

ThermTrac СИСТЕМА ОБОГРЕВА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СКИН-ЭФФЕКТА



Характеристики

Варианты удельной мощности	до 165 Вт/м
Напряжение питания	до 33 кВ
Рабочее напряжение системы	до 5 кВ
Максимальная поддерживаемая температура	200°C
Максимальная температура непрерывного воздействия	260°C
Фторополимерная изоляция	125°C
Полиолефиновая изоляция	
Минимальная температура установки	-60°C
Размеры проводника со скин-эффектом	от 8AWG до 1/0AWG
Номинальные размеры трубок	от 1/2" до 1-1/2"
Температурный класс	T2 - T6

Сердцем системы обогрева с использованием скин-эффекта является изолированный проводник ThermTrac. Этот никелированный медный проводник индивидуально поставляемый компанией «Энергия Тепла» с использованием фторополимерной диэлектрической изоляции и защитной оболочки для установок, работающих при средних и высоких температурах, а также для взрывоопасных зон трубопроводов. Проводники ThermTrac с фторополимерной изоляцией обеспечивают наилучшие температурные характеристики, гибкость и прочность, необходимые для многих применений. В системах защиты от замерзания и поддержания низких температур могут быть использованы медные проводники с полиолефиновой изоляцией или луженые медные проводники ThermTrac.

Эксплуатационные характеристики

Система ThermTrac удовлетворяет требованиям электрообогрева для длинных трубопроводов:

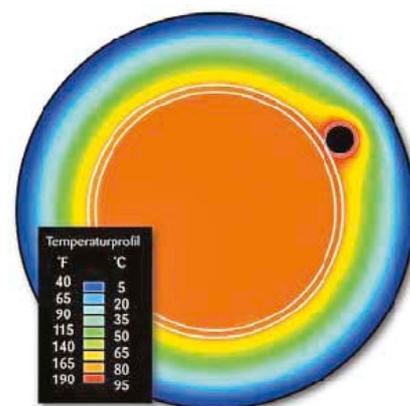
- Высокая температура поддержания (до 200°C) и воздействия (до 260°C)
- Высокая удельная мощность (До 165 Вт/м)
- Большая длина (До 25 километров от одного электрического ввода)

Надежность

Обычно длинные трубопроводы размещены в местах с ограниченным доступом. Частое обслуживание и устранение неполадок является дорогостоящим и по времени, и по деньгам. Поскольку цепь ThermTrac может обогревать участок в шесть раз длиннее того, который может защищаться обычным резистивным нагревательным кабелем, распределение энергии и требования к управлению температурой существенно снижены.

Проектные решения

Инженеры компании Энергия Тепла вычисляют проектные параметры каждой установки с помощью программы проектирования теплообогрева ComtriTrac и аналитических технологий теплового моделирования, включая расчет методом конечных элементов и вычислительную гидродинамику. Чтобы получить наилучшее решение для конкретного проекта, на основании различных проектных требований или ограничений рассматриваются многочисленные параметры.



ThermTrac СИСТЕМА ОБОГРЕВА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СКИН-ЭФФЕКТА

Система обогрева ThermTrac

Система ThermTrac идеально подходит для установок нагрева длинных трубопроводов, связанных с перемещением веществ между резервуарными парками, технологическими установками и оборудованием загрузки/выгрузки. Многосторонность системы делает ее идеальной для установок поддержания температуры, нагрева и защиты от замерзания. Поскольку система ThermTrac легко приспособляется к над- и подземным условиям площадки, она может проходить по местности со значительным перепадом высот.

Исключая необходимость громоздкой системы распределения энергии, система ThermTrac обеспечивает рентабельную альтернативу традиционным резистивным системам теплообогрева длинных трубопроводов. Один электрический ввод позволяет обогревать трубопровод длиной до 25 километров.

В послужном списке Thermon имеются системы обогрева на основе поверхностного эффекта. Начиная со второй половины 1960-х годов, установки ThermTrac монтируются по всему миру на предприятиях различных отраслей промышленности, включая:

- химическую,
- нефтедобывающую,
- энергетическую,
- нефтехимическую,
- газовую,
- целлюлозно-бумажную,
- сталелитейную,
- горную,
- нефтеперерабатывающую.

ThermTrac включает

В зависимости от специфики применения, компания Энергия Тепла индивидуально разрабатывает каждую систему обогрева ThermTrac. План работ обычно включает:

Обзор проектных параметров установки и расчет тепловых требований с использованием (при необходимости) программы CompuTrac и теплового моделирования.

Выбор размера нагревательной трубки, проводника ThermTrac и вторичного напряжения, необходимых для подвода электроэнергии к системе.

Проектирование и поставка узла нагрузки/подстанции и панелей управления/контроля, включая датчики температуры.

Проектирование и поставка вспомогательного оборудования, состоящего из коробок холодного подключения, коробок подсоединения питания, коробок протяжки/соединения.

Предоставление чертежей с маршрутом трубки, расположением коробок, электромонтажных схем, схем подсоединения к коробкам холодного подключения, схем подключения трансформаторов, схем подключения панелей распределения энергии и контроля, а также инструкций по эксплуатации и обслуживанию для всей системы.

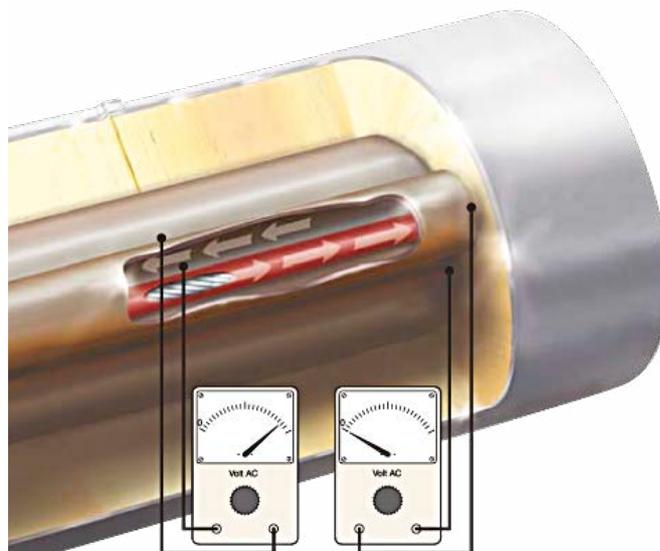
Предоставление спецификаций на трубку из углеродистой стали, муфты и прочие принадлежности, включая спецификации для установки, сварки и тестирования.

Поскольку комплект проектной документации, сопровождающий каждую систему ThermTrac является полным, многие покупатели выбирают установку "под ключ" систем Thermon со скин-эффектом. В наличии имеются многочисленные пакеты "под ключ". Они варьируются от шеф-монтажа системы ThermTrac на месте до полной установки, включающей теплоизоляцию, силовую проводку, тестирование и ввод в эксплуатацию всей системы.

Описание системы обогрева

Принцип действия системы обогрева ThermTrac с поверхностным эффектом основывается на двух явлениях: эффекте близости и скин-эффекте. Нагревающим устройством является ферромагнитный трубопровод, называемый "нагревательной трубкой", через которую протягивается специально разработанный проводник скин-эффект. На одном конце нагревательная трубка и изолированный проводник соединены между собой. На другом конце они соединены через источник переменного тока (обычно 50 или 60 Гц).

Приложенное напряжение переменного тока вызывает в проводнике генерацию тока, который возвращается по внутренней поверхности трубки. Концентрация обратного тока на внутренней поверхности трубки происходит благодаря магнитному потокоцеплению, создаваемому токами в изолированном проводнике и ферромагнитном трубопроводе. Этот ток проникает в трубку на расстояние, называемое "толщиной скин-слоя." Благодаря описанному выше явлению, на внешней поверхности трубки измеримое напряжение фактически отсутствует, что позволяет заземлять трубопровод. Теплота, создаваемая в системе ThermTrac, является результатом сопротивления внутренней поверхности нагревательной трубки. (В проводнике ThermTrac возникает неизбежный нагрев I^2R , который является результатом протекания тока источника питания к устройству концевой заделки.) Пока электрический ток концентрируется на внутренней поверхности нагревательной трубки, создаваемое тепло будет рассеиваться на присоединенном обогреваемом трубопроводе, увеличивая температуру поверхности трубы и ее содержимого до требуемого уровня.



Напряжение переменного тока вызывает в проводнике генерацию тока, который возвращается по внешней поверхности трубки. На внешней поверхности трубки измеримое напряжение фактически отсутствует, что позволяет заземлять трубопровод.

ThermTrac СИСТЕМА ОБОГРЕВА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СКИН-ЭФФЕКТА

Коробки подсоединения питания, концевой заделки и протяжки/соединения

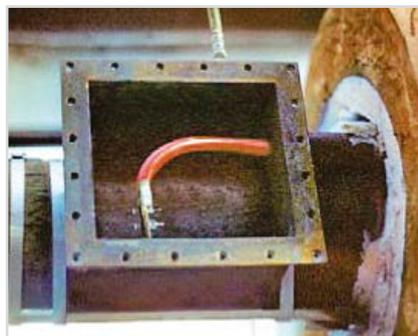
Это неотъемлемые части системы обогрева с использованием скин-эффекта, в которой они переносят ток так же, как и нагревательная трубка. Поэтому эти устройства изготавливаются из толстостенных ферромагнитных материалов и привариваются к нагревательной трубке для непрерывности электроцепи скин-эффекта. Конструкция коробок разрабатывается с учетом характеристик обогреваемого трубопровода и обеспечения водонепроницаемости с помощью закрепляемых на болтах крышек с уплотнением.



Коробка подсоединения питания

Расположенная на конце силового питания цепи ThermTrac, коробка подсоединения питания позволяет осуществить ввод и вывод из трубки подключений, осуществляющих подачу электрической энергии. Коробка холодного подключения, расположенная между коробкой подсоединения питания и узлом нагрузки, обеспечивает доступ к месту концевой заделки проводника ThermTrac и питающей проводки.

Внешний лепесток на коробке позволяет выполнить заземление системы.



Коробка концевой заделки

Схема и конструкция коробки концевой заделки обеспечивают соединение проводника ThermTrac и нагревательной трубки, позволяя, таким образом, электрическому току возвращаться в коробку подсоединения питания по внутренней поверхности трубки. Внешний лепесток на коробке позволяет выполнить заземление системы.



Коробка протяжки-соединения

Расположенные периодически вдоль обогреваемого трубопровода, эти коробки обеспечивают доступ для установки проводника ThermTrac. Размер коробки обеспечивает возможность растяжения/сжатия проводника, а разновидность коробок позволяет трубке пересекать обогреваемый трубопровод, если это необходимо, в точках подъема или изменения направления.

Узел нагрузки/подстанция и панели управления/контроля

Спроектированы для удовлетворения требований каждого конкретного проекта на основании используемого напряжения, требований к нагрузке, числа сетей и рабочей среды. Узел нагрузки/подстанция для системы ThermTrac обычно состоит из водонепроницаемого сухого трансформатора и снабжен первичными отпайками сверху/снизу и дополнительными отпайками на вторичной обмотке для регулирования энергии. Вакуумные пускатели, рубильники и прочие защитные устройства также являются частью узла нагрузки. Индивидуальные трансформаторы с жидким диэлектриком используются в соответствии с пожеланиями заказчика. Если существует несколько цепей скин-эффекта (с подачей питания из одной точки), для балансировки трехфазного питания, подаваемого на две цепи ThermTrac, могут быть использованы трансформаторы, соединенные по схеме Скотта.

Панели управления и контроля для системы ThermTrac обычно включают управление и контроль температуры с аварийной сигнализацией по высокой и низкой температуре, предохранитель на дифференциальном токовом реле и контроль напряжения/тока. Управляющее и следящее оборудование содержится в водонепроницаемых кожухах (для наружного использования) или пыленепроницаемых кожухах (для использования в помещениях).