

Приложение

УТВЕРЖДЕНО
Приказом ООО «ИНК»
от _____ 201_ г.
№ _____ / _____ - п

Введены в действие с
_____ 201_ г.



МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ НА ПРОЕКТИРОВАНИЕ, ИЗГОТОВЛЕНИЕ И ПОСТАВКУ СИСТЕМ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ОБОГРЕВА ТРУБОПРОВОДОВ И РЕЗЕРВУАРОВ

МУ.31.24

Редакция 1

Паспорт документа

Процесс	Энергообеспечение
Владелец процесса	Главный инженер ООО «ИНК»
Подразделение-разработчик	Проектная группа департамента энергетики ООО «ИНК»
Разработчик (ФИО, должность)	Кошкарев Е.Л., ведущий инженер-энергетик по нефтяному направлению ООО «ИНК»
Ответственный за актуализацию (должность)	Руководитель проектов по энергетике ООО «ИНК»
Область распространения	ООО «ИНК»; Дочерние Общества; ЮЛ, заключившие с ООО «ИНК» Соглашение о взаимодействии; Проектные институты
Введен (впервые/взамен)	Впервые
Конфиденциальность	Данный внутренний нормативно-методический документ является интеллектуальной собственностью Общества с ограниченной ответственностью «Иркутская нефтяная компания» и не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен без разрешения генерального директора за пределами Общества

Информация о предыдущих редакциях документа

№ редакции	Краткое описание изменений по сравнению с предыдущей редакцией

Содержание

1.	Общие положения	4
1.1.	Назначение документа	4
1.2.	Термины и определения	4
1.3.	Сокращения и обозначения	5
1.4.	Нормативные ссылки	5
2.	Общие требования	7
3.	Назначение системы электрического обогрева	7
4.	Состав системы электрического обогрева.....	8
5.	Требования к системе электропитания и управления.....	9
6.	Расчет системы электрического обогрева трубопроводов/резервуаров	11
7.	Электрообогрев оборудования КИПиА, входящих в систему электрообогрева трубопроводов	12
8.	Общие требования к монтажу	12
9.	Монтаж греющих кабелей на трубопроводах	13
10.	Комплектность поставки	13
11.	Производитель греющего кабеля, греющих пластин.....	14
12.	Требования к документации.....	14
13.	Особые условия	14
14.	Требования к эксплуатации и обслуживанию	14
15.	Требования к охране окружающей среды	15
16.	Требования к технике безопасности	16
17.	Ответственность поставщика	16
Приложения.....		Ошибка! Закладка не определена.

1. Общие положения

1.1. Назначение документа

1.1.1. Методические указания устанавливают единые требования при проектировании (в части разработки заказной документации на поставку оборудования); закупке, поставке (включая изготовление, испытания, приемку, транспортирование, хранение); эксплуатации систем электрического обогрева трубопроводов и резервуаров.

1.1.2. Методические указания разработаны с целью стандартизации и унификации номенклатурного ряда для обеспечения взаимозаменяемости и возможности перераспределения запасов между ООО «ИНК» и Обществами, повышения качества и надёжности проектируемых, закупаемых и эксплуатируемых систем электрического обогрева трубопроводов и резервуаров.

1.1.3. Методические указания разработаны с учетом требований Федерального закона [от 27.12.2002 № 184-ФЗ «О техническом регулировании»](#), [«Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности»](#), [«Правила устройства электроустановок. Издание 7»](#).

1.1.4. Настоящие Методические указания обязательны для исполнения работниками ООО «ИНК» и Обществ.

1.1.5. Структурные подразделения ООО «ИНК» и Обществ при оформлении договоров с подрядными организациями, оказывающими услуги по проектированию, закупке материально-технических ресурсов, необходимых для строительства, реконструкции, ремонта и эксплуатации систем электрического обогрева трубопроводов и резервуаров на объектах ООО «ИНК» и Обществ, обязаны включать в договоры соответствующие условия, требуемые для соблюдения указанными организациями требований, установленных настоящими Методическими указаниями.

1.2. Термины и определения

Термин	Определение
Температура окружающей среды	Температура вокруг рассматриваемого объекта
Расчетная нагрузка	Минимальное значение мощности, определенное из расчетных требований к конструкции в наихудших условиях работы с учетом допустимого отклонения напряжения, допусков по сопротивлению и соответствующих коэффициентов безопасности.
Электропроводящее покрытие	Металлическая оболочка, металлическая лента или электропроводящий материал.
Концевая заделка	Заделка конца электронагревателя, которая может выделять тепло и находиться на противоположной стороне от источника питания.
Нагревательная панель	Неэластичный распределенный нагреватель, содержащий последовательно или параллельно соединенные элементы, изготовленный в соответствии с общей формой нагреваемой поверхности.
Предельная температура	Значение максимальной допустимой температуры системы, содержащей трубопровод, технологическую среду и нагревательную систему.

Термин	Определение
Максимальная температура оболочки	Максимальная температура внешнего сплошного покрытия распределенного нагревателя или поверхностного нагревателя.
Максимальная допустимая температура	Значение максимальной рабочей температуры или температуры окружающей среды, не оказывающей отрицательного влияния на теплостойкость распределенного электронагревателя и его компонентов.
Регулятор температуры	Устройство или комбинация устройств, включающих средства измерения температуры и регулирования мощности, подаваемой на распределенный нагреватель или поверхностный нагреватель.

1.3. Сокращения и обозначения

Сокращение	Расшифровка
ШУО	Шкаф питания и управления обогревом.
АСУТП	Автоматизированная система управления технологическим процессом
ОЛ	Опросный лист
АСУБ	Автоматизированная система управления и безопасности
КИПиА	Контрольно-измерительные приборы и автоматика
ЗИП	Запасные части, инструменты и принадлежности
ППР	Проект производства работ
РД	Рабочая документация

1.4. Нормативные ссылки

Идентификатор документа	Наименование документа
ФЗ от 27.12.2002 № 184-ФЗ	«О техническом регулировании»
ФЗ от 26.06.2008 № 102-ФЗ	«Об обеспечении единства измерений»
ФЗ от 22.07.2008 № 123-ФЗ	«Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»
ФЗ от 30.12.2009 № 384-ФЗ	«Технический регламент о безопасности зданий и сооружений»
Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности, утвержденные приказом Ростехнадзора от 12.03.2013 № 101.	«Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности»
ГОСТ 12.2.007.0-75	Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности
ГОСТ 2.102-2013	Единая система конструкторской документации. Виды и комплектность конструкторских документов

Идентификатор документа	Наименование документа
ГОСТ 24054-80	Изделия машиностроения и приборостроения. Методы испытаний на герметичность. Общие требования
ГОСТ 2.601-2013	Единая система конструкторской документации. Эксплуатационные документы
ГОСТ 21.110-2013	Система проектной документации для строительства. Спецификация оборудования, изделий и материалов
СНиП 3.05.06-85	Свод правил электротехнические устройства
ПУЭ	«Правила устройства электроустановок. Издание 7»
ТР ТС 010/2011	О безопасности машин и оборудования
Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности	«Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности», утвержденные приказом Ростехнадзора от 12.03.2013 № 101. Приложения

Примечание – При пользовании настоящим документом целесообразно проверить действие ссылочных документов по соответствующим указателям, составленным на 1 января текущего года, и информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящим документом следует руководствоваться замененным (измененным) ссылочным документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то документ, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

2. Общие требования

В настоящих технических требованиях приводятся требования к проектированию, поставке оборудования и материалов, проверке системы электрического обогрева технологических трубопроводов, нефтегазопроводов, водоводов высокого давления, водопроводов, резервуаров наземного размещения. Технические условия на закупку электрооборудования, объем поставок, требования к документации и прочие коммерческие требования должны быть определены в соответствующем документе.

Типы систем электрического обогрева арматуры и участков трубопроводов/резервуаров (саморегулирующие греющие кабели, кабели с постоянной вырабатываемой мощностью, греющие пластины) выбирает Проектировщик объекта, исходя из требований технологии с учетом расчета экономической целесообразности применения той или иной системы.

Проект систем электрического обогрева должен быть согласован с генеральным проектировщиком объекта и Заказчиком. Разрабатываемый проект должен входить в отдельный раздел проектной документации объекта.

Проект систем электрического обогрева должен быть безопасным и надежным в работе без риска перегрева или сгорания.

Греющие кабели/пластины должны иметь сертификат соответствия, подтверждающий пригодность секций для использования во взрывоопасных зонах, свидетельство о взрывозащищенности электрооборудования и сертификат пожарной безопасности, если применяемое оборудование используется в таких зонах.

Обогрев резервуаров наземного размещения преимущественно необходимо выполнять греющими пластинами, в исключительных случаях при наличии обоснования допускается применение обогрева резервуаров саморегулирующимся кабелем.

Все оборудование системы электрического обогрева, устанавливаемое во взрывоопасных зонах, должно быть сертифицировано по взрывозащите и соответствовать классу взрывоопасной зоны с взрывоопасными смесями газов и паров с воздухом категорий II A и II B, групп T 1, T 2 и T 3.

На трубопроводах и оборудовании, подлежащих электрообогреву, должны быть установлены предупредительные знаки на русском языке. Расстояние между предупредительными знаками на трубах не должны превышать 5 м. Таблички опасности и предупредительные таблички должны быть выполнены черными буквами на желтом фоне. Остальные таблички должны иметь черные буквы на белом фоне.

Оборудование системы электрообогрева должно соответствовать требованиям Российских правил, норм и стандартов.

3. Назначение системы электрического обогрева

Система электрического обогрева предназначена для компенсации тепловых потерь или защиты от замерзания, в зависимости от назначения трубопровода, резервуаров наземной установки.

Система электрического обогрева не предназначена для разогрева продукта в процессе его транспортировки по трубопроводам.

Район строительства и климатические условия

Район строительства: Российская Федерация, Иркутская область, Республика Саха Якутия, Красноярский край.

Климат района строительства резко континентальный, с холодной продолжительной зимой и коротким теплым летом.

Климатические условия района определяются при предпроектных изысканиях.

4. Состав системы электрического обогрева

Система электрического обогрева должна состоять из следующих основных частей:

- ▶ греющих кабелей, монтируемых на поверхности обогреваемого трубопровода;
- ▶ греющих пластин, монтируемых на поверхности обогреваемого резервуара;
- ▶ соединительных коробок, предназначенных для подключения греющих кабелей к силовой сети системы с индикатором наличия напряжения на клеммах;
- ▶ соединительных коробок, обеспечивающих световую сигнализацию о наличии питания в конце нагревательной секции;
- ▶ соединительных коробок для подключения датчиков температуры к сети управления системой;
- ▶ комплектов для заделки греющих кабелей;
- ▶ датчиков температуры, контролирующих температуру наружного воздуха, обогреваемого трубопровода и греющих кабелей;
- ▶ регуляторов температуры;
- ▶ шкафа управления, обеспечивающего подачу питания к нагревательным секциям и управление нагревом.

Режим работы системы электрообогрева – продолжительный.

Кабели должны выпускаться на напряжение 380/220 В, 50 Гц, переменного тока.

Греющие пластины должны выпускаться на напряжение 220 В, 50 Гц, переменного тока.

Идентификацию проводников выполнить в соответствии [ГОСТ Р 50462-2009 \(МЭК 60446:2007\)](#), [ГОСТ 33542-2015 \(IEC 60445:2010\)](#)

Должна быть предусмотрена возможность сращивания греющих кабелей по инструкции поставщика.

Наружный изоляционный материал кабелей должен допускать конденсацию влаги на поверхности и быть стойким к утечке продуктов из трубопроводов.

Поставщик системы электрообогрева, в соответствии с проектом, должен предусмотреть наряду с нагревательными секциями также системы управления обогревом и вспомогательные элементы (устройства соединительные подвода питания к греющим кабелям, разъемные устройства для соединения отдельных участков греющих кабелей, подключения к ним кабелей питания и их окончной заделки).

Нагревательные секции состоят собственно из нагревательного кабеля, который с одной (свободной) стороны окантовывается специальной концевой заделкой из

комплекта для заделки кабеля с монтажом соединительных коробок, обеспечивающих световую сигнализацию о наличии питания в конце нагревательной секции, а вторая сторона непосредственно вводится в распределительную коробку.

Шкаф управления служат для размещения пускорегулирующей и защитной аппаратуры.

Главным звеном в цепях управления обогревом является регулятор температуры. Регулятор контролирует температуру обогреваемого трубопровода с помощью датчика температуры на трубе.

В системе должно быть предусмотрено отключение электрического обогрева в случае неконтролируемого разогрева (выход из строя основного регулятора), для чего должен быть установлен дополнительный регулятор температуры, настроенный на температуру перегрева. Дополнительный регулятор должен контролировать температуру обогреваемого трубопровода с помощью датчика температуры.

Должны быть предусмотрены соответствующие надписи, предупреждающие персонал о недопустимости механических воздействий на трубопроводы, снабженные нагревательными кабелями.

Электрооборудование должно иметь отличительные планки с надписями.

Система электрического обогрева должна быть рассчитана на функционирование при заземленном объекте обогрева.

5. Требования к системе электропитания и управления

Электропитание должно осуществляться от трехфазной сети переменного тока.

Пускозащитная аппаратура и аппаратура управления должны выбираться в соответствии с действующими нормами и своей конструкцией обеспечивать высокую надежность работы и электробезопасность системы электрообогрева в целом.

Кабели силового электропитания и кабели управления должны прокладываться в соответствии с требованиями проектной документации и [ПУЭ](#).

Должна быть предусмотрена защита нагрузки от сверхтоков (от токов перегрузки и от токов короткого замыкания). В системе должны быть предусмотрены меры основной и дополнительной защиты от поражения электрическим током при прямом и косвенном прикосновениях. Все конструкции системы электрообогрева должны быть надежно заземлены в соответствии с требованиями [ПУЭ гл.1.7](#). Электрическая безопасность устройств, входящих в системы питания и управления, должны быть подтверждены сертификатами.

Электропитание греющих цепей на базе греющих кабелей должно осуществляться от шкафа питания и управления (ШУО).

Подключение шкафа управления предусмотреть от автоматического выключателя 0,4 кВ. Необходимо учесть, что для нормальной работы систем трехфазный источник электропитания, от которого запитывается пускозащитная аппаратура и аппаратура управления систем, расположенная в шкафу управления (ШУО), должен иметь запас мощности не менее 25 % по отношению к установленной мощности системы электрообогрева.

Мощность устройств питания должна выбираться с запасом не менее 10 % по отношению к расчетной нагрузке для обеспечения возможного увеличения

фактической нагрузки, вследствие незначительного изменения фактической длины трассы обогреваемых трубопроводов по отношению к проекту.

Для повышения надежности системы необходимо предусмотреть дублирование системы защиты.

Система управления должна предусматривать и обеспечивать:

- ▶ контроль;
- ▶ температуры окружающего воздуха;
- ▶ температуры трубопровода/резервуара;
- ▶ параметров питания электрообогрева;
- ▶ управление включением и отключением электрообогрева.

В системе управления должны быть предусмотрены следующие режимы работы:

- ▶ автоматический режим;
- ▶ ручной режим – для управления системой при проведении профилактических и ремонтных работ системы электрообогрева.

В автоматическом режиме ручное управление должно блокироваться.

Состояние работы системы электрического обогрева вывести на верхний уровень АСУТП объекта используя дискретные сигналы. Необходимость данного решения согласовать с Заказчиком на стадии разработки ОЛ, проекта по системе электрообогрева.

Все элементы пускозащитной аппаратуры и аппаратуры управления должны иметь стандартную сертифицированную маркировку. Исходящие цепи должны иметь опознавательные бирки. Все внутренние компоненты, включая клеммы, должны идентифицироваться при помощи собственной системы маркировки.

Шкаф управления должен иметь местную сигнализацию о наличии напряжения на шинах питания, режиме работы, неисправностях и превышении допустимой температуры.

Местная сигнализация и органы местного управления должны быть выведены на лицевую панель шкафа.

Данные сигналы должны быть выведены посредством «сухих» контактов на внешний клемник ШУО для возможности вывода информации на верхний уровень управления (для возможности дальнейшей интеграции в общепромысловую АСУБ).

В ШУО должны быть предусмотрены два узла заземления корпусов шкафов на корпус помещения.

Шины должны быть защищены от случайного прикосновения. Шины должны иметь постоянное поперечное сечение на протяжении всей своей длины.

При невозможности подключения кабелей непосредственно к клеммам автоматических выключателей, для них должны быть изготовлены переходные шины.

Все неметаллические материалы должны быть негорючими, малодымными с уменьшенным выделением галогенов.

Все комплектующие изделия распределительных щитов должны соответствовать стандартам ГОСТ по электромагнитной совместимости.

Для всех замков дверей и выдвижных панелей должны быть предусмотрены блокирующие устройства.

Конструкция шкафа управления должна обеспечивать:

- ▶ электроснабжение шкафа питания и управления выполняется с одиночной системой шин с явным резервированием;
- ▶ вводные автоматические выключатели выполнить во втычном/выкатном исполнении.обслуживание с лицевой стороны;
- ▶ крепление корпуса к фундаменту – болтовыми соединениями;
- ▶ степень защиты корпуса – не ниже IP31;
- ▶ должны быть предусмотрены по два узла заземления для каждой транспортной секции. Узлы заземления должны иметь обозначения знака заземления.

Шкаф управления должен иметь следующее:

- ▶ основную табличку, отображающую название данного устройства, обозначение, частоту напряжения, номер для подачи электроэнергии;
- ▶ стандартную сертифицированную маркировку;
- ▶ маркировку всех компонентов, расположенных в ШУО.

По согласованию с Заказчиком кроме мониторинга утечки тока, греющие цепи могут иметь функцию визуального мониторинга исправности на основе светодиодных индикаторов, которыми оснащаются соединительные коробки подвода питания и концевые заделки.

6. Расчет системы электрического обогрева трубопроводов/резервуаров

Расчет системы электрообогрева должен выполняться поставщиком оборудования и материалов с учетом условий окружающей среды (смотри раздел 2).

Расчеты по теплотерям оборудования и трубопроводов/резервуаров должны основываться на следующих основных параметрах:

- ▶ условия окружающей среды (смотри [раздел 2](#));
- ▶ теплопроводности, указанной Изготовителем изоляции;
- ▶ коэффициент запаса мощности принять - не менее 1,1 для трубопроводов с Ду100 мм и более и емкостного оборудования и не менее 1,12 для трубопроводов с Ду менее 100 мм;
- ▶ минимальной и максимальной температуры продукта в трубопроводе/резервуаре;
- ▶ надземной прокладки трубопроводов.

Система электрообогрева должна выбираться с таким расчетом, чтобы обеспечить тепловыделение, по крайней мере, равное максимальным теплотерям трубопровода.

При расчете требуемая мощность системы обогрева должна выбираться с учетом компенсации потерь через элементы трубопроводов (арматура, фланцы, опоры).

В случае необходимости дополнительных исходных данных для расчета системы электрообогрева следует запросить их в проектном институте.

7. Электрообогрев оборудования КИПиА, входящих в систему электрообогрева трубопроводов

В систему электрического обогрева оборудования КИПиА должны входить:

- ▶ электрообогрев датчиков давления;
- ▶ электрообогрев вентильных блоков датчиков давления и манометров;
- ▶ электрообогрев уровнемеров выполнить термочехлами;
- ▶ электрообогрев измерительной линии узлов учета, в т.ч. датчиков расхода, температуры и давления (учет газа, воды, жидкостей, нефти и т.д.).

8. Общие требования к монтажу

Организация, проводящая монтажные работы должна иметь лицензию РОСТЕХНАДЗОРА для проведения данного вида работ, необходимое снаряжение, оснастку и инструменты для данного вида работ (подбор необходимо осуществлять с учетом климата, сложности конструкции, высотности и др. очевидных параметров).

Монтаж системы подвода электропитания и управления должен выполняться в соответствии с требованиями проектной документации и [ПУЭ](#).

Монтаж нагревательных секций производить при температуре воздуха не ниже минус 20 °С. Запрещается внешнее тепловое воздействие на нагревательный кабель превышающее 85 °С. При транспортировке или хранении системы при температуре, ниже указанной монтаж допускается производить после выдержки системы в теплом помещении не менее трех часов.

В комплект поставки и в проект системы электрического обогрева должно входить вспомогательное оборудование для монтажа, нагревательные секции, силовые кабели от распределительной коробки до монтажных коробок питания нагревательных секций (включая коробки). Оборудование, предназначенное для силового питания и управления, должно быть установлено в соответствии с проектной рабочей документацией.

Весь греющий кабель и вспомогательное оборудование должны пройти испытания на предприятии завода – изготовителя в соответствии с его системой контроля качества и требованиями технических условий Поставщика на систему электрического обогрева. В обязанность Поставщика входит обеспечение соблюдения субпоставщиками соответствующих разделов требований по качеству.

Для повышения надежности системы электрического обогрева и уменьшения времени на ремонт должна быть предусмотрена установка резервных датчиков.

В зонах установки соединительных муфт (или линейных соединителей), датчиков, соединительных, питающих, сервисных и концевых коробок необходимо обеспечить доступ для обслуживания в процессе эксплуатации.

После монтажа и проверки системы электрического обогрева на трубопроводах необходимо смонтировать недостающую тепловую изоляцию. При монтаже теплоизоляции не допускается намокания теплоизоляции и попадание ее между

системами обогрева и трубопроводом. Отверстия в кожухе (места установки монтажных коробок, датчика и др.) загерметизировать.

После окончания монтажных работ нанести маркировку «ЭЛЕКТРООБОГРЕВ» в соответствии с требованиями ПУЭ. Места установки коробок и датчиков обозначить соответствующей маркировкой с указанием вида устройства для сокращения времени обслуживания и ремонта.

9. Монтаж греющих кабелей на трубопроводах

Греющий кабель монтируется непосредственно на месте по фактическим размерам трубопровода. Концевые заделки должны устанавливаться согласно «Руководству по монтажу и техническому обслуживанию».

Греющий кабель должен монтироваться на обогреваемую трубу или оборудование таким образом, чтобы он плотно прилегал к обогреваемой поверхности. В местах поворота трубы радиус изгиба кабеля не должен быть меньше минимального радиуса изгиба для типа кабеля, выбранного Проектировщиком. Греющий кабель должен крепиться к поверхности обогреваемой трубы с помощью крепежной ленты с шагом 300-350 мм, рассчитанной на максимальную температуру кабеля. По окончании монтажа следует проверить сопротивление изоляции между токопроводящими жилами и экраном нагревательной секции, а также прозвонить все токоведущие цепи. Сопротивление изоляции греющего кабеля в холодном состоянии должно составлять не менее 1000 МОм/км.

Греющий кабель должен прокладываться прямолинейно, а не по спирали, а для горизонтальных труб – фиксироваться в нижней четверти трубы под номинальным углом в 45° ниже горизонтальной оси.

10. Комплектность поставки

Состав системы электрического обогрева определяется конкретным заказом.

В состав системы электрического обогрева должны входить:

- ▶ нагревательные кабельные секции с самоограничением мощности, предназначенные для наружного монтажа;
- ▶ нагревательные пластины с самоограничением мощности, предназначенные для наружного монтажа;
- ▶ система управления греющими кабелями, состоящая из:
 - шкафа управления с встроенной пусковой и защитной аппаратурой;
 - распределительных коробок с индикацией наличия напряжения на клеммах;
 - соединительных коробок, обеспечивающих световую сигнализацию о наличии питания в конце нагревательной секции;
 - датчиков температуры обогреваемого объекта;
 - датчиков температуры воздуха;
 - крепежные элементы для крепления к объекту обогрева;
 - документация;
 - ЗИП на два года эксплуатации;
 - ЗИП для пусконаладочных работ;

- материалы, комплектующее оборудование и инструменты для проведения монтажных работ;
- кабели КИПиА к датчикам температуры;
- силовые питающие кабели [тип кабелей: ВБШвнг(А)-ХЛ].

11. Производитель греющего кабеля, греющих пластин

Нагревательные кабельные секции, греющие пластины с самоограничением мощности, предназначенные для наружного монтажа допускаются следующих производителей: **THERMON, Bartec HSB, Raychem**. Допускается применение систем электрообогрева других производителей, но только при специальном обосновании и согласовании Заказчика.

12. Требования к документации

В объем поставки должны входить:

- ▶ рабочий проект на систему электрообогрева трубопроводов;
- ▶ спецификации на оборудование и материалы;
- ▶ конструкторская документация на поставляемое оборудование;
- ▶ разрешительная документация;
- ▶ эксплуатационная документация;
- ▶ документация (инструкции, ППР) по порядку выполнения монтажа и пуско-наладочных работ.

Перечни и формы вышеперечисленной документации необходимо согласовать с генпроектировщиком и Заказчиком.

Материалы поставляются в соответствии с техническими условиями на оборудование систем электрического обогрева, а также в соответствии с настоящими Техническими требованиями, чертежами, применяемыми в проекте, и перечнем последних редакций нормативных документов, перечисленных ниже, включая документацию, на которую в них даны ссылки.

При наличии соответствующих российских нормативных документов и стандартов, всегда должны использоваться их рекомендации.

13. Особые условия

Все оборудование и материалы, использованные для изготовления системы электрического обогрева, должны быть устойчивы и надежны в рабочей среде и иметь сертификаты, характеризующие химический состав, механические свойства и результаты испытаний.

Поставщику оборудования обеспечить обучение ремонтного персонала по согласованной сторонами программе.

14. Требования к эксплуатации и обслуживанию

Технические услуги поставщика включают в себя:

- ▶ проектирование;

- ▶ изготовление;
- ▶ поставка оборудования и материалов;
- ▶ шеф-монтаж;
- ▶ пуско-наладочные работы;
- ▶ пуск и вывод на проектную мощность;
- ▶ бесперебойная эксплуатация установки при проведении КО в течение семидесяти двух часов на проектном режиме;
- ▶ гарантийное обслуживание.

15. Требования к охране окружающей среды

Выполнение требований [СП 2.2.1.1312-03](#) «Гигиенические требования к проектированию вновь строящихся и реконструируемых промышленных предприятий».

Соблюдение требований ГОСТ, ПБ и др. нормативных документов по поставляемому оборудованию.

Обеспечение эксплуатационной надежности оборудования.

Нормативный размер санитарно-защитной зоны должен быть определен в соответствии с [СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03](#).

Антикоррозионное изоляционное покрытие оборудования.

Испытание оборудования на прочность и герметичность.

Общие требования по охране окружающей среды при ведении строительно-монтажных работ:

- ▶ заправка транспортных средств на выделенных для этих целей площадках;
- ▶ выполнение строительных работ исключительно в пределах монтажной площадки;
- ▶ оснащение строителей специальными разделными контейнерами для сбора строительного мусора и бытовых отходов;
- ▶ организация площадок для сбора и хранения отходов производства и потребления;
- ▶ соблюдение требований к временному складированию и транспортировке отходов.

Оборудование должно быть выбрано с учетом максимального использования сырьевых материалов, чтобы обеспечить образование минимальных количеств отходов и эксплуатационной надежности оборудования.

Согласно закону [«Об охране окружающей среды» \(статья 71\)](#) предприятие (Заказчик) обязано организовать и соблюдать производственно-экологический контроль за источниками выбросов (сбросов) загрязняющих веществ в окружающую среду, качеством окружающей среды в пределах своего предприятия и на прилегающей к предприятию территории, в местах возможного повышенного содержания вредных веществ.

16. Требования к технике безопасности

Уровень технической и производственной безопасности предусмотреть в соответствии с требованиями:

- ▶ приказа Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору [от 14.11.2013 г. № 538](#) «Правила проведения экспертизы промышленной безопасности»;
- ▶ приказа Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору [от 12.03.2013 № 101](#) «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности»
- ▶ [ПУЭ](#) «Правила устройства электроустановок».

Размещение электрических средств и элементов систем контроля, управления, степень взрывозащиты должны соответствовать требованиям нормативных документов по устройству электроустановок.

Размещение систем контроля, управления должно осуществляться в местах, удобных и безопасных для обслуживания. В этих местах должны быть исключены вибрация, загрязнение продуктами технологии, механические и другие вредные воздействия, влияющие на точность, надежность и быстродействие систем. При этом предусматриваются меры и средства демонтажа систем и их элементов без разгерметизации оборудования и трубопроводов.

На рабочих местах, где возможно воздействие на человека вредных и (или) опасных производственных факторов, должны быть предупредительные знаки и надписи в соответствии с [ГОСТ 12.4.026-2015](#) «ССБТ. Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная. Назначение и правила применения. Общие технические требования и характеристики. Методы испытаний».

Должен быть обеспечен удобный и безопасный доступ к агрегатам, узлам и деталям при техническом обслуживании и ремонте.

Должны быть разработаны технические решения по предупреждению возникновения аварий и локализации их последствий.

На металлических частях оборудования, которые могут оказаться под напряжением, должны быть предусмотрены видимые элементы для соединения защитного заземления. Рядом с этим элементом изображается символ «Заземление».

17. Ответственность поставщика

Договор с поставщиком заключается на:

- ▶ проектирование;
- ▶ поставку оборудования и материалов;
- ▶ выполнение ШМР, ПНР.

Поставщик отвечает за разработку РД, поставку оборудования и материалов системы электрического обогрева, монтаж, шефмонтаж, проверку и испытания в полном соответствии с условиями договора, настоящих Технических требований, проведения комплексного опробования в течении 72 часов и всеми действующими нормами, стандартами и правилами, на которые в них дается ссылка. Электрооборудование и материалы поставляются в соответствии с техническими условиями на оборудование, настоящими Техническими требованиями, опросными

листами, с техническими условиями и чертежами, применяемыми в проекте, и последними редакциями норм, стандартов и правил, перечисленных ниже, включая документацию, на которую в них даны ссылки.

Закупаемые материалы и оборудование должны иметь сертификаты соответствия ГОСТ Р и разрешение на применение в Российской Федерации, а также разрешение Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору на применение во взрывоопасных