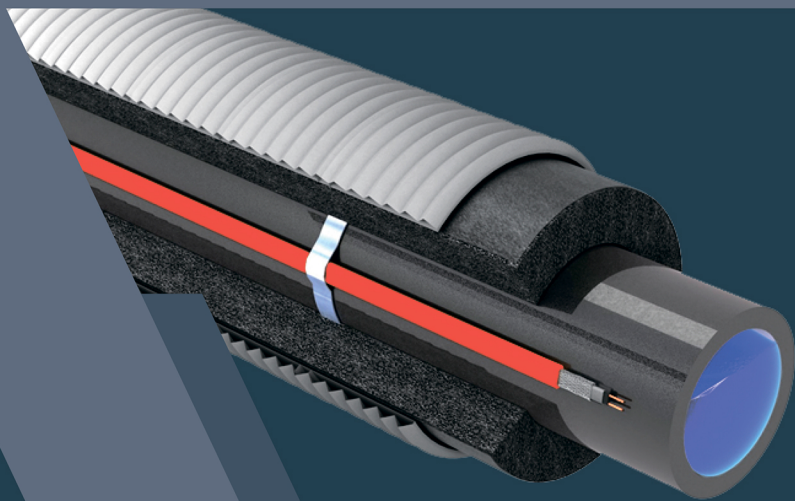




ИНСТРУКЦИЯ ПО МОНТАЖУ. САМОРЕГУЛИРУЮЩИЕСЯ КАБЕЛИ.



СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.....	1
2. ХРАНЕНИЕ САМОРЕГУЛИРУЮЩЕГОСЯ НАГРЕВАТЕЛЬНОГО КАБЕЛЯ.....	1
3. ПОДГОТОВКА К МОНТАЖУ.....	2
4. МОНТАЖ.....	3
5. РАСПОЛОЖЕНИЕ И МОНТАЖ ДАТЧИКОВ ТЕМПЕРАТУРЫ.....	10
6. ТРЕБОВАНИЯ К МОНТАЖУ ЭЛЕМЕНТОВ СЭО.....	11
7. ТЕПЛОИЗОЛЯЦИЯ.....	12
8. МОНТАЖ СИЛОВОГО КАБЕЛЯ И КАБЕЛЯ УПРАВЛЕНИЯ, ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ.....	13
9. ШКАФЫ УПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРООБОГРЕВА И СОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ КОРОБКИ.....	14
10. ЗАЗЕМЛЕНИЕ.....	15
11. ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ.....	15
12. ЭКСПЛУАТАЦИЯ И ОБСЛУЖИВАНИЕ.....	15

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

- 1.1.** Монтаж системы электрического обогрева (далее СЭО) с использованием саморегулирующихся электрических нагревательных кабелей должен производиться в соответствии с проектной документацией (далее ПД) на СЭО, настоящей инструкцией, ПУЭ и СП 76.13330.2016.
- 1.2.** Не допускаются отступления от проекта без согласования с организациями, разработавшими и утвердившими его.
- 1.3.** Транспортировка и хранение должны соответствовать нормативным документам, действующим на территории РФ.
- 1.4.** При погрузке, разгрузке, перемещении, подъеме и установке монтируемого оборудования должна быть обеспечена его сохранность.
- 1.5.** Работы, связанные с монтажом, испытаниями и эксплуатацией нагревательных кабелей и СЭО в целом, должны осуществляться подготовленным персоналом, имеющим достаточные навыки, знающим ПУЭ, ПТЭЭП, ППР в объеме занимаемой должности и изучившим настоящую инструкцию.
- 1.6.** Указания, приведенные в данной инструкции, должны быть учтены при монтаже и обслуживании системы электрообогрева. При несоблюдении указаний может возникнуть опасность для персонала и установки.
- 1.7.** Гарантия фирмы «Тепловые системы» действительна при точном соблюдении всех указанных рекомендаций, содержащихся в данной инструкции, а также в сопроводительных инструкциях по установке, монтажу.

2. ХРАНЕНИЕ САМОРЕГУЛИРУЮЩЕГОСЯ НАГРЕВАТЕЛЬНОГО КАБЕЛЯ

- 2.1.** Саморегулирующийся нагревательный кабель поставляется на объект на барабанах, согласно спецификации поставляемого оборудования.
- 2.2.** Условия хранения должны соответствовать условиям хранения 2 (С) по ГОСТ 15150-69 - при температуре от минус 40 °С до плюс 50 °С в соответствии с климатическим исполнением УЗ.
- 2.3.** Поставленный нагревательный кабель и принадлежности для монтажа необходимо проверить на отсутствие повреждений, полученных при транспортировке с составлением акта.

3. ПОДГОТОВКА К МОНТАЖУ

3.1. Перед началом монтажа должен осуществляться входной контроль качества, количества материалов и комплектующих изделий и их маркировки на соответствие спецификации проектной документации.

3.2. Не подлежат монтажу изделия загрязненные, деформированные, с механическими повреждениями герметизирующего изоляционного покрытия и экранирующей заземляющей оболочки.

3.3. Перед монтажом, необходимо произвести измерение сопротивления изоляции нагревательного кабеля на барабане. Результаты измерения оформить протоколом. Испытание нагревательного кабеля на целостность изоляции проводится напряжением 500В между каждой жилой и оплеткой. Во избежание повреждения нагревательного кабеля категорически запрещается проводить испытание целостности изоляции путем подачи напряжения между жилами.

3.4. При подготовке монтажной организации к производству работ необходимо:

- разработать и утвердить ППР на выполнение монтажных работ;
- подготовить грузоподъемные, транспортные средства, передвижные электроустановки, устройства и приспособления для монтажа и испытания изделий;
- подготовить производственную базу для выполнения вспомогательных работ;
- выполнить предусмотренные нормами и правилами мероприятия по охране труда, противопожарной безопасности и охране окружающей среды.

3.5. Перед монтажом необходимо обеспечить условия для монтажа элементов системы электрического обогрева:

- сравнить фактическую длину, внешний диаметр и конфигурацию обогреваемых труб на объекте с параметрами трубопроводов, указанными в проектной документации. При несоответствии длин или других параметров, а так же наличии не предусмотренных проектом дополнительно установленных узлов на трубопроводах, совместно с заказчиком составить акт. Выявленные несоответствия довести до проектной организации. Работы возобновить после внесения проектной организацией изменений в проект электрического обогрева, согласования измененного проекта с заказчиком и получение разрешения от представителя заказчика на продолжение производства работ;
- провести осмотр поверхности трубопроводов в местах соприкосновения с на

гревательным кабелем (секцией). Поверхности должны быть очищены от грязи и ржавчины, не иметь каких-либо острых кромок, капель от сварки, брызг цемента или других веществ, которые могли бы повредить оболочку саморегулирующегося нагревательного кабеля (секции);

- трубопроводы должны быть окончательно смонтированы и установлены на опоры согласно проектной документации (перемещение, изгиб, сварка и др. воздействия на трубопроводы после монтажа системы электрического обогрева недопустимы).
- необходимо убедиться, что трубопровод прошел испытания давлением и лакокрасочное (или иное) покрытие, если таковое имеется, высохло;
- нагревательные секции не должны прокладываться в контакте с горючими материалами.

3.6. Вокруг трубопроводов, в зоне монтажа, не должно быть посторонних предметов и конструкций, мешающих проведению монтажных работ.

3.7. Трубопроводы принимаются под монтаж системы электрического обогрева по акту установленной формы.

4. МОНТАЖ

4.1. Нагревательные секции могут поставляться на объект в виде нагревательной кабельной секции заводского исполнения или набора комплектующих изделий и саморегулирующегося нагревательного кабеля, сборка которых происходит непосредственно на объекте. Длины нагревательных секций определяются проектной документацией.

4.2. При размотке нагревательного кабеля (секции) с барабана не допускать защемления, перекручивания и соскакивания витков нагревательной ленты через щеку барабана. Принять меры, исключающие повреждения нагревательного кабеля при размотке. Не допускается сматывать нагревательную ленту через щеку барабана!

При разматывании следует избегать:

- острых кромок;
- резких рывков и приложения чрезмерных усилий;
- образования петель;

- хождения по нагревательному кабелю (секции).

4.3. Перед началом монтажа нагревательной секции необходимо отметить и зафиксировать на трубопроводе местоположение всех соединительных коробок и датчиков температуры. Следует обратить особое внимание на расположение любых внешних устройств, влияющих на показание датчиков температуры.

4.4. Для крепления нагревательной ленты на трубопроводе использовать крепежные элементы, предусмотренные проектной документацией. Использование иного способа и типа фиксации саморегулирующихся нагревательных секций освобождает производителя СЭО от гарантийных обязательств.

4.5. Перед монтажом соединительной и концевой заделок на нагревательную секцию необходимо проверить целостность токопроводящих жил и значение сопротивления изоляции. Полученные значения оформить протоколом для каждой нагревательной секции. Монтаж заделок выполнять в строгом соответствии с прилагаемыми инструкциями.

4.6. При монтаже заделок запрещается соединять между собой токопроводящие жилы саморегулирующейся нагревательной ленты, так как это приведет к короткому замыканию.

4.7. После монтажа соединительной и концевой заделок произвести повторное измерение сопротивления изоляции нагревательной секции (оформить протоколом).

4.8. При невозможности закончить монтаж нагревательной секции в один день необходимо предусмотреть защиту нагревательной секции от влаги, повреждений или других воздействий.

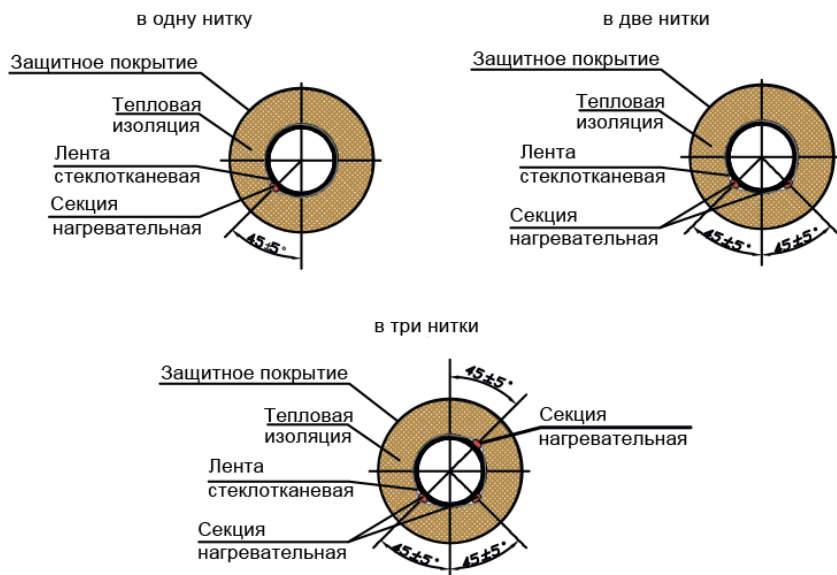
4.9. Монтаж и крепление нагревательной ленты:

- При прокладке и креплении нагревательной ленты необходимо следовать указаниям и требованиям, приведенным в ПД.
- Установить на трубопровод устройство ввода под теплоизоляцию с заведенной в него нагревательной секцией и закрепить на трубопроводе, указанным в ПД способом.
- Соединительную коробку установить и закрепить на устройстве ввода под теплоизоляцию.

4.10. Нагревательная секция может быть смонтирована на обогреваемой трубе прямолинейно (в одну или несколько ниток) или спирально. Монтаж выполня

ется в соответствии с требованиями ПД, в которой должен быть указан способ монтажа. Нагревательная секция монтируется под углом 45° к вертикальной оси стороне трубопровода (Рис. 1). Нагревательная секция всегда должна проходить по внешнему радиусу изгиба трубы (отводов).

Типовой узел
монтажа нагревательной секции саморегулирующегося кабеля на
трубопровод
(продольная укладка нагревательной ленты)



(Рис. 1).

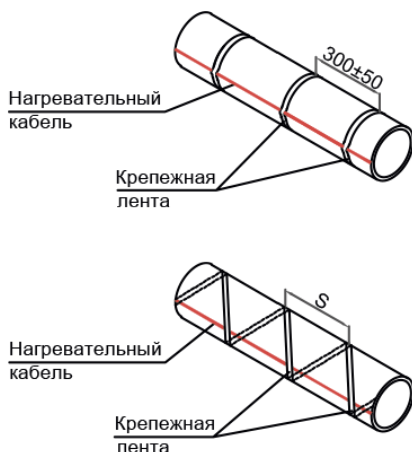
Начиная от точки ввода под теплоизоляцию, прикрепить нагревательную секцию к обогреваемой поверхности крепежной лентой. Для достижения максимальной эффективности системы необходимо обеспечить хороший контакт нагревательной секции с обогреваемой поверхностью.

4.11. Нагревательный кабель запрещено изгибать в плоскости его жил, во избежание его повреждения. Нагревательный кабель следует изгибать исключительно перпендикулярно плоскости его жил. В процессе монтажа на обогреваемую поверхность нагревательную секцию укладывать, по возможности, маркированной стороной наружу.

4.12. Крепление нагревательных секций к обогреваемой трубе производить

через каждые 300 мм двумя витками крепежной ленты для трубопроводов наружным диаметром 57мм и выше. Для трубопроводов наружным диаметром менее 57мм допускается крепить нагревательные секции намоткой крепежной ленты непрерывной спиралью с шагом 100... 150мм поверх нагревательной секции, если в ПД не указано иное (Рис.2).

Типовые узлы
монтажа нагревательного кабеля с использованием крепежной ленты



(Рис. 2).

4.13. Монтаж нагревательного кабеля в местах обогрева элементов с дополнительными тепловыми потерями.

- Для каждого элемента, который является дополнительным источником теплопотерь (опоры трубопроводов, запорная и регулирующая арматуры, фланцы и т.п.) необходимо предусмотреть дополнительную длину нагревательного кабеля в виде петли.
- Для определения величин дополнительных петель нагревательного кабеля, в зависимости от диаметра трубопровода, использовать таблицу № 1 (если данные величины не определены в ПД).
- Дополнительные петли также необходимы для проведения ремонтных работ на обогреваемых элементах трубопровода, поэтому укладка на них нагревательных секций должна быть выполнена с возможностью частичного демонта (отвода в

в сторону) нагревательной секции на величину дополнительной петли. При монтаже обращать внимание на минимально допустимый радиус изгиба.

- Минимальный радиус изгиба и минимально допустимая температура монтажа не должны превышать паспортных значений соответствующего нагревательного кабеля.

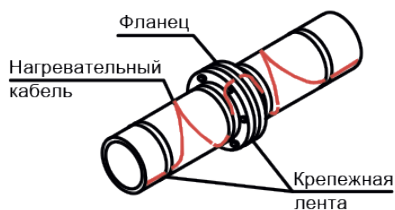
4.14. Запрещается включать нагревательную секцию в электрическую сеть, напряжение которой не соответствует рабочему напряжению секции. Запрещается, даже кратковременно, включать в сеть нагревательные секции, находящиеся на барабане (свернутые в бухту).

Добавочная длина нагревательного кабеля для различных элементов дополнительных тепловпотерь.

Наружный диаметр трубы, мм	Фланцы, м	Задвижки, сетчатые фильтры, м	Насосы, м	Фильтры и прочее, м	Опоры, м
25	0,3	0,3	0,7	0,3	-
32	0,3	0,4	0,8	0,4	-
57	0,4	0,8	1,5	0,7	0,7
76	0,4	0,9	1,8	0,7	0,7
89	0,5	1,1	2,2	0,9	0,7
108	0,6	1,4	2,9	1,1	0,8
159	0,6	2,1	4,2	1,7	0,8
219	1	2,8	5,5	2,3	0,8
273	1	3,4	6,9	2,7	0,8
325	1,3	4,1	8,1	3,3	1,2
377	1,3	4,5	8,9	3,6	1,2
426	1,3	5,1	10,2	4,1	1,2
530	1,5	6,4	12,8	5,1	1,2
630	1,5	7,7	15,3	6,2	1,5
830	1,5	7,7	15,3	6,2	2

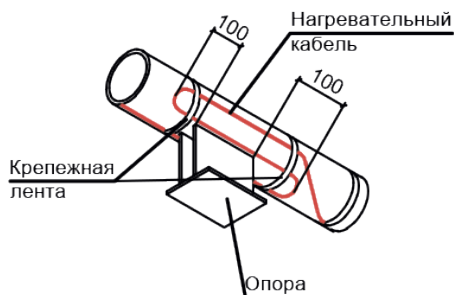
На *Рис.3 – Рис.5* показаны схемы укладки нагревательных секций на типовых элементах дополнительных теплотерьер.

Типовой узел монтажа нагревательного кабеля на фланцевом соединении



(Рис. 3).

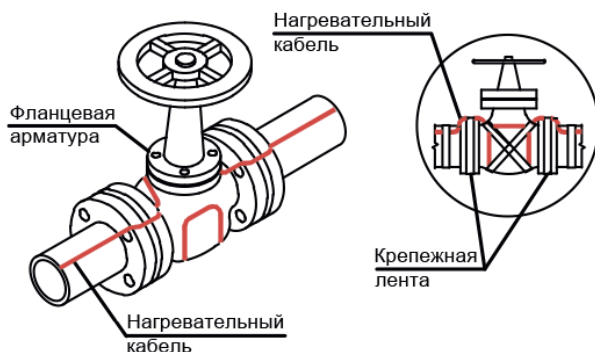
Типовой узел монтажа нагревательного кабеля на опоре



(Рис. 4).

Петля нагревательного кабеля на опоре (Рис.4) применяется для труб диаметром от 89 мм. Для труб меньшего диаметра петлю допускается не выполнять. Минимальный радиус изгиба нагревательного кабеля указывается в проектной документации.

Типовой узел монтажа нагревательного кабеля на фланцевой арматуре



(Рис. 5).

4.15. Трубопроводы из полимерных материалов.

Трубопроводы из полимерных материалов обогреваются нагревательными секциями, которые проклеиваются по всей длине алюминиевой самоклеющейся лентой, а затем фиксируются на трубопроводе с помощью крепежной ленты. Кроме того, проектом может быть предусмотрено использование теплопроводящей пасты.

4.16. Тройник (Т - образное разветвление труб).

Монтаж нагревательной секции на тройниках выполняется по образующей тройника, чтобы не допустить повреждения нагревательной секции при монтаже покровного слоя теплоизоляции с защитным кожухом из тонколистовой стали.

4.17. После монтажа нагревательных секций и тепловой изоляции, повторно произвести проверку сопротивления изоляции нагревательных секций. Результаты проверок оформляются протоколами.

5. РАСПОЛОЖЕНИЕ И МОНТАЖ ДАТЧИКОВ ТЕМПЕРАТУРЫ

5.1. Выбор правильного места установки датчиков температуры (*Рис. 6*) зависит от нескольких факторов:

- влияние источников дополнительных теплопотерь (опоры трубопроводов и т.п.);
- конвекции в вертикальных трубах большого диаметра;
- воздействие других источников тепла;
- доступность для технического обслуживания.

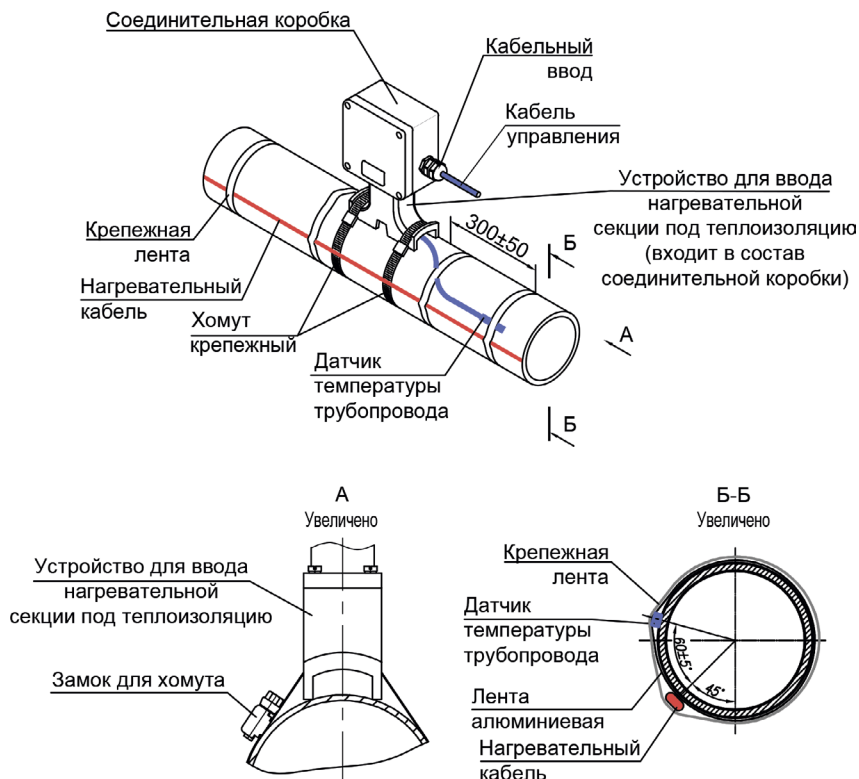
5.2. Датчики температуры трубопровода разместить на обогреваемой поверхности на расстоянии не менее 100 мм от нагревательной секции для труб $D > 200 \text{ мм}$ и в пределах не менее 60° от нагревательной секции для труб $D < 200 \text{ мм}$, если в ПД не указано иное.

5.3. Для крепления датчиков температуры к поверхности трубопровода использовать крепежные элементы определенные ПД. Установку и крепление датчика температуры на трубопровод следует производить таким образом, чтобы исключить возможность попадания материала теплоизоляции между датчиком температуры и трубопроводом.

5.4. Датчик температуры поверхности трубопровода должен устанавливаться на расстоянии не менее 1 м от элементов дополнительных теплопотерь и не менее 3 м. от начала обогрева, если позволяет длина трубопровода. При закреплении датчика температуры поверхности трубопровода необходимо обеспечить хороший теплообмен между ним и трубой. Для этого, к примеру, можно использовать алюминиевую клейкую ленту и (или) теплопроводящую пасту.

5.5. Датчики температуры воздуха установить в соединительной коробке и выполнить подключение датчика внутри коробки. Соединительную коробку установить снаружи помещения (улица) на минимальном расстоянии от установки ШУ по ПД, в месте, исключаящем воздействие на нее прямых солнечных лучей и тепловых потоков. Место установки соединительной коробки уточняется при монтаже по месту.

Типовой узел монтажа датчика температуры на обогреваемом трубопроводе



(Рис. 6).

6. ТРЕБОВАНИЯ К МОНТАЖУ ЭЛЕМЕНТОВ СЭО

6.1. Соединительные коробки должны быть расположены в легкодоступных местах, но при этом не должны располагаться в местах, где есть риск их механического повреждения. Для минимизации проникновения влаги в соединительные коробки их следует располагать таким образом, чтобы силовые и нагревательные кабели не выходили из верхней стороны соединительной коробки.

6.2. Не допускается натяжение нагревательной секции в местах ее входа/выхода из соединительных коробок и теплоизоляции.

6.3. Во избежание возможного повреждения, следует убедиться, что нагревательная секция закреплена поверх крепежных хомутов, используемых для крепления соединительных коробок и кронштейнов.

6.4. Для проведения ремонтных работ саморегулирующихся нагревательных секций необходимо применять фирменные комплектующие с использованием инструкции по монтажу.

нтов дополнительных теплотерь и не менее 3 м. от начала обогрева, если позволяет длина трубопровода. При закреплении датчика температуры поверхности трубопровода необходимо обеспечить хороший теплообмен между ним и трубой. Для этого, к примеру, можно использовать алюминиевую клейкую ленту и (или) теплопроводящую пасту.

7. ТЕПЛОИЗОЛЯЦИЯ

7.1. Перед монтажом теплоизоляции необходимо проверить:

- правильность монтажа нагревательной секции;
- отсутствие видимых повреждений;

7.2. Монтаж теплоизоляции.

- Монтаж теплоизоляции вести в соответствии с ПД. Работы по монтажу теплоизоляции скоординировать таким образом, чтобы провести их в кратчайшие сроки после установки системы обогрева и тем самым снизить риск механического повреждения элементов системы электрообогрева.

- При монтаже не допускается попадание изолирующего материала или каких-либо посторонних предметов между нагревательной секцией и обогреваемой поверхностью.

- В зоне опор теплоизоляцию монтировать, заполняя по возможности все полости опоры и не оставляя открытых (неизолированных) участков обогреваемых объектов

• После монтажа теплоизоляции необходимо повторно провести измерение сопротивления изоляции нагревательных секций.

7.3. Качество монтажа тепловой изоляции и защитного покрытия должны обеспечивать сохранение заданных проектных параметров теплоизоляции.

7.4. По окончании монтажа тепловой изоляции на поверхность защитного покрытия через каждые 3 метра нанести табличку «Внимание электрообогрев».

8. МОНТАЖ СИЛОВОГО КАБЕЛЯ И КАБЕЛЯ УПРАВЛЕНИЯ, ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ.

8.1. В стальных и других механически прочных трубах, рукавах, коробах, лотках и замкнутых каналах строительных конструкций зданий допускается совместная прокладка проводов и кабелей (за исключением взаиморезервируемых) силовых и контрольных цепей нескольких панелей, щитов, пультов и т.п., связанных технологическим процессом.

8.2. Открытая прокладка силовых кабелей и кабелей управления во взрывоопасных зонах должна производиться по лоткам, кабельным эстакадам, стенам, колоннам и другим строительным конструкциям.

8.3. Во взрывоопасных зонах всех классов внутри и вне помещения устанавливать соединительные и ответвительные кабельные муфты запрещается;

8.4. При прокладке проводов и кабелей в трубах, глухих коробах, гибких металлических рукавах и замкнутых каналах должна быть обеспечена возможность замены проводов и кабелей.

8.5. Конструктивные элементы зданий и сооружений, замкнутые каналы и пустоты которых используются для прокладки проводов и кабелей. Должны быть выполнены из негорючих материалов.

8.6. Соединение, ответвление и оконцевание жил проводов и кабелей должны производиться при помощи опрессовки, сварки, пайки или сжимов (винтовых, болтовых и т.п.).

8.7. В местах соединения, ответвления и присоединения жил проводов и

кабелей должен быть предусмотрен запас провода (кабеля), обеспечивающий возможность повторного соединения, ответвления или присоединения.

8.8. Места соединения и ответвления жил проводов и кабелей силового и контрольного кабеля, а также соединительные и ответвительные сжимы и т.п. должны иметь изоляцию, равноценную изоляции жил целых мест этих проводов и кабелей.

8.9. В местах соединения и ответвления проводов и кабелей они не должны испытывать механические усилия растяжения.

8.10. Конструкция соединительных и ответвительных коробок и сжимов должна соответствовать способам прокладки и условиям окружающей среды.

8.11. Работы по монтажу силового кабеля и кабеля управления проводятся в соответствии с кабельным журналом, с записью в журнале прокладки кабелей установленной формы.

9. ШКАФЫ УПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРООБОГРЕВА И СОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ КОРОБКИ

9.1. Шкафы управления электрообогревом (ШУЭ) до монтажа должны храниться в сухом помещении. В процессе транспортировки к месту установки соблюдать осторожность, исключить удары и падения шкафов. Монтировать ШУЭ следует в специально отведенных местах, удобных для обслуживания и размещения. При монтаже ШУЭ должна быть обеспечена их вертикальность.

9.2. Монтаж силовых кабелей и кабелей управления к ШУЭ, силовым коробкам и от них завершить у ШУЭ, силовой коробки без осуществления окончательных подключений.

9.3. Перед подключениями в ШУЭ и силовые коробки проверить целостность жил и сопротивление изоляции всех кабелей. Только после завершения измерений и оформления записей в протоколе обо всех проведенных испытаниях можно приступить к окончательному подключению. При подключении обеспечить надежное крепление кабелей в клеммных зажимах и маркировку кабелей в соответствии с требованиями нормативной и проектной документации.

10. ЗАЗЕМЛЕНИЕ

10.1. После монтажа системы электрообогрева выполнить заземление в соответствии с требованиями проекта и «Правилами устройства электроустановок». Оборудование и изделия системы электрообогрева, требующие заземления, соединить специальным заземляющим проводником с существующим заземляющим устройством (паспорт заземляющего устройства предоставляется эксплуатирующей или Генподрядной организацией). Все незащищенные заземлители должны быть защищены от механических повреждений и помечены. Особое внимание следует уделить заземлению экрана нагревательного кабеля. Оплетка нагревательной секции должна быть подсоединена к заземляющему устройству. Величина сопротивления заземления не должна превышать максимально допустимых значений, установленных соответствующими регламентирующими документами.

11. ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ.

11.1. Система электрообогрева может быть принята в эксплуатацию только в том случае, если:

- имеется протокол приемки для каждого греющего контура, а так же произведен визуальный осмотр смонтированной системы;
- теплоизоляция полностью смонтирована в соответствии с проектной документацией;
- эксплуатация системы будет обеспечена в пределах параметров, определенных проектом.

12. ЭКСПЛУАТАЦИЯ И ОБСЛУЖИВАНИЕ.

12.1. Система электрообогрева – технически сложная установка, требующая квалифицированного персонала и соблюдения правил эксплуатации, а именно

12.1. Система электрообогрева – технически сложная установка, требующая квалифицированного персонала и соблюдения правил эксплуатации, а именно своевременных регламентных работ, проведение контрольных испытаний действующей системы с последующим оформлением результатов. Во время эксплуатации системы необходимо следить за тем, чтобы все части системы работали в пределах рабочих параметров, указанных в проектной документации.

12.2. Обслуживание системы электрообогрева должно включать в себя следующие действия:

Визуальный осмотр:

- визуальная проверка состояния теплоизоляции на предмет повреждений, наличия трещин, уплотнений, намокания и т.д.;
- осмотр состояния внешней оболочки силовых и контрольных кабелей;
- осмотр разветвительных и соединительных коробок.

12.3. Проверка электрической части:

- измерение сопротивления изоляции;
- протяжка винтовых клеммных зажимов;
- протяжка винтов крепления крышек разветвительных и соединительных коробок.
- Проверка соответствия параметров системы заданным условиям, ее работоспособности по заданным алгоритмам.

12.4. Все работы должны быть произведены в соответствии с графиком проведения регламентных работ.

Адрес:
141006, г.Мытищи,
Волковское шоссе,
владение 5а, стр. 1, оф. 701

Телефон/факс:
+7 (495) 665-78-79

Эл. почта:
info@tsheat.ru

WWW.TSHEAT.RU