

Монтаж и эксплуатация

Монтажные системы EKL/EMK для трубопроводов

Введение

Данная инструкция BARTEC по монтажу и эксплуатации содержит важную для Вас информацию о системе сопутствующего электрообогрева труб. Она касается исключительно использования одножильного греющего кабеля EKL/EMK. Эта инструкция предназначена прежде всего для лиц, занимающихся проектированием, монтажом, эксплуатацией и техническим обслуживанием систем сопутствующего электрообогрева.

Указание

Мы оставляем за собой право на технические изменения. Изменения, ошибки и опечатки не являются основанием для предъявления претензий на возмещение ущерба. Для компонентов и систем, обеспечивающих техническую безопасность, нужно соблюдать специальные нормы и предписания, а также указания соответствующих инструкций по обслуживанию и монтажу.

Содержание

1. Введение	2
2. Монтаж и эксплуатация	2
3. Подбор греющего кабеля и проектирование	2
4. Хранение	3
5. Монтаж	3 - 8
5.1 Монтаж Подготовка	3
5.2 Монтаж одножильного греющего кабеля	4 - 6
5.3 Монтаж комплектующих	6
5.4 Приемка и контроль	7
6. Регулирование температуры	8
7. Ограничитель нагрева	9
8. Теплоизоляция	10
9. Напряжение и средства электрозащиты	11
10. Контроль и ввод в эксплуатацию	12
11. Эксплуатация и обслуживание	13 - 14
12. Меры по устранению неисправностей	15 - 16
12.1 Срабатывает автоматический выключатель	15
12.2 Срабатывает защитный выключатель утечки тока	15
12.3 Греющая мощность отсутствует или слишком низкая	16
12.4 Греющая мощность нормальная, но температура трубы ниже желаемой	16
13. Акт приемки	17



1. Введение

Данная инструкция BARTEC по монтажу и эксплуатации содержит важную для Вас информацию о системе сопутствующего резервуаров и поверхностей.

Она касается исключительно использования

- BARTEC-EKL (одножильного греющего кабеля с синтетической изоляцией)
- BARTEC-EMK (одножильного греющего кабеля с минеральной изоляцией).

Эта инструкция предназначена прежде всего для лиц, занимающихся проектированием, монтажом, эксплуатацией и техническим обслуживанием систем сопутствующего электрообогрева.

2. Монтаж и эксплуатация

Указание

Следующие указания должны быть при любых обстоятельствах учтены при монтаже и обслуживании кабелей BARTEC EKL и EMK и их монтажных систем. При несоблюдении этих указаний может возникнуть опасность для персонала и установки.

Гарантия фирмы BARTEC действительна при точном соблюдении всех указаний и рекомендаций, содержащихся в данной инструкции, а также в прочих сопроводительных инструкциях по установке и монтажу.

Для правильного монтажа греющего кабеля BARTEC нужно использовать подсоединения, соединения и концевые заделки фирмы BARTEC. Они были разработаны специально для греющего кабеля BARTEC, испытаны и допущены к эксплуатации различными контрольными органами.

- Ненадлежащий монтаж системы сопутствующего обогрева и прилегающих частей установки или повреждение греющего кабеля могут привести во время работы к короткому замыканию или опасности возникновения пожара.
- При использовании греющего кабеля EKL или EMK во взрывоопасных зонах нужно постоянно использовать термостат, а также ограничитель нагрева.
- Защищайте начало и конец одножильного греющего кабеля от воздействия окружающей среды.
- Не допускайте пересечения или соприкосновения одножильных греющих кабелей, поскольку вследствие этого может быть превышена предельная температура температурного класса или максимально допустимая рабочая температура греющего кабеля.
- При монтаже и обслуживании электрических греющих кабелей необходимо соблюдать соответствующие действующие национальные нормативы, а также соответствующие действующие правила техники безопасности.
- Примерами действующих нормативов и директив для использования систем сопутствующего электрообогрева во взрывоопасных зонах являются

IEC или EN 60079-30-1 Атмосфера, способная взрываться - Часть 30-1: Системы сопутствующего электрообогрева при помощи сопротивлений - Общие требования и требования к проведению испытаний.

IEC или EN 60079-30-2 Атмосфера, способная взрываться - Часть 30-2: Системы сопутствующего электрообогрева при помощи сопротивлений - Руководство по применению для разработки, монтажа и обслуживания.

IEC или EN 60079-14 Атмосфера, способная взрываться - Часть 14: Проектирование, подбор и установка электрооборудования

IEC или EN 61241-14 Электрооборудование для использования в зонах с горючей пылью - Часть 14: Подбор и установка.

3. Подбор греющего кабеля и проектирование

Перед каждым монтажом системы сопутствующего электрообогрева производитель работ должен проверить правильность проектирования системы сопутствующего обогрева. В частности, необходимо проверить следующее:

- Наличие полной проектной документации, руководства по эксплуатации и руководства по монтажу.
- Правильность подбора греющего кабеля и комплектующих, что касается следующих параметров:
 - расчетные потери тепла
 - максимально допустимая рабочая температура
 - максимально допустимая температура окружающей среды
 - температурный класс
 - длина

4. Хранение

Поступление товара

- Сравните накладную с доставленным товаром.
- Проверьте поставленный греющий кабель и комплектующие на наличие возможных повреждений при транспортировке.

Хранение

- Греющий кабель и подсоединения должны храниться в чистом и сухом месте.
- При хранении нужно всячески избегать контакта с химикалиями и нефтехимическими продуктами.
- Во время хранения должна быть обеспечена защита греющего кабеля от механических повреждений.
- Температура хранения не должна быть ниже $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ и не должна превышать $+60\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- Даже при кратковременном хранении греющего кабеля и подсоединений в сыром помещении или на строительной площадке в любом случае необходимо тщательно защитить их концы от влаги (например, путем монтажа концевой заделки).

5. Монтаж

5.1 Монтаж Подготовка

5.1.1 График работ

- Монтаж системы сопутствующего электрообогрева необходимо скоординировать по времени с другими монтажными работами, в особенности с работами на резервуарах и поверхностях, предназначенных для обогрева, монтажом электрического оборудования и теплоизоляции.
- Все монтажные работы на резервуарах и поверхностях должны быть полностью завершены.
- Контроль давления, а также испытания материала системы трубопровода нужно закончить до начала монтажа системы сопутствующего электрообогрева.

5.1.2 Контроль перед монтажом

- Незадолго до начала монтажа греющего кабеля проведите измерение сопротивления изоляции.
- На основании измерения сопротивления проверьте соответствие длины поставленного греющего кабеля проекту.



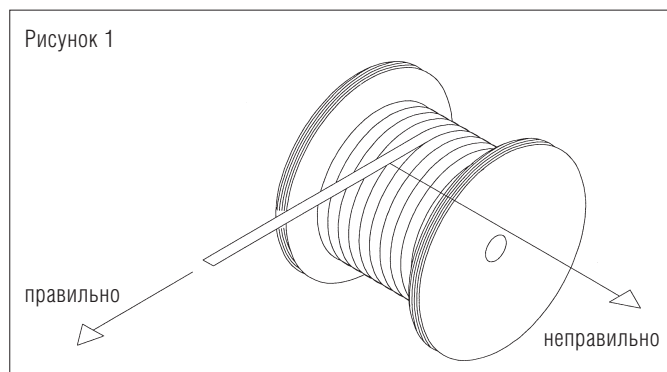
- Проверьте, весь ли материал, необходимый для монтажа системы сопутствующего электрообогрева, находится на строительном участке, и не поврежден ли он.
- В частности, проверьте соответствие обозначения греющего кабеля и его компонентов проектным документам (список материалов) и сертификатам испытаний.
- При помощи инструкций по монтажу, приложенных к изделию, проверьте, имеются ли в Вашем распоряжении все необходимые инструменты.
- Планируйте прокладку греющего кабеля, проверив состояние предназначенного для обогрева резервуара / предназначенной для обогрева поверхности.
- При этом обратите внимание на острые края и неровности, которые могут повредить греющий кабель, и устранили их.
- Лакированные и окрашенные резервуары и поверхности должны полностью высохнуть до начала монтажа. Полное высыхание и завершение выделения газа происходит примерно через 3 недели.
- Проверьте, соответствует ли фактическая поверхность, предназначенная для обогрева, расчетной поверхности.
- Прежде чем начать прокладывать греющий кабель проверьте, соответствуют ли размеры резервуара/поверхности размерам, взятым за основу при определении параметров. Отрезайте греющий кабель только после того, как он будет проложен и закреплен согласно определенным параметрам.

5.2 Монтаж греющего кабеля

5.2.1 Обращение с греющим кабелем

Для разматывания греющего кабеля используйте устойчивую опору для катушки с греющим кабелем.

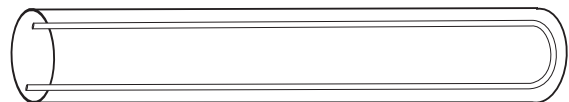
- При разматывании тяните греющий кабель по прямой от катушки (рисунок 1). При этом греющий кабель нельзя сильно тянуть, а также сгибать, и сжимать
- При разматывании греющего кабеля следите за тем, чтобы он не проходил через углы или острые края.
- Не наступайте на греющий кабель! Не используйте греющий кабель в качестве петли для лазания! Не проезжайте через греющий кабель на машине и следите за тем, чтобы другие не проезжали через греющий кабель.



5.2.2 Прокладка греющего кабеля

- В принципе греющий кабель должен прокладываться вдоль трубы. Таким образом, Вы сэкономите драгоценное время на монтаж, сможете избежать ошибок при монтаже, возможных при сложной спиральной прокладке, и предотвратить повреждения греющего кабеля в ходе теплоизоляционных работ. Кроме того, при продольном способе прокладки в последующем можно без проблем локализовать греющий кабель.

Рисунок 2

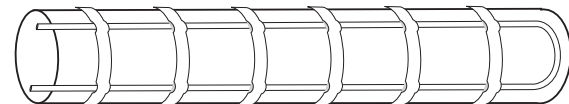


- Греющий кабель следует прокладывать спирально только в том случае, если это однозначно предписано проектом.
- Для обеспечения хорошей теплоотдачи греющий кабель по всей длине должен плотно прилегать к трубе. В случае необходимости нужно уменьшить шаг крепления.
- При прокладке греющего кабеля (1-й кабель) следите за тем, чтобы на креплениях труб и других комплектующих можно было выполнить обратную прокладку греющего кабеля без пересечения.
- При прокладке учитывайте байпасные линии, а также тупиковые линии
- При монтаже греющих кабелей ЕМК следует обратить внимание на то, что при температуре поверхности трубы > 400 °С или температуре в период выдержки > 200 °С соединительные муфты должны быть выведены из изоляции.

5.2.3 Крепление

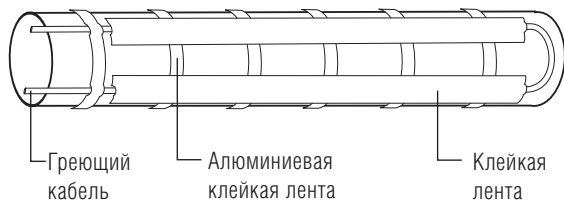
- Закрепите греющий кабель по меньшей мере через каждые 200 мм термостойкой клейкой лентой или кабельной стяжкой из синтетического материала. Греющие кабели ЕМК с минеральной изоляцией закрепите при помощи бандажей кабельной стяжки из высокопрочной стали (рисунок 3).

Рисунок 3



- При выборе подходящих средств крепления обратите, пожалуйста, внимание на следующее:
 - Закрепите греющий кабель предпочтительно клейкой лентой/ кабельной стяжкой фирмы BARTEC (смотри таблицу подбора крепежного материала).
 - При использовании кабельной стяжки обратите внимание на достаточную термостойкость и стойкость к воздействию химических веществ.
 - Не используйте металлических крепежных деталей для одножильных греющих кабелей из синтетического материала.
 - Алюминиевую клейкую ленту следует использовать только в том случае, если это предусмотрено проектом. При использовании алюминиевой клейкой ленты улучшается теплопередача. Алюминиевая клейкая лента предотвращает попадание изоляционного материала между греющим кабелем и стенкой трубы.

Рисунок 4



- При обогреве трубопроводов из синтетических материалов для улучшения теплоотдачи и распределения тепла нужно предусмотреть алюминиевую клейкую ленту или алюминиевую фольгу под греющим кабелем или же под ним и поверх него.

Прокладка вдоль арматур, фланцев и насосов

- При прокладке греющего кабеля постоянно соблюдайте минимально допустимый радиус изгиба! (5 x внешний диаметр для EKL и EMK)

Пример резервуаров:

ВД греющий кабель = 3 мм

Радиус изгиба = фактор радиуса изгиба x ВД греющий кабель

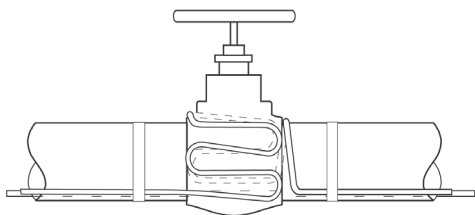
Радиус изгиба = 5 x 3 мм = 15 мм

Расстояние кабеля = радиус изгиба x 2

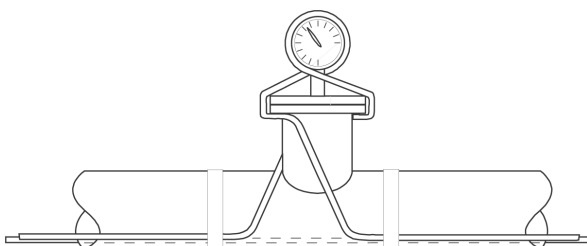
Расстояние кабеля = 15 мм x 2 = 30 мм

- Прокладывать греющий кабель вдоль арматур, вентилях и т.д. следует все время таким образом, чтобы к ним имелся свободный доступ при обслуживании и ремонте, и чтобы их можно было легко заменить, не прерывая при этом греющие контуры. Проще всего этого можно достичь, сделав достаточно большую петлю кабеля.
- Вследствие повышенной потери тепла на арматурах, вентилях, фланцах и т.д. увеличивается необходимая длина греющего кабеля. Данные по дополнительной длине можно взять из проекта.
- Типичные способы прокладки Вы найдете на следующих рисунках.

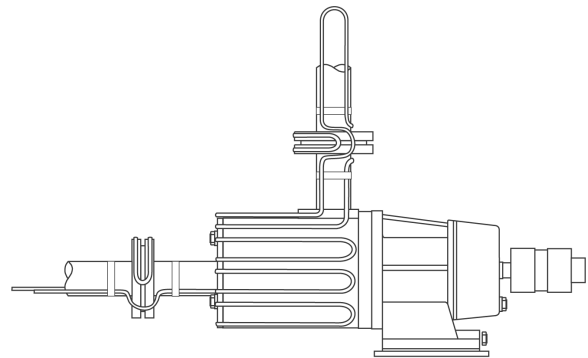
Прокладка вдоль вентилях (рисунок 6а)



Прокладка вдоль насосов (рисунок 6б)



Прокладка вдоль манометров (рисунок 6с)



Прокладка у точки опоры (рисунок 6д)

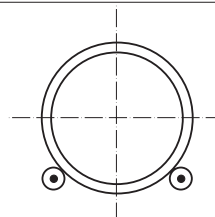


Прокладка по прямой

- двойной обкладке вдоль трубы прокладываете греющий кабель в местах, соответствующих точкам на циферблате приблизительно „4 часа 30 мин.“ или „7 часов 30 мин.“
- При горизонтальном расположении труб не прокладываете греющий кабель по самой низкой точке.
- При горизонтальном расположении труб не прокладываете греющий кабель также по верхней половине трубы, если это не предписывается проектом. Таким образом Вы предотвратите механические повреждения греющего кабеля, если, например, персоналу, выполняющему монтаж, придется ходить по трубе.

Кроме того, прокладка греющего кабеля по верхней половине трубы невыгодна из соображений распределения тепла и имеет смысл только в определенных случаях.

Рисунок 5



5.3 Монтаж комплектующих

i Указание

Для соблюдения существующих предписаний и разрешений используйте только оригинальные комплектующие фирмы BARTEC.

Использование оригинальных комплектующих фирмы BARTEC является условием для предоставления гарантийных услуг.



5.3.1 Комплектующие греющих систем BARTEC

Для комплектного монтажа греющего контура помимо греющего кабеля обычно необходимы следующие комплектующие:

- Подсоединение греющего кабеля
- Холодные провода
- Крепежные принадлежности для греющего кабеля
- Проходы через теплоизоляцию
- Предупредительные надписи „Электрообогрев“

Дополнительно также могут понадобиться:

- Соединение для греющего кабеля
- Подсоединительная коробка/коробка для соединения
- Монтажный кронштейн и монтажная пластина для подсоединительной коробки или коробки для соединения
- Регулирующие приборы BARTEC

5.3.2 Дополнительные указания по монтажу

- Смонтируйте соединения греющего кабеля еще до подключения к источнику тока.
- Установите подсоединительные коробки таким образом, чтобы они были легкодоступны.
- При размещении подсоединительных коробок обратите внимание на то, чтобы вводы с резьбовыми соединениями для питающего кабеля и греющего кабеля не были направлены вверх.
- При монтаже подсоединений следите за тем, чтобы по возможности использовать уже существующие кабельные пути.
- Подсоединительная коробка во время монтажа должна оставаться как можно дольше закрытой, чтобы предотвратить попадание грязи и влаги.
- Путем измерения сопротивления изоляции и петли проверьте правильность техники замыкания и функционирование греющего контура. (Раздел 10).

После монтажа коробок проверьте:

- использованы ли подходящие и допущенные для этого резьбовые соединения и заглушки, и правильно ли они смонтированы.
- хорошо ли сидят резьбовые соединения и заглушки.
- хорошо ли закреплена коробка на монтажном кронштейне.
- Убедитесь, выполнены ли требования сертификата испытаний.

5.4 Приемка и контроль



Внимание

Перед прокладкой теплоизоляции нужно проверить смонтированные греющие контуры.

Инспекционного процесса

- Убедитесь в правильности прокладки греющего кабеля, в частности, в том, что
 - греющий кабель плотно прилегает к резервуару/к поверхности
 - нет точек соприкосновения или пересечений греющего кабеля греющий кабель не имеет повреждений.
 - вдоль фланцев, вентилях, насосов и прочих арматур проложено достаточное количество дополнительных греющих кабелей,
 - на греющем кабеле нет никаких повреждений, и он не проложен под скобами для крепления трубы.
- Проверьте техническую правильность монтажа подсоединительных элементов, соединений, подсоединительных коробок, а также терморегуляторов и термодатчиков (визуальный контроль).
- Проверьте правильность установки датчика ограничителя (предписано для греющих контуров, контролируемый способ монтажа, во взрывоопасных зонах), а также установку ограничителя.
- Внесите в документацию по трубопроводу данные о расположении греющего кабеля, а также его подсоединений, и соединений.
- Измерьте во всех греющих контурах сопротивление изоляции, прежде чем начать монтаж теплоизоляции (раздел 10).
- Правильность монтажа и функционирования системы сопутствующего электрообогрева нужно подтвердить актом приемки (примеры смотри в разделе 13).

Указание

Без наличия полностью заполненного акта приемки не могут быть предъявлены требования на предоставление гарантийных услуг.

6. Регулирование температуры

Подбор терморегулятора

- В принципе, при использовании систем с одножильным греющим кабелем при контролируемом способе установки необходим регулятор температур.
- При подборе подходящего терморегулятора следующие технические параметры, в частности, должны соответствовать требованиям, предъявляемым к соответствующему использованию:
 - Расчетное напряжение
 - Расчетный ток
 - Диапазон терморегуляции
 - Максимально допустимая температура/максимально допустимая температура датчика
 - IP-защита
 - Взрывозащита, если необходима
 - Протокол испытаний
- Для экономии электроэнергии в принципе рекомендуется использовать регулятор с датчиком температуры поверхности.
- Убедитесь перед монтажом, что используемый терморегулятор соответствует техническим требованиям и проектным



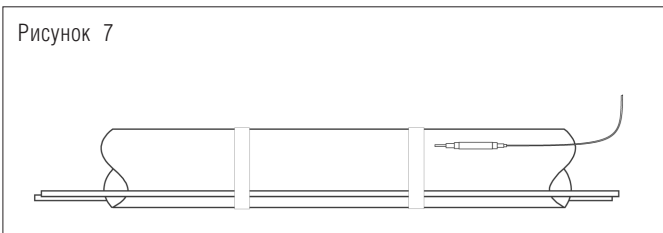
Регулятор температуры в помещении

- Всегда устанавливайте регулятор температуры в помещении в самом холодном месте (например, северная сторона).
- Соблюдайте указания по монтажу соответствующего регулятора температуры в помещении.

Терморегулятор с термодатчиком

- При сопутствующем обогреве трубопроводов термодатчик не должен устанавливаться в непосредственной близости от греющего кабеля, а на значительном расстоянии (рисунок 7).
- При закреплении термодатчика необходимо обеспечить хороший теплообмен между датчиком и трубой (например, используя алюминиевую клейкую ленту или теплопроводящую пасту).
- Как правило, во избежание ошибок измерения, термодатчик закрепляется на расстоянии не менее 2 метров от арматур, фланцев, насосов и опор.
- Соблюдайте инструкции по установке соответствующего термодатчика.

Рисунок 7



Дополнительные указания по монтажу

- Корпус терморегулятора во время монтажа должен оставаться как можно дольше закрытым, чтобы предотвратить попадание грязи и влаги.
- Следите за тщательным укреплением крышки корпуса, а также за чистой укладкой уплотнений.
- Используйте подходящие резьбовые соединения и заглушки в соответствии с техническими требованиями и сертификатами испытаний, а также следите за их герметичностью.

7. Ограничитель нагрева

При использовании систем с одножильным греющим кабелем, при контролируемом способе установки (EKL или EMK) во взрывоопасных зонах необходимо использовать ограничитель нагрева. Ограничитель отключает греющий контур при превышении предельной температуры. Ограничитель нагрева нужно установить в самом горячем месте.

максимальная температура поверхности	температурный класс
450°C	T1
300°C	T2
200°C	T3
135°C	T4
100°C	T5
85°C	T6

Ограничитель нагрева используется для того, чтобы не допустить превышения предельной температуры в системе сопутствующего обогрева, например при выходе из строя стабилизатора или при превышении напряжения, за счет отключения обогрева. При этом большое значение имеет подбор и установка термодатчика. Что касается точности измерений, необходимо стремиться к максимально маленькому размеру датчика.

Сообразно с физическими законами самое горячее место системы должно находиться на самом греющем кабеле – как правило, в тех местах, в которых с трудом можно обеспечить хорошее термическое соединение греющего кабеля к поверхности, предназначенной для обогрева, например, по вентилям и фланцам.

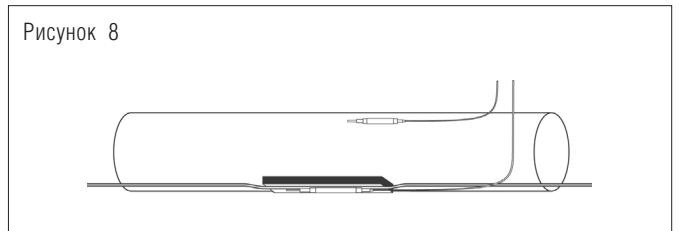
Искусственно созданное место температурного максимума (Hot Spot)

При помощи теплоизоляции между греющим кабелем и поверхностью, предназначенной для обогрева, искусственно создается место температурного максимума, в котором устанавливается датчик ограничителя нагрева с непосредственным контактом с греющим кабелем (рисунок 8).

- При установке ограничителя нагрева следите за тем, чтобы датчик (сенсор) был расположен в самом горячем месте системы. Скрепите датчик и греющий кабель алюминием. Чтобы гарантировать, что температура в искусственно созданном месте температурного максимума на самом деле превышает температуру греющего кабеля местами с плохим термическим соединением, такое место температурного максимума должно быть выполнено в размере примерно двойной длины датчика.
- Отклонение, обусловленное отводом тепла через сам датчик, чего нельзя избежать, зависит от размера датчика в сравнении с размером греющего кабеля (отношение диаметра), а также от специфической греющей мощности (Вт /м), и его нужно учитывать при настройке температуры ограничителя.
- Каждый греющий контур EKL/EMK, используемый во взрывоопасной зоне, должен быть оснащен ограничителем.
- При использовании регулируемого ограничителя нагрева нужно установить время размыкания до T3 мин. 5 К и T2 и T1 мин. 10 К при максимальной температуре поверхности температурного класса.

Пример: для T3, установка ограничителя 195 °C.

Рисунок 8





8. Теплоизоляция

Указание

Перед прокладкой теплоизоляции проверьте, была ли проведена контрольная приемка монтажа, и составлен ли соответствующий акт.

Монтаж теплоизоляции

Надежное функционирование и принцип действия системы сопутствующего электрообогрева в значительной мере зависит от того, насколько технически правильно проведен монтаж теплоизоляции.

Особое внимание нужно обратить на следующие факторы:

- Проверьте соответствие теплоизоляции (тип, толщина теплоизоляции) проектным данным. Нельзя монтировать теплоизоляцию, которая не соответствует проекту, т.к. в этом случае не может быть гарантировано точное функционирование системы сопутствующего обогрева. Это, в частности, касается систем обогрева со стабилизированным дизайном.
- Прокладывайте теплоизоляцию по возможности сразу же после монтажа системы сопутствующего обогрева, чтобы свести к минимуму возможность повреждения греющего кабеля.
- Используйте исключительно сухой изоляционный материал, поскольку от влаги он теряет свое действие, что отрицательно сказывается на функционировании системы сопутствующего обогрева.
- При прокладке теплоизоляции постоянно следите за тем, чтобы не повредить греющий кабель.
- Для прокладки греющего кабеля и питающего кабеля используйте исключительно проходы для теплоизоляции фирмы BARTEC.
- Уплотните теплоизоляцию по всем швам жестяной обшивки и во всех вводах (вентили, подвески). Вся теплоизоляция должна быть абсолютно водонепроницаемой.
- После монтажа теплоизоляции проведите еще одно измерение сопротивления изоляции в каждом греющем контуре, чтобы удостовериться в том, что греющий кабель не был поврежден во время монтажа.
- На торцевой колпачок обязательно нужно надеть механическую защиту, чтобы не повредить греющий кабель.

Маркировка

- Поместите на наружной поверхности теплоизоляции примерно через каждые 3 м таблички с обозначением «Электрообогрев», чтобы привлечь внимание обслуживающего персонала на наличие системы сопутствующий электрообогрева.

9. Напряжение и средства электробезопасности

Номинальное напряжение

- Греющий кабель BARTEC можно заказать для различного номинального напряжения. Информацию об этом Вы можете получить в каталоге BARTEC и в Вашем техническом бюро BARTEC.
- Подключайте соответствующий греющий кабель только к номинальному напряжению, предусмотренному для него. Номинальное напряжение указано в компьютерной выписке данных по греющему контуру.

Устройство защиты от тока перегрузки

- Для защиты от тока перегрузки используйте только предохранительные автоматические выключатели в соответствии с проектом и техническими данными фирмы BARTEC. Отклонения могут привести к ошибочному срабатыванию предохранительного автоматического выключателя или же отрицательно повлиять на эффективность защиты от тока перегрузки.
- При использовании защитных устройств, которые отличаются от указанных в проекте или технической документации фирмы BARTEC, обратитесь, пожалуйста, в Ваше техническое бюро BARTEC.

Устройство защиты от тока утечки

- В принципе рекомендуется использовать автоматический предохранительный выключатель, действующий при появлении тока утечки, на 30 мА в соответствии с действующей нормой и требованием.
- Для эффективности этой меры защиты обычно необходимо использовать греющий кабель с защитной оплеткой. Такая защитная оплетка должна быть включена в систему мер по обеспечению безопасности. Это, в частности, касается всех систем сопутствующего электрообогрева на неэлектропроводных трубах (синтетических трубах, трубах с покрытием) и поверхностях.

Внимание

ри проведении мер по обеспечению электрической безопасности необходимо соблюдать соответствующие национальные технические требования.



10. Контроль и ввод в эксплуатацию

Контроль

Поэтапный контроль системы сопутствующего обогрева во время монтажа и эксплуатации помогает избежать дополнительных расходов при запоздалом обнаружении монтажных ошибок. Так как расходы на монтаж системы сопутствующего обогрева и на теплоизоляцию значительно превышают расходы на греющий кабель, настоятельно советуем проводить контроль в соответствии с нижеуказанными рекомендациями.

Измерения сопротивления изоляции должны проводиться на следующих этапах:

- a) **Предварительный контроль**
незадолго до начала монтажа греющего кабеля на строительной площадке
- b) **Приемочное испытание**
после окончательного монтажа греющего контура и перед прокладкой теплоизоляции
- c) **Контроль - Окончательная приемка**
сразу же после окончания работ по прокладке теплоизоляции
- d) **Контроль - Ввод в эксплуатацию**
перед включением установки

Измерение сопротивления изоляции

- Этот способ контроля служит для обнаружения повреждений греющего кабеля и возможных ошибок при монтаже подсоединений или соединений.
- Используется контрольный прибор изоляции с минимальным испытательным напряжением 500 В, постоянный ток, и максимальным испытательным напряжением 1000 В, постоянный ток, для греющих кабелей ЕМК с минеральной изоляцией и 2500 В, постоянный ток, для греющих кабелей ЕКЛ с изоляцией из синтетического материала (сопротивление изоляции минимум 20 МΩ)
- Проведение измерений:
 - Измерение производится между греющим кабелем и защитной оплеткой.
 - Еще одно измерение проводится между защитной оплеткой и заземленным трубопроводом

Приемка и протоколирование

- После окончания монтажных работ (перед прокладкой теплоизоляции) необходимо провести приемку каждого обогревательного контура, по возможности в присутствии заказчика. (Пример смотри в разделе 13).
- Все прочие проверки должны быть также занесены в протокол испытания.
- После завершения теплоизоляционных работ рекомендуется провести окончательную приемку каждого греющего контура.
- Обычно проверку обязан провести заказчик или конечный потребитель. (= Контроль-Окончательная приемка)

Ввод в эксплуатацию

- Каждая система сопутствующего обогрева может быть введена в эксплуатацию только в том случае, если
 - имеется акт приемки для каждого греющего контура и подтверждено безупречное состояние системы сопутствующего обогрева;
 - теплоизоляция полностью смонтирована и находится в сухом состоянии
 - эксплуатация греющего контура будет обеспечена в пределах параметров, установленных фирмой BARTEC.

Указание

Дополнительная энергия, необходимая для обогрева пустых или уже наполненных резервуаров, в проекте обычно не учитывается. Поэтому при холодном запуске установки необходимо определенное время, чтобы резервуар достиг желаемой температуры.

Внимание

Во взрывоопасных зонах электрическое оборудование можно эксплуатировать только при наличии на него соответствующих свидетельств о проведении испытаний или сертификатов, выданных указанной контрольной организацией.



11. Эксплуатация и обслуживание

Эксплуатация

- Во время эксплуатации системы сопутствующего электрообогрева необходимо следить за тем, чтобы все части системы работали в пределах рабочих параметров, указанных фирмой BARTEC. Особенно это касается соблюдения максимальных температур. Только эксплуатация в пределах этих параметров дает право на предъявление возможных гарантийных претензий.

Документация по системам электрообогрева

- Начиная с проектирования, затем в ходе проведения монтажа и ввода в эксплуатацию и оканчивая периодическим техобслуживанием, необходимо вести подробную документацию по каждой системе.
- Эта документация включает в себя:
 - проектную документацию
 - расчет теплопотерь
 - подбор греющего кабеля
 - Планы трубопроводов с распределением греющих контуров
 - планы установок с распределением греющих контуров
 - электрические схемы
 - акты приемки
 - отчеты о ремонтных и прочих работах на резервуарах и плоскостях, системах сопутствующего обогрева и теплоизоляции
 - отчеты о проверках
 - руководство по эксплуатации

i Указание

Для обеспечения полной безопасности и надежности системы сопутствующего электрообогрева необходимо ввести программу технического обслуживания, которая предусматривает проведение визуальной, функциональной и электрической проверки через предписанные промежутки времени.

Визуальная и функциональная проверка

- Проверьте теплоизоляцию на наличие возможных повреждений, отсутствие уплотнений, наличие трещин, повреждений внешней обшивки, отсутствие проходов для теплоизоляции для питающего и греющего кабеля, попадание воды или химикалий.
В случае повреждения теплоизоляции необходимо проверить, не поврежден ли греющий кабель.
 - Поврежденный греющий кабель нужно заменить на новый.
 - Изношенные части заменить (например, уплотнения, жестяные защитные листы и т.п.)
- Проверьте подсоединительную коробку, соединительную коробку и корпуса терморегуляторов на наличие коррозии или возможных механических повреждений. Удостоверьтесь, что все крышки корпусов правильно закрыты.
- Проверьте питающие провода терморегуляторов/предохранительных ограничителей температуры и системы капиллярных трубок на наличие повреждений, а также защиты от механических повреждений.

- Нужно проверить работу терморегуляторов.
- Если не используются предохранительные ограничители температуры с заданными точками размыкания, нужно также проверить их работу.

Проверка электрической части

- Измерение сопротивления изоляции должно стать обязательной составной частью регулярного технического обслуживания.

График проверок

- Проверка морозозащитных установок должна проводиться ежегодно до начала отопительного сезона.
- Проверка установок для поддержания технологической температуры должна проводиться регулярно, не менее двух раз в год.

Обучение персонала

- Регулярное техобслуживание должно проводиться обученным и опытным обслуживающим персоналом.
- Рекомендуется проводить регулярные тренинги обслуживающего персонала с целью его ознакомления с новыми разработками в области техники применения и обслуживания.

Услуги фирмы BARTEC

- Наряду с установкой комплектов греющих контуров фирма BARTEC также предлагает услуги своего опытного обслуживающего персонала по проведению необходимого техобслуживания.

Ремонтные работы на теплоизоляции и трубопроводах

- Обратите внимание на то, что перед каждым ремонтом установку необходимо отключить.
- Позаботьтесь о том, чтобы во время ремонтных работ на резервуаре или на теплоизоляции не была повреждена система сопутствующего электрообогрева.
- Следите за тем, чтобы после окончания каждого ремонта обогревательные контуры вместе с теплоизоляцией были снова смонтированы надлежащим образом согласно проекту.
- После окончания каждого ремонта системы сопутствующего электрообогрева проведите визуальный, функциональный и электрический контроль, результаты которого внесите в протокол.

i Указание

Ответственные сотрудники должны подтвердить свою компетентность и предъявить подтверждение того, что они получили знания и теоретические основы по специальности, касающиеся соответствующих видов защиты и/или видов приборов. Они должны обладать, по меньшей мере,

- общим пониманием релевантной электротехники
- практическим пониманием принципов и техник взрывозащиты
- знанием и пониманием соответствующих норм взрывозащиты
- основами знаний по обеспечению качества, включая принципы аудита документации, прослеживаемость измерений калибровки измерительных приборов.



12. Меры по устранению неисправностей

Повреждения греющего контура

- Используйте при ремонте греющего контура только оригинальные части фирмы BARTEC, (например, соединения, подсоединения, уплотнения и т.д.)!

Указания по устранению неисправностей

- При появлении неисправностей в системе сопутствующего обогрева мы советуем отыскать повреждение при помощи нижеследующего руководства и по возможности устранить его.
- Если не удастся устранить неисправность согласно нижеследующему руководству, необходимо немедленно связаться с техническим бюро BARTEC.

12.1 Срабатывает автоматический выключатель

Возможные причины	Мера
1. Слишком низкие параметры автоматического выключателя	Проверить токовую нагрузку, проверить максимальный предохранитель и максимально допустимую токовую нагрузку электрического подсоединительного кабеля
2. Неисправный автомат защиты от тока утечки	Заменить новым автоматом защиты от тока утечки
3. Короткое замыкание-/ замыкание на землю на - подсоединениях - соединении(-ях) - подсоединительных кабелях повреждения	Найти и отремонтировать неисправные концевые соединения, соединения или найти и заменить дефектный греющий кабель

12.2 Срабатывает автомат защиты от тока утечки

Возможные причины	Мера
1. Слишком низкие параметры автоматического выключателя	Проверить токовую нагрузку, проверить максимальный предохранитель и максимально допустимую токовую нагрузку электрического подсоединительного кабеля
2. Неисправный автомат защиты от тока утечки	
3. Короткое замыкание-/ Замыкание на землю на - подсоединениях - соединении(-ях) - подсоединительных кабелях - греющем кабеле вследствие повреждения	
4. Чрезмерная влажность на подсоединениях или соединении(-ях) вследствие неправильного монтажа	Найти влажные места, заменить клеммную колодку и демонтировать соответствующие части. Сначала проверить и исправить детали, находящиеся вне теплоизоляции, затем те, которые расположены под теплоизоляцией.
5. Поврежден греющий кабель или подсоединительный кабель	Найти места повреждений и заменить греющий кабель или подсоединительный кабель на новые.



12.3 Греющая мощность отсутствует или слишком мала

Возможные причины	Мера
1. Напряжение сети отсутствует или слишком мало	Проверить сетевое напряжение в точке питания греющего контура и устранить имеющиеся неисправности
2. Длина греющего кабеля больше длины, предписанной проектом а) Не выведены соединения б) Греющий кабель разорван	Проверить разбивку, прокладку и длину греющего контура, рассчитать необходимую греющую мощность а) Подключить соединения и еще раз проверить греющую мощность б) Найти разрыв и устранить его, после этого еще раз проверит греющую мощность
3. Высокое переходное напряжение вследствие неправильно смонтированного подсоединения, соединения	Еще раз смонтировать соответствующее подсоединение, соединение и т.п. и при этом следить за правильным присоединением к зажиму или декатировкой.
4. Термодатчик плохо подсоединен, неправильно расположен	Исправить соединение проводов или правильно разместить датчик
5. Превышение максимально допустимой температуры резервуара / поверхностей	Проверить температуру резервуара/поверхности
6. Греющий кабель подвержен сильному воздействию влаги (например, неправильное соединение или греющий кабель поврежден)	Заменить дефектные части
7. Греющий кабель был подвержен влиянию слишком высоких температур	Заменить греющий кабель
8. Сработал ограничитель нагрева	Проверить и в случае необходимости заменить греющий контур

12.4 Греющая мощность нормальная, однако температура трубы ниже необходимой

Возможные причины	Мера
1. Влажная теплоизоляция	Заменить влажную теплоизоляцию сухой и проверить герметичность
2. По фланцам, вентилям и арматурам проложено недостаточно греющего кабеля	Подсоединить дополнительный греющий кабель при помощи соединений, не превышая при этом максимально допустимую длину греющего контура
3. Неправильно настроен терморегулятор	Исправить настройку терморегулятора
4. Недостаточная точно считана температура	Проверить проект вместе техническим бюро BARTEC и учесть рекомендации проектного отдела фирмы n BARTEC
5. Поперечное сечение питающего провода меньше допустимого значения (слишком большое падение напряжения)	Использовать питающий кабель с допустимым поперечным сечением
6. Неправильно расположен датчик	Правильно разместить датчик

13. Акт приемки

Акт приемки, приведенный в следующем разделе, может использоваться Заказчиком в качестве образца.

- Стандартный акт приемки – BARTEC

 Указание

Без наличия полностью заполненного акта приемки не могут быть предъявлены требования на предоставление гарантийных услуг.

Акт приемки и протокол испытаний

Система сопутствующего электрообогрева труб <input type="checkbox"/> Обогрев резервуаров <input type="checkbox"/>		Исполнитель		
		Лист <input type="checkbox"/> от <input type="checkbox"/> Примечания/Установка <input type="checkbox"/>		
Заказчик		Дата		
		№ заказа/№ комм.		
		Проект		
		Установка		
		№ заказа.		
Взрывоопасная зона да <input type="checkbox"/> нет <input type="checkbox"/> Зона <input type="checkbox"/>		Температурный класс <input type="checkbox"/>		Класс взрывоопасности <input type="checkbox"/>
Контроль перед первым вводом в эксплуатацию <input type="checkbox"/>		Контроль после изменения <input type="checkbox"/>		Периодический контроль <input type="checkbox"/>
Визуальный контроль <input type="checkbox"/>		Дополнительный контроль <input type="checkbox"/>		Детальная проверка <input type="checkbox"/>
№ греющего контура				
Секционный греющий контур да <input type="checkbox"/> нет <input type="checkbox"/>				
№ трубы/резервуара				
Здание				
Продукт				
Греющий кабель/тип				
Монтажный № греющего кабеля				
Длина греющего кабеля		_____ m	_____ m	_____ m
Заводской № подсоединения				
Заводской № корпуса				
Напряжение		_____ В	_____ В	_____ В
Ток	Включение	_____ А	_____ А	_____ А
	Рабочий режим	_____ А	_____ А	_____ А
Мощность греющего кабеля		_____ Вт/м	_____ Вт/м	_____ Вт/м
Сопротивление греющего кабеля	холодный	_____ Ω	_____ Ω	_____ Ω
	теплый	_____ Ω	_____ Ω	_____ Ω
Сопротивление изоляции при _____ В		> _____ MΩ	> _____ MΩ	> _____ MΩ
Уставка температуры		Функциональный тест	Функциональный тест	Функциональный тест
		да нет	да нет	да нет
Регулятор		_____ °C <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	_____ °C <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	_____ °C <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Ограничитель		_____ °C <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	_____ °C <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	_____ °C <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Температура ниже необходимой		_____ °C <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	_____ °C <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	_____ °C <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Теплоизоляция	Контроль перед монтажом теплоизоляции <input type="checkbox"/>		Контроль после монтажа теплоизоляции <input type="checkbox"/>	
	Теплоизоляционный материал		Плотность теплоизоляции в мм <input type="checkbox"/>	
Распределительное устройство/ Распределительный шкаф	Включено в объем услуги <input type="checkbox"/> да <input type="checkbox"/> нет		Название распределительного устройства/ распределительного шкафа <input type="checkbox"/>	
			Акт приемки <input type="checkbox"/>	
Примечания:				
Место/Дата		Производитель работ		Заказчик

BARTEC защищает
людей и
окружающую среду,
обеспечивая

безопасность
компонентов,
систем и установок.

