для проверки ТСГ устанавливают на испытательном стенде в положении, имитирующем рабочее положение по ПД. Положение ТСГ при проведении проверки указывают в ТД изготовителя.

9.5.2 На нижней и верхней части конденсатора равномерно устанавливают датчики температуры. На испарителе ТСГ — не менее шести датчиков температуры и не менее 12 датчиков теплового потока. Схема установки датчиков приведена на рисунке 5.




$L$ — общая длина корпуса ТСГ; $L1$ — расстояние между датчиками; $L_{кон}$ — длина конденсатора корпуса ТСГ; $L_{исп}$ — длина испарителя с транзитным участком; ДТ — датчик температуры; ДТП — датчик теплового потока

Рисунок 5 — Схема установки датчиков

Значение $L1$, м, определяют по формуле

$$L1 = \frac{L - L_{кон} - 0{,}1}{n - 1}, \quad (1)$$

где $L$ — общая длина корпуса ТСГ, м (см. рисунок 5);

$L_{кон}$ — длина конденсатора корпуса ТСГ, м (см. рисунок 5);

$n$ — количество датчиков температуры, шт.

9.5.3 Перед началом испытаний на конденсатор ТСГ монтируют утеплитель, конденсатор размещают в камере для проведения климатических испытаний. Температура воздуха, окружающего испаритель, — от 2 °С до 25 °С. Утеплитель с конденсатора ТСГ демонтируют после достижения воздухом камеры следующих значений:

- температура — минус (10 ± 0,5) °С;
- скорость обдува конденсатора ТСГ — (1 ± 0,1) м/с.

9.5.4 Требования к материалам утеплителя приводят в ТД изготовителя.

9.5.5 С момента включения обдува конденсатора ТСГ проводят измерение температуры испарителя с периодичностью не реже 1 раза в 3 мин.

9.5.6 По результатам измерений градиент температуры испарителя ТСГ $\Delta T_{исп}$, °С/м, определяют по формуле

$$\Delta T_{исп} = \frac{(T_6 - T_1)}{l}, \quad (2)$$

где $T_6$ — температура по датчику № 6 (расположен в верхней части ТСГ на выходе испарителя из камеры для проведения климатических испытаний), °С;

$T_1$ — температура по датчику № 1 (расположен в нижней части ТСГ), °С;

$l$ — расстояние между датчиками № 1 и № 6, м.

9.5.7 Выходом ТСГ на рабочий режим считают достижение градиентом температуры по длине испарителя постоянного значения не более 0,5 °С/м. Различие между значениями соседних температурных датчиков — не более 1 °С.

9.5.8 Временем выхода на рабочий режим считают интервал времени от демонтажа утеплителя по 9.5.3 до момента выхода ТСГ на рабочий режим.

### 9.6 Проверка градиента температуры по длине конденсатора

9.6.1 Условия проведения проверки — по 9.5.1—9.5.4. Проверку проводят после выхода ТСГ на рабочий режим по 9.5.7.

9.6.2 Градиент температуры по длине конденсатора $\Delta T_{кон}$, °С/м, определяют по формуле

$$\Delta T_{кон} = \frac{|T_7 - T_8|}{L_{кон}}, \quad (3)$$

где $T_7$, $T_8$ — температура конденсатора по датчикам № 7, № 8 соответственно (установлены в нижней и верхней частях конденсатора ТСГ), °С;

$L_{кон}$ — длина конденсатора корпуса ТСГ, м.

### 9.7 Проверка разности температуры конденсатора и воздуха в камере для проведения климатических испытаний

9.7.1 Условия проведения проверки — по 9.5.1—9.5.4. Проверку проводят после выхода ТСГ на рабочий режим по 9.5.7.

9.7.2 Для проверки разности температуры конденсатора ТСГ и воздуха в камере для проведения климатических испытаний предварительно проводят определение средней температуры конденсатора ТСГ и измерение температуры в камере.

9.7.3 Среднюю температуру конденсатора ТСГ $T_{кон}$, °С, определяют по формуле

$$T_{кон} = \frac{T_7 + T_8}{2}, \quad (4)$$

где $T_7$, $T_8$ — температура конденсатора по датчикам № 7 и № 8 соответственно (установлены в нижней и верхней частях конденсатора ТСГ), °С.

9.7.4 Разность средней температуры конденсатора ТСГ и окружающего воздуха — не менее 4 °С.

### 9.8 Проверка коэффициента оценки работоспособности

9.8.1 Условия проведения проверки по 9.5.1—9.5.4. Проверку проводят после выхода ТСГ на рабочий режим по 9.5.7.

9.8.2 Коэффициент оценки работоспособности ТСГ оценивает объем передачи ТСГ энергии при разности температур испарителя и конденсатора, равной 1 °С.

9.8.3 Коэффициент оценки работоспособности ТСГ $k$ определяют по формуле

$$k = \frac{F_{исп} \cdot \sum_{i=1}^{12} \frac{q_i}{12}}{T_в - T_{кам}}, \quad (5)$$

где $F_{исп}$ — площадь поверхности испарителя, м$^2$;

$q_i$ — плотность теплового потока от $i$-го датчика теплового потока, Вт/м$^2$;

$T_в$ — температура окружающего воздуха, °С;

$T_{кам}$ — температура воздуха в камере для проведения климатических испытаний, °С.

## 10 Транспортирование и хранение

10.1 ТСГ транспортируют любым видом транспорта в соответствии с правилами перевозки грузов и техническими условиями на перевозку и крепление грузов, действующими на этом виде транспорта.

10.2 Погрузку, транспортирование и выгрузку ТСГ проводят, соблюдая меры, предохраняющие ТСГ от механических повреждений, попадания влаги и загрязнений, а также обеспечивающие сохранность упаковки и транспортной тары.

10.3 ТСГ снабжают узлами строповки, конструкция узла строповки — по КД изготовителя.

10.4 Условия транспортирования ТСГ в части воздействия климатических факторов — группа 4 (Ж2) по ГОСТ 15150.

10.5 Условия транспортирования ТСГ в части воздействия механических факторов — жесткие (Ж) по ГОСТ 23170.

10.6 Условия хранения обеспечивают сохраняемость работоспособности ТСГ, а также заводской упаковки в течение всего гарантийного срока хранения ТСГ, установленного в КД изготовителя.

10.7 Условия хранения ТСГ в части воздействия климатических факторов — группа 8 (ОЖ3) по ГОСТ 15150.

10.8 Требования к консервации — по КД изготовителя ТСГ.

## 11 Указания по эксплуатации

11.1 Монтаж ТСГ выполняют в соответствии с инструкцией по монтажу и/или руководством по эксплуатации с соблюдением правил безопасности и охраны окружающей среды, установленных в разделе 7.

11.2 Эксплуатацию, техническое обслуживание и периодические проверки работоспособности ТСГ выполняют согласно руководству по эксплуатации. В рамках периодических проверок, как правило, проводят визуальный осмотр надземной части ТСГ, доступных сварных швов, вентилей (при наличии), состояния лакокрасочного покрытия и оребрения на отсутствие повреждений и утечек хладагента, проводят визуальный контроль работоспособности мероприятий по предохранению ТСГ от механических повреждений и заноса снегом. Периодичность проведения контроля определяет эксплуатирующая организация в соответствии с рекомендациями производителя ТСГ и условиями эксплуатации.

11.3 В период эксплуатации ТСГ ведут учет, обеспечивающий контроль достижения показателей надежности. Информацию о контроле работоспособности и техническом обслуживании ТСГ следует отражать в журнале эксплуатации ТСГ. Как правило, в журнале эксплуатации ТСГ для каждого ТСГ приводят записи о результате контроля их работы, профилактических и ремонтных мероприятиях, о замерах температур поверхности конденсатора и давления теплоносителя (при возможности) и пр. Форму журнала эксплуатации ТСГ определяет эксплуатирующая объект организация.

11.4 Выполнение работ, связанных с изменением конструкции ТСГ или дооснащением его устройствами, без согласования с изготовителем ТСГ запрещено.

11.5 Для эффективного функционирования ТСГ обеспечивают нормальный режим вентилирования конденсаторов атмосферным воздухом. ТСГ, как правило, не располагают вблизи теплообменного оборудования и конструкций, препятствующих вентилированию конденсаторов.

11.6 Контроль функционирования смонтированных ТСГ, как правило, осуществляют не реже 1 раза в зимний период года при установившейся в течение суток температуре окружающего воздуха не выше минус 15 ºС. Контроль температуры поверхности конденсатора осуществляют контактным или бесконтактным методом. Если температура конденсатора выше температуры окружающего воздуха на 4 °С и более, такие ТСГ признают функционирующими. При выявлении нефункционирующих ТСГ проводят мероприятия по восстановлению работоспособности ТСГ, указанные в руководстве по эксплуатации. По результатам проведенных мероприятий принимают решение о замене нефункционирующих ТСГ.

11.7 Допускается проводить контроль функционирования ТСГ непосредственным измерением давления хладагента (при наличии в конструкции ТСГ заправочного (сервисного) узла).

11.8 Эффективность работы ТСГ оценивают исходя из анализа температурного состояния грунтов основания по данным термометрического мониторинга.

11.9 Демонтаж ТСГ, установленного в грунт/фундаментную конструкцию, проводят в следующей последовательности:

- откачка хладагента из ТСГ с последующей рекуперацией;
- срезка конденсатора ниже уровня дневной поверхности грунта/фундаментной конструкции и отправка элементов ТСГ на переработку.

11.10 Демонтаж ТСГ, установленного в гильзу для ТСГ, проводят в следующей последовательности:

- откачка незамерзающей жидкости из полости гильзы для ТСГ с последующей утилизацией;

- откачка хладагента из корпуса ТСГ с последующей рекуперацией;
- срезка гильз для ТСГ ниже уровня дневной поверхности грунта/фундаментной конструкции, отправка элементов ТСГ на переработку.

## 12 Гарантии изготовителя

12.1 Изготовитель гарантирует соответствие ТСГ настоящему стандарту и КД при соблюдении условий транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации.

12.2 Гарантийный срок хранения и эксплуатации устанавливают по согласованию с заказчиком в КД изготовителя, при этом:

- гарантийный срок хранения — не менее 24 месяцев;
- гарантийный срок эксплуатации — не менее 18 месяцев.

**Приложение А**
**(справочное)**

## Общий вид и устройство вертикального сезоннодействующего индивидуального термостабилизатора грунта

Общий вид и устройство вертикального ТСГ, установленного в грунт, приведены на рисунке А.1. Общий вид и устройство вертикального ТСГ, установленного в гильзу для ТСГ, приведены на рисунке А.2.

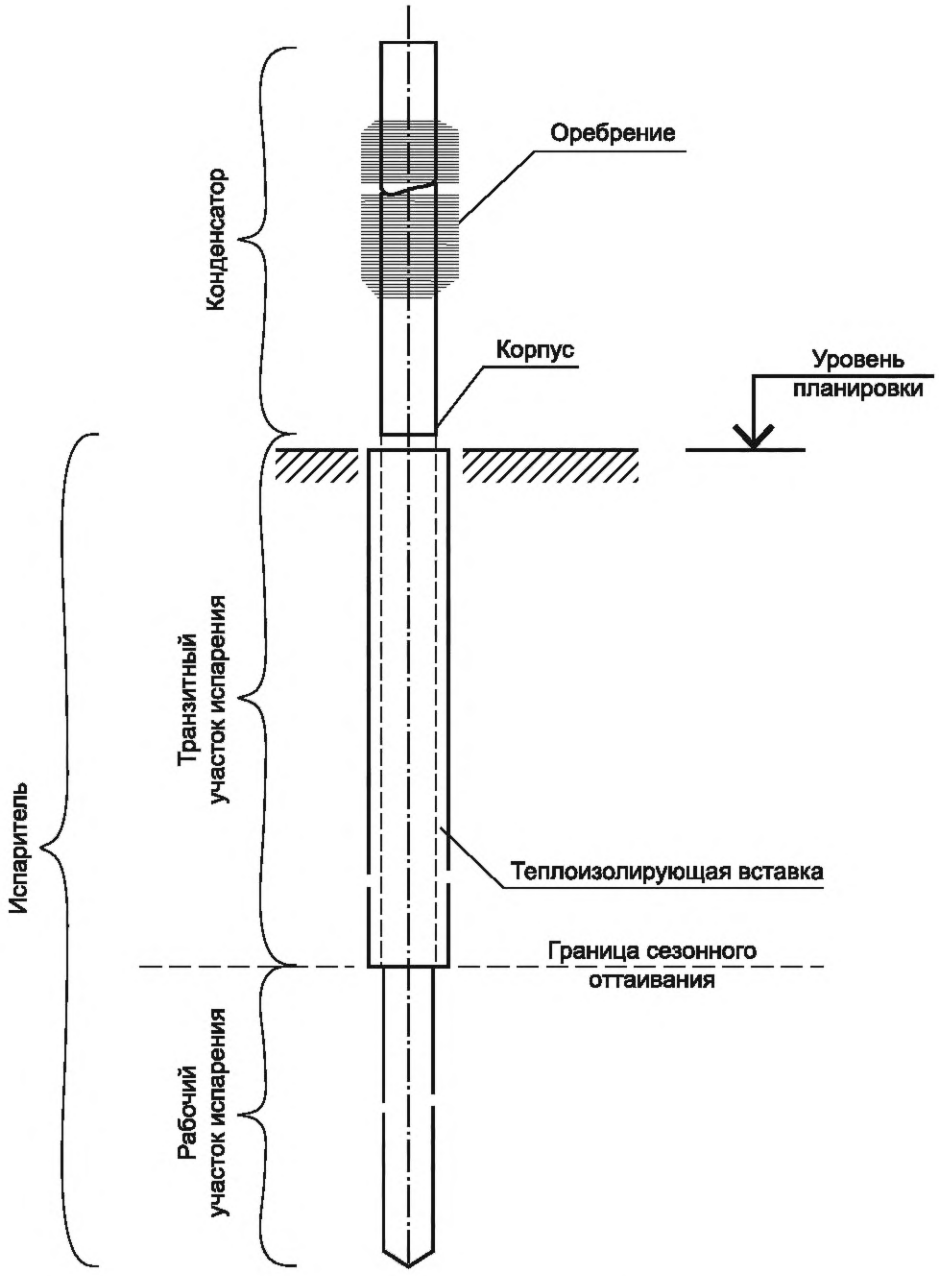



Рисунок А.1 — Общий вид и устройство вертикального ТСГ, установленного в грунт

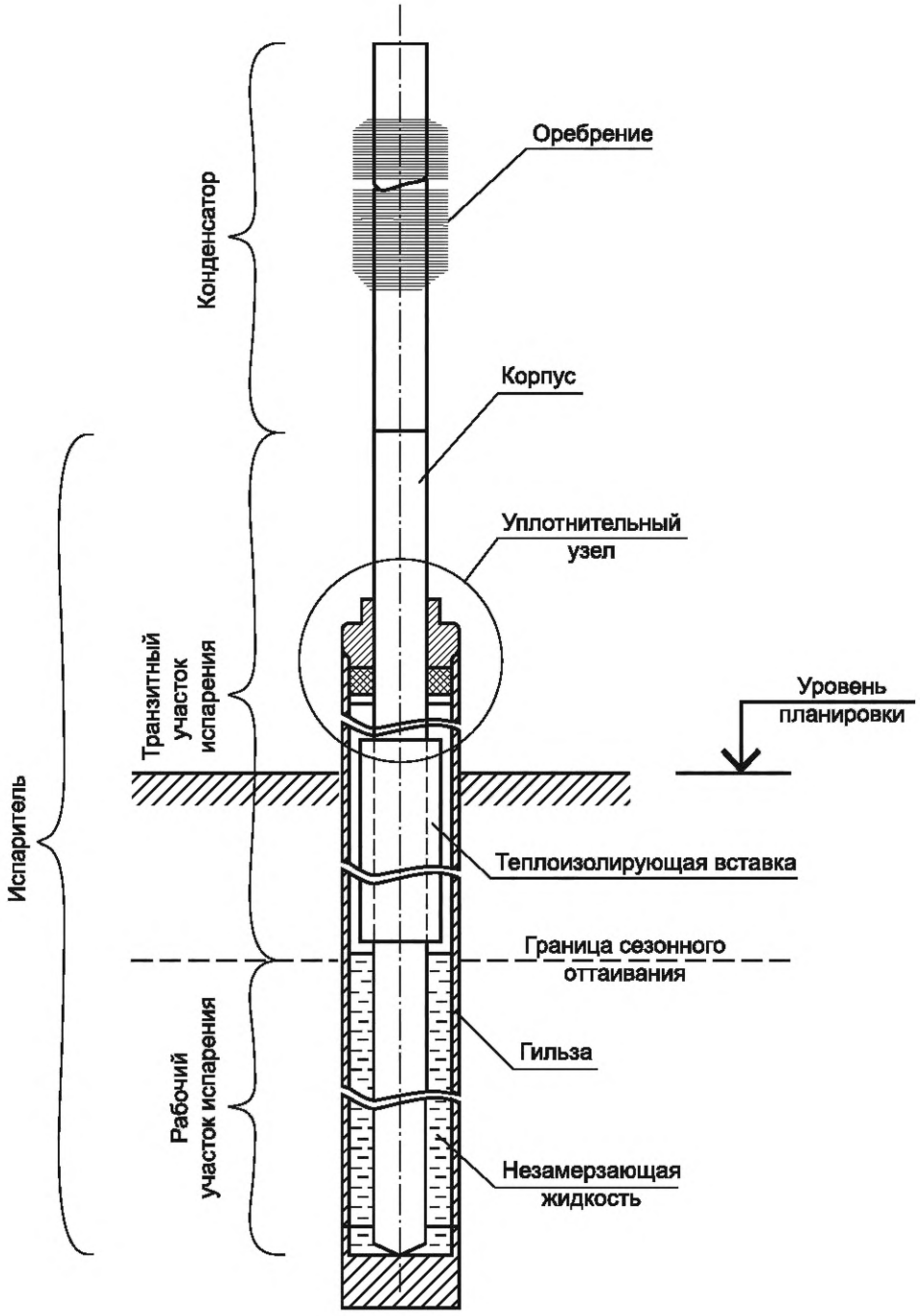



Рисунок А.2 — Общий вид и устройство вертикального ТСГ, установленного в гильзу для ТСГ

## Приложение Б
## (справочное)

## Общий вид и устройство пологонаклонного сезоннодействующего индивидуального термостабилизатора грунта

Общий вид и устройство пологонаклонного ТСГ приведены на рисунке Б.1.




Рисунок Б.1 — Общий вид и устройство пологонаклонного ТСГ

## Библиография


[1] РД 03-615-03 Порядок применения сварочных технологий при изготовлении, монтаже, ремонте и реконструкции технических устройств для опасных производственных объектов

[2] MSK-64 Шкала сейсмической интенсивности MSK-1964

[3] Федеральный закон от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»

[4] Федеральный закон от 21 июля 1997 г. № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов»

[5] Правила противопожарного режима в Российской Федерации (утверждены постановлением Правительства Российской Федерации от 16 сентября 2020 г. № 1479)

[6] Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 010/2011 О безопасности машин и оборудования

УДК 624.139:006.354 ОКС 91.200

Ключевые слова: термостабилизатор грунтов, сезоннодействующее охлаждающее устройство, объект магистрального трубопровода, транспортировка нефти и нефтепродуктов

Редактор *Д.А. Кожемяк*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *М.И. Першина*
Компьютерная верстка *Е.А. Кондрашовой*

Сдано в набор 31.01.2022. Подписано в печать 14.02.2022. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 3,26. Уч.-изд. л. 2,95.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении в ФГБУ «РСТ»
для комплектования Федерального информационного фонда стандартов,
117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.

gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru