



ГРЕЮЩИЙ КАБЕЛЬ С МИНЕРАЛЬНОЙ ИЗОЛЯЦИЕЙ

**РУКОВОДСТВО ПО МОНТАЖУ, ИСПЫТАНИЯМ И ЭКСПЛУАТАЦИИ
ГРЕЮЩЕГО КАБЕЛЯ С МИНЕРАЛЬНОЙ ИЗОЛЯЦИЕЙ,
ОБОРУДОВАНИЯ И ВСПОМОГАТЕЛЬНОЙ АППАРАТУРЫ**

РУКОВОДСТВО ПО МОНТАЖУ, ИСПЫТАНИЯМ И ЭКСПЛУАТАЦИИ ГРЕЮЩЕГО КАБЕЛЯ С МИНЕРАЛЬНОЙ ИЗОЛЯЦИЕЙ, ОБОРУДОВАНИЯ И ВСПОМОГАТЕЛЬНОЙ АППАРАТУРЫ

ПРЕДИСЛОВИЕ

Настоящее Руководство предназначено в помощь производителям монтажа систем промышленного электрообогрева поверхности с использованием греющего кабеля с минеральной изоляцией. Руководство удовлетворяет требованиям Британского Стандарта BS6351 : Часть 3 : 1983.

ЭЛЕКТРООБОГРЕВ ПОВЕРХНОСТИ РУКОВОДСТВО ПО МОНТАЖУ ГРЕЮЩЕГО КАБЕЛЯ С МИНЕРАЛЬНОЙ ИЗОЛЯЦИЕЙ

Вводная часть

Электрообогрев поверхности является одним из наиболее универсальных видов обогрева для применения в отраслях обрабатывающей промышленности. Одной из систем электрообогрева является система, использующая нагревательные устройства на основе кабелей с минеральной изоляцией в металлической оболочке.

Эффективность работы системы обогрева зависит от правильности постановки ряда основных требований на стадии проектирования.

Особенно важно получить от эксплуатационного персонала предприятия четкое определение требований к системе обогрева и необходимого воздействия на технологический процесс. Не менее важно получить от инженерного персонала предприятия четкие данные по площади обогреваемой поверхности и ее характеристикам, а также климатические и иные специальные условия.

Получив полную информацию, проектировщик систем электрообогрева может определить оптимальную потребность в материалах, оборудовании и услугах с учетом заданных требований.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАБОТЫ ПРАВИЛЬНО СПРОЕКТИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРООБОГРЕВА ЗАВИСИТ ОТ ПРАВИЛЬНОСТИ ВЫПОЛНЕНИЯ МОНТАЖА.

Нормы и правила

Необходимо также учитывать все местные условия, нормы и правила, действующие на площадке производства работ.

ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

РАЗДЕЛ 1

Общая часть

Система электрообогрева поверхности проектируется для выполнения конкретной задачи. Выбранные материалы и оборудование поставляются с учетом проектных требований и условий окружающей среды, в которой они будут работать. Поэтому перед началом монтажа важно тщательное ознакомление с генпланом предприятия и соответствующими участками системы электрообогрева поверхности.

Начиная работы, руководитель монтажа на площадке должен иметь под рукой компоновочные чертежи предприятия и спецификации нагревательных устройств. В течение всего периода монтажа необходимо регулярно сверяться с этими документами. В случае возникновения любых сомнений, касающихся места установки или номера позиции нагревательного устройства, необходимо проконсультироваться у главного механика или у проектировщика системы обогрева.

Полагаясь на интуицию, можно потерять время, испортить материалы и, следовательно, понести большие затраты.

Если на предприятии все еще продолжаются строительные-монтажные работы, монтаж систем электрообогрева поверхности следует начинать на участке, где завершены сварочные работы. Паразитные сварочные токи, возникающие при дуговой сварке трубопроводов, могут привести к повреждению металлической оболочки греющего кабеля.

Монтаж

Необходимо убедиться в том, что обогреваемые поверхности очищены и не имеют шероховатых участков, острых кромок и заусенец, которые могут повредить греющие кабели при монтаже.

Установочные кронштейны

Если на трубопроводе необходимо закрепить кронштейны для установки вспомогательного оборудования, эти кронштейны должны монтироваться в первую очередь.

Усилие затягивания крепежных хомутов установочных кронштейнов гораздо выше усилия затягивания хомутов для крепления греющего кабеля, следовательно, греющий кабель, случайно попавший под крепежный хомут установочного кронштейна, может получить необратимое повреждение.

Крепежная лента и зажимы

Перед монтажом греющего кабеля на аппаратах и других емкостях, а также на больших поверхностях, необходимо закрепить на них крепежную ленту или зажимы и подготовить поверхность.

Места размещения крепежной ленты или зажимов должны соответствовать указаниям компоновочного чертежа разводки греющего кабеля.

Шаг между точками крепления должен приниматься в соответствии с проектом.

Обогрев трубопроводов

На трубопроводах греющий кабель чаще всего прокладывают в виде прямолинейных участков или навивкой.

Такой способ монтажа обеспечивает удобство демонтажа участков трубопровода, арматуры без разрыва греющих кабелей.

Необходимо убедиться в наличии достаточного количества временных креплений греющих кабелей с минеральной изоляцией, для которых может использоваться вязальная проволока.

Выбор типа кабеля

Выбор типа кабеля зависит от условий окружающей среды и характеристик нагрузки, а также от других соображений, определяющих конструкцию и, следовательно, технические характеристики кабеля. Сначала нужно рассмотреть возможность и необходимость применения кабеля с минеральной изоляцией:

Кабель с минеральной изоляцией

По спецификации нагревательного устройства и компоновочному чертежу предприятия нужно определить номер позиции или код нагревательных устройств, устанавливаемых на конкретном участке трубопровода.

Выбрать правильный тип нагревательного устройства.

ПРОВЕРКИ ПЕРЕД МОНТАЖОМ

Длина

Необходимо убедиться в том, что длина греющего кабеля, указанная на его бирке, соответствует длине, указанной в спецификации.

В случае сомнений нужно измерить линейное сопротивление проводника и сравнить полученное значение со значением, приведенным в спецификации и на бирке кабеля.

Ориентировочную длину греющего кабеля можно определить, измерив диаметр бухты кабеля и умножив полученную цифру на 3 и далее на число витков в бухте.

Таким образом, можно определить длину кабеля, которая будет меньше фактической примерно на 5%.

Сопротивление изоляции

Проверить сопротивление изоляции греющего кабеля измерителем сопротивления изоляции на 500 В между греющей жилой и металлической оболочкой кабеля.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:

При проверке сопротивления изоляции на взрывоопасной площадке необходимо применять специальные приборы (см. Раздел 2 настоящего Руководства).

В сухом, чистом состоянии после выемки из упаковки, сопротивление изоляции греющего кабеля должно быть не менее 100 МОм.

МОНТАЖ

Кабель с минеральной изоляцией

При подготовке греющего кабеля к прокладке на трубопроводе необходимо осторожно разматывать кабель с бухты. НЕЛЬЗЯ вытягивать кабель спиральными витками.

Следует избегать скручивания и образования петель кабеля и не допускать изгиба узлов ввода. Чтобы этого не происходило первый виток с узлом ввода нужно подвязать.

По возможности следует избегать прокладки греющего кабеля по шероховатой поверхности, а прокладку кабеля по фланцам, корпусам арматуры и острым кромкам нужно проводить с осторожностью, чтобы не повредить греющий кабель.

В принципе прокладку греющего кабеля на трубопроводах осуществляют одним из двух следующих способов. Выбор способа обычно зависит от доступности трубопровода по всей его длине.

а) Если трубопровод имеет опоры только снизу или крепится только сверху, греющий кабель можно сматывать с бухты, разобрать витки и проложить “прямой” и “обратный” участки греющего кабеля одновременно.

б) Если трубопровод имеет верхнее и нижнее крепление, обычно нужно проложить “прямой” участок кабеля вдоль одной стороны трубопровода, а “обратный” - по другой стороне, осторожно разматывая греющий кабель с бухты.

Разместить и закрепить на трубопроводе “головной” участок греющего кабеля. Точки ввода и вывода греющего кабеля обычно находятся вблизи точки подвода электропитания или соединительной коробки.

Если на трубопроводе крепится кронштейн для установки соединительной коробки, то эта коробка обычно соответствует точкам ввода и вывода.

При прокладке греющего кабеля, имеющего присоединение к ненагреваемому токоподводу, необходимо предусмотреть крепежный хомут на расстоянии примерно 150 мм с каждой стороны токоподвода.

По мере размотки кабеля вдоль трубопровода его можно временно закреплять вязальной проволокой.

Если греющий кабель прокладывается сначала в одном направлении, а затем в обратном, его подвязку нужно проводить дважды - при прокладке в прямом направлении и в обратном.

По завершении прокладки кабеля необходимо убедиться в том, что слабина из-за избыточной длины кабеля равномерно распределена по всей длине трубопровода.

Крепежные хомуты

Закрепить постоянные крепежные хомуты, избегая чрезмерной затяжки.

При установке крепежных хомутов необходимо убедиться в правильности прокладки греющего кабеля по трубопроводу.

НЕ ДОПУСКАЕТСЯ создание точек “местного перегрева” в результате контакта между прямым и обратным участками кабеля одного нагревательного устройства или с любым из участков другого нагревательного устройства. В этом случае может произойти необратимое повреждение греющего кабеля из-за перегрева.

Положение греющих кабелей на трубопроводе

При прокладке двух ниток греющего кабеля на одном трубопроводе, каждую нитку нужно проложить между 30° и 45° на любой стороне от нижней образующей трубопровода (0°). Через арматуру и фланцевые соединения на трубопроводах могут происходить утечки, в некоторых случаях транспортируемые вещества могут быть агрессивными по отношению к металлической оболочке греющих кабелей.

Все протечки собираются у нижней образующей арматуры или фланцевого соединения, следовательно, НЕ СЛЕДУЕТ размещать участки греющего кабеля на нижней образующей.

При прокладке трех ниток греющего кабеля (при питании от трехфазной сети) нижний кабель следует прокладывать с одной стороны примерно на 10° выше нижней образующей. На вертикальном трубопроводе греющие кабели нужно прокладывать на равном удалении друг от друга по окружности трубопровода.

Шаг между крепежными хомутами/крепежной лентой

Постоянное крепление кабеля с минеральной изоляцией необходимо проводить с максимальным шагом не более 500 мм.

Удалить все временные крепления.

Отводы трубопроводов

В местах ответвления от основного трубопровода, особенно, если диаметр ("d") ответвления меньше диаметра ("D") основного трубопровода, заведение нагревательной петли от главного нагревательного устройства может привести к возникновению несбалансированной тепловой нагрузки.

НЕОБХОДИМО ПРОЯВИТЬ ОСМОТРИТЕЛЬНОСТЬ и проверить по спецификациям допустимость такого дисбаланса.

Соединения, фланцы и арматура

Чтобы избежать повреждения греющего кабеля при монтаже, особое внимание следует обращать на прокладку кабеля у соединений, фланцев, арматуры и других препятствий на трубопроводе.

Для достижения максимальной теплопередачи необходимо обеспечить тесный контакт между греющим кабелем и обогреваемой поверхностью. Особое внимание следует уделять этому при прохождении через арматуру, фланцы и соединения.

Фланцы

Наилучшие результаты при прохождении через большие фланцы дает устройство петли греющего кабеля вокруг фланца.

На небольших фланцах и соединениях, где нерационально так резко перегибать кабель, зазоры между нагревательным кабелем и обогреваемой поверхностью можно заполнить теплопроводящим цементом или металлическими вставками.

Возможно также использование алюминиевой фольги (см. Приложение "В") для улучшения теплового контакта между греющим кабелем и фланцем или соединением.

Арматура

Выбрать достаточную длину петли греющего кабеля и обернуть им корпус арматуры в стороне от болтов крепления головки арматуры.

Для крепления греющего кабеля на арматуре обычно требуются дополнительные крепежные хомуты. Рекомендуется осуществлять перекрестное крепление.

Теплоизоляция

Греющие элементы должны находиться в тесном контакте с обогреваемой поверхностью. Не допускается прокладка кабелей внутри теплоизоляции.

ОБОГРЕВ ПОВЕРХНОСТИ

Аппаратов, резервуаров и т.д.

Для обогрева аппаратов, резервуаров и больших площадей систему электрообогрева поверхности выполняют в виде греющего мата.

Перед укладкой нагревательных устройств к обогреваемой поверхности прикрепляют крепежную ленту или зажимы для крепления кабеля.

По спецификации нагревательного устройства и компоновочному чертежу предприятия нужно определить номер позиции или код нагревательного устройства, устанавливаемого на конкретном аппарате, резервуаре или поверхности

Взять со склада требуемое нагревательное устройство и выполнить проверки перед монтажом в соответствии с п.п. 8-12.

На больших аппаратах, резервуарах или поверхностях обогреву может подлежать не вся поверхность. Из проектных спецификаций необходимо определить площадь и характеристики обогреваемой поверхности.

Маркировка поверхности

Необходимо убедиться в правильности установки крепежной ленты и зажимов. Для этого лучше всего провести маркировку шага прокладки греющего кабеля и краев петель кабеля.

Шаг прокладки кабеля обычно указывается в проектной спецификации. Если шаг не указан, его можно определить расчетом (см. Приложение "А").

Разместить и закрепить на поверхности "начальный" участок нагревательного устройства, обычно рядом с вводом питания.

Уложить греющий кабель по разметке шага и закрепить его зажимами на крепежной ленте или отдельными зажимами, ранее прикрепленными к поверхности.

Радиус петель

При создании петель на каждом конце участка кабеля радиус петли должен быть не менее шести диаметров кабеля.

При тесной прокладке участков кабеля раскладку петель необходимо проводить с особой осторожностью.

Необходимо следить за тем, чтобы соседние петли и участки греющего кабеля не касались друг друга.

Особую осторожность необходимо проявлять при прокладке на аппарате нескольких нагревательных элементов. Обычно достаточно разметить площадь на секции по числу прокладываемых нагревательных элементов. Затем провести прокладку элементов отдельно на каждой секции.

ИСПЫТАНИЯ ПОСЛЕ МОНТАЖА

После окончания монтажа нагревательного устройства и перед присоединением к вспомогательному оборудованию необходимо:

Проверить целостность греющей жилы.

Проверить сопротивление изоляции греющего кабеля измерителем сопротивления изоляции на 500 В между греющей жилой и металлической оболочкой кабеля.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:

При проверке сопротивления изоляции во взрывоопасной зоне необходимо применять специальные приборы (см. Раздел 2 настоящего Руководства).

Сопротивление изоляции греющего кабеля должно быть не менее 100 МОм.

После этого смонтированное нагревательное устройство можно подсоединить к его вспомогательному оборудованию.

После завершения монтажа нагревательного устройства и подсоединения вспомогательного оборудования необходимо следить за тем, чтобы не произошло повреждения нагревательного устройства другими монтажниками до и во время монтажа теплоизоляции.

ПРИМЕЧАНИЕ: Рекомендуется провести испытания, упомянутые в п.п. 48 - 50 во время монтажа, чтобы убедиться в том, что не произошло случайного повреждения кабеля. Это позволит предотвратить дополнительные работы, например, снятие креплений кабеля или кожуха теплоизоляции и т.п. в случае обнаружения неполадок в ходе проведения окончательных испытаний.

Обращение с греющими элементами из кабеля с минеральной изоляцией

Элемент поступает смотанным в бухту с аккуратно подвязанным первым витком с вводной муфтой греющего кабеля. Последний виток бухты подвязан аналогичным образом. По возможности рекомендуется оставлять эти витки в подвязанном положении при размотке кабеля перед монтажом. Это позволит защитить вводную муфту от перенапряжений в случае неправильного обращения с нагревательным элементом. Рекомендуется также оставлять первый и последний витки в подвязанном состоянии и в ходе прокладки кабеля, освобождая их только перед вводом в соединительную коробку.

Рекомендуется защищать контактные выводы кабеля от грязи и влаги, так как это может ухудшить сопротивление изоляции, проверяемой в соответствии с п.п. 49-50.

Ухудшение сопротивления изоляции может быть вызвано загрязнением поверхности (что легко устранить) и проникновением влаги через заделку кабеля (которую нужно будет выполнять заново после удаления влаги).

При прокладке кабеля необходимо следить за тем, чтобы не образовывались петли и чтобы не происходило истирания наружной оболочки кабеля об острые кромки, заусенцы и другие выступы при протягивании кабеля в проектное положение.

При обогреве трубопроводов нельзя сильно затягивать крепления (подвязки, хомуты и т.д.) кабеля, ограничивая таким образом свободное перемещение в ходе термического удлинения/сокращения трубопроводов при нормальной эксплуатации.

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ ДЛЯ ВЗРЫВООПАСНЫХ ЗОН

РАЗДЕЛ 2

Общая часть

Весь персонал, участвующий в монтаже систем электрообогрева поверхностей, особенно в потенциально взрывоопасных зонах, должен пройти соответствующую подготовку и иметь требуемую для этих работ квалификацию.

Для обеспечения правильности монтажа и безопасной эксплуатации систем электрообогрева поверхностей необходимо выполнять работы с высоким качеством и использовать надлежащие материалы, инструменты и оборудование.

Маркировка

Каждое устройство отключения и каждый фидер или ответвление должны иметь четкую маркировку в точке начала с указанием назначения.

Маркировка должна быть достаточно стойкой к воздействию факторов окружающей среды. Кроме того, маркировка должна быть легко понимаемой и легко относимой к маркировке, приведенной на компоновочных чертежах предприятия и системы электрообогрева поверхностей.

Документация

После окончания монтажа инженеру, отвечающему за эксплуатацию предприятия или цеха предприятия, в котором смонтирована система электрообогрева поверхностей, должна быть передана комплектная документация. Эта документация должна содержать все данные, документы, схемы и чертежи компоновки, экспликации оборудования и электрические схемы, а также любая другая существенная информация. В частности, важно, чтобы все модификации, являющиеся отклонениями от первоначального проекта, и разрешения на производство таких модификаций были четко выделены и включены в состав документации.

Эта документация должна также пополняться данными по всем будущим модификациям и ремонтам.

ВСПОМОГАТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

РАЗДЕЛ 3

В комплект системы электрообогрева поверхностей входит несколько позиций вспомогательного оборудования.

Соединительные и клеммные коробки

Соединительные и клеммные коробки применяют, например, для соединения секционных нагревательных систем, для выполнения соединения звездой в трехфазной системе, для подвода электропитания к системе. Поэтому важно, чтобы зажимы в коробках соответствовали проходящему току и рабочей температуре.

Корпусы соединительных и клеммных коробок должны иметь соответствующий уровень механической защиты от повреждений (см. публикацию МЭК "IEC 529: 1976) для окружающей среды, в которой они должны работать.

Соединительные или клеммные коробки должны размещаться как можно ближе к месту вывода через теплоизоляцию ненагреваемых токоподводов нагревательного устройства.

В случае установки соединительной или клеммной коробки на кронштейне, прикрепленном к обогреваемой поверхности может потребоваться устройство теплоизолирующего экрана между коробкой и кронштейном.

При использовании для подвода питания клеммной коробки с предохранителями, плавкая вставка должна быть рассчитана на номинальный ток, близкий к рабочему току защищаемого греющего контура.

(При применении нагревательных устройств с медными проводниками необходимо учитывать более высокий “пусковой” ток).

В условиях влажности и запыленности РЕКОМЕНДУЕТСЯ применять соединительные или клеммные коробки с вводами через кабельные сальники.

При размещении в сухом, чистом месте можно использовать соединительные или клеммные коробки с кабельными вводами с “заглушками”.

Кабельные вводы

Нагревательные устройства промышленного изготовления поставляются оснащенными кабельными сальниками. Сальники для нагревательных устройств промышленного изготовления могут также поставляться фирмой “РАЙХЕМ”.

Термостаты

Термостаты являются важной частью системы электрообогрева поверхностей. Они обеспечивают регулирование температуры и экономное потребление электроэнергии. Датчик термостата должен прикрепляться к обогреваемой поверхности при помощи клейкой ленты из стеклоткани.

Датчик должен устанавливаться таким образом, чтобы он не контактировал напрямую с нагревательным устройством и не подвергался прямому воздействию температуры от нагревательного устройства. Обычно датчик устанавливают так, чтобы он контролировал температуру в точке с минимальной возможной температурой, например, в месте возможного колебания расхода, на наклонном или вертикальном участке трубопровода, где при отсутствии протока происходит дренирование содержимого.

Следует избегать установки датчика термостата слишком близко к точкам дополнительных теплопотерь, например, креплениям и опорам трубопроводов.

Капилляр должен прикрепляться к поверхности с помощью клейкой ленты из стеклоткани рядом с местом его прохода через теплоизоляцию.

Корпус термостата должен устанавливаться в месте выхода капилляра через теплоизоляцию.

Избыточный участок капилляра должен быть аккуратно свернут в спираль у корпуса термостата.

Если после выхода из теплоизоляции капилляр имеет большую длину, необходимо предусмотреть его дополнительную защиту от механических повреждений.

Защита от перегрузки

Защита от перегрузки и ограниченная защита от утечки тока на землю обеспечивается автоматами с правильно подобранным номинальным током, установленными в схеме питания нагревательного устройства.

Устройство защиты от утечки токов на землю

БЛАГОРАЗУМНО предусматривать УСТРОЙСТВА ЗАЩИТЫ ОТ УТЕЧКИ ТОКОВ НА ЗЕМЛЮ в качестве стандартного компонента систем электрообогрева поверхностей. Эти устройства в полной мере используют преимущества металлической оболочки кабелей с минеральной изоляцией.

В потенциально взрывоопасных зонах желательно минимальное присутствие остаточных токов, а в идеальном случае - их полное отсутствие. При коротком замыкании на землю важно, чтобы токи утечки обнаруживались и устранялись в кратчайшее время в режиме работы без помех при "нормальных" условиях.

Чувствительность 30 мА с временем срабатывания в пределах 100 мс обеспечивает наиболее подходящий уровень защиты отдельных контуров обогрева. Для контуров с признаками увеличения числа отключений от действия помех с использованием устройства чувствительностью 30 мА при работе в "нормальных" условиях, чувствительность можно повысить до 300 мА со временем срабатывания в пределах 100 мс.

Теплоизоляция

Эффективная теплоизоляция является важной частью системы электрообогрева поверхностей. Теплоизоляция служит для уменьшения потерь тепла в атмосферу. Теплоизоляционные характеристики теплоизоляции зависят от ее чистоты и сухого состояния.

Поэтому важно, чтобы теплоизоляция закрывала греющий кабель, но не окружала его со всех сторон, иначе будет происходить "местный перегрев" кабеля, что может вызвать необратимое повреждение.

Алюминиевая фольга

В необходимых случаях перед монтажом теплоизоляции полностью смонтированные греющие кабели нужно обернуть или накрыть алюминиевой фольгой.

Если применение алюминиевой фольги специально не регламентировано, следует рассмотреть возможность ее использования для укрытия участков греющего кабеля, не имеющего тесного контакта с обогреваемой поверхностью, например, при прохождении кабеля по соединениям, фланцам и арматуре.

Проход кабеля через теплоизоляцию

Концы греющего кабеля должны выводиться через теплоизоляцию трубопроводов или изогнутых поверхностей ниже горизонтальной оси.

(Это уменьшит риск попадания загрязняющих веществ и/или влаги, накапливающихся на кожухе или проникающих через него в зоне точек вывода кабеля).

В случае прохождения через теплоизоляцию собственно греющего кабеля, необходимо принять дополнительные меры предосторожности, чтобы избежать герметизации кабеля внутри теплоизоляции.

В качестве простого приспособления для прохода кабеля можно использовать две половинки кабелепровода длиной на толщину слоя теплоизоляции.

Это простое приспособление можно изготовить из обрезков кабелепровода на площадке и скрепить вязальной проволокой.

ПРИЛОЖЕНИЕ “А”

ШАГ ПРОКЛАДКИ ГРЕЮЩЕГО КАБЕЛЯ ДЛЯ ОБОГРЕВА АППАРАТОВ И ПОВЕРХНОСТЕЙ

$$\text{Шаг прокладки кабеля в мм} = \frac{\text{Обогреваемая площадь, м}^2 \times 1,000}{\text{Длина греющего кабеля, м}}$$

ПРИЛОЖЕНИЕ “В”

АЛЮМИНИЕВАЯ ФОЛЬГА ДЛЯ ЭКРАНИРОВАНИЯ

При обогреве поверхностей иногда целесообразно, особенно при прохождении кабеля по сложным поверхностям, например, фланцам и арматуре, экранировать его алюминиевой фольгой, а затем укладывать теплоизоляцию. Это предотвратит герметизацию греющих кабелей в теплоизоляции и их последующий перегрев.

На вертикальных трубопроводах обмотку алюминиевой фольгой нужно начинать снизу и идти вверх, при этом нахлест витков фольги обеспечит защиту от проникновения влаги.

На наклонных участках трубопроводов обмотку алюминиевой фольгой нужно также начинать от нижней точки и идти вверх до верхней точки.

Любое соединение фольги должно выполняться в виде “S”-образного замка. На наклонных и горизонтальных участках трубопровода замки должны располагаться ниже горизонтальной оси трубопровода.