

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА
СИСТЕМА ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ
МОНТАЖ НАГРЕВАТЕЛЬНЫХ (ГРЕЮЩИХ) КАБЕЛЕЙ СИСТЕМЫ
АНТИОБЛЕДЕНЕНИЯ КРОВЛИ И ПАНДУСА**

1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1.1. Настоящая технологическая карта предназначена для применения при выполнении работ по монтажу нагревательных (греющих) на объекте: Реконструкция объекта недвижимого имущества, находящегося в пользовании ФГБУК ГЦТМ им. А.А. Бахрушина (нежилое здание по адресу: г. Москва, ул. Татарская, д. 20 (фондохранилище и экспозиционно-выставочные залы)).

1.2. Технологическая карта предназначена с целью ознакомления рабочих и инженерно-технических работников с правилами производства монтажных работ.

1.3. Карта разработана в соответствии с "Методические рекомендации по разработке и оформлению технологической карты" МДС 12-29.2006".

2. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

Основными электроприемниками являются система антиобледенения кровли и пандуса.

Работы выполнять в соответствии с проектной документацией, чертежами шифр 15-10/19-ИОС1.

В состав работ, выполняемых на объекте, входят:

- монтаж нагревательных (греющих) кабелей;
- монтаж аппаратуры управления;

До начала работ должны быть выполнены следующие организационные мероприятия.

Место проведения работ должно быть принято под монтаж и подготовлено - ответственный мастер или прораб.

Вблизи от зоны прокладки кабелей закончены работы, которые создают опасность повреждения кабелей.

При необходимости, должны быть установлены леса или подмости, либо другие средства для работы на высоте.

Бригадир должен получить задание на выполнение работ, ознакомиться с рабочей документацией и указаниями ППР или технологической записки.

Бригадир должен получить рабочие чертежи и технологические карты на предстоящую работу.

Члены бригады должны быть проинструктированы по охране труда и технике безопасности и обеспечены необходимым инструментом.

До прокладки кабеля должна быть проверена упаковка бухт или барабанов с кабелем. При обнаружении повреждений необходимо сообщить руководителю работ для получения дальнейших указаний по его использованию.

Для размотки кабеля должны быть установлены приспособления, обеспечивающие размотку кабеля без его перекручивания (кабельные домкраты для барабанов и вертлюги для бухт).

Задача системы антиобледенения состоит в том, чтобы освободить путь стока талой воды и сопроводить ее до нижнего среза водосточных труб при любой температуре наружного воздуха.

При этом система управления с помощью датчиков температуры и влажности отслеживает все возможные ситуации и включает подогрев кровли в необходимые промежутки времени для экономии электроэнергии.

3. ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТ

Монтаж нагревательных кабелей. Для системы антиобледенения используют нагревательные кабели Thermocable с погонной мощностью 20 Вт/м при напряжении 230 В (тип SVK – 20).

Для надежного закрепления кабеля с шагом в соответствии с расчетами, в процессе укладки применяется специальная монтажная лента с шагом крепления кабеля 2,5 см. Возможно крепление линий нагревательного кабеля на сетке с помощью хомутов. В этом случае необходимо аккуратно затягивать хомуты, чтобы не пережать нагревательный кабель, в противном случае в этом месте возможен его перегрев, и последующий выход кабеля из строя.

В качестве системы управления применяется Thermoreg ETV либо Thermoreg ETR с датчиком температуры воздуха. Для достижения максимальной экономичности и эффективности системы применяется Thermoreg ETO со встроенным процессором и датчиками температуры и влажности.

Установка в желобах и водосточных трубах. Горизонтальная часть водостока – желоб, может быть подвесным или составлять элемент конструкции свеса кровли, так называемый водоотбойник.

Кабель укладывается «дорожкой» в несколько параллельных линий в подвесной желоб или вдоль водоотбойника (рисунок 3.2.) Для «холодной крыши» и подвесных желобов диаметром 100 – 120 мм обычно достаточно двух линий кабеля общей погонной мощностью 40 – 50 Вт/м. При больших диаметрах желоба количество линий возрастает до 4 – 5. Для «теплой крыши» общая погонная мощность возрастает до 80 – 100 Вт/м.

Закрепление линий нагревательного кабеля в желобах и вдоль водоотбойника обычно осуществляют специальными пластиковыми креплениями либо с помощью отрезков специальной нержавеющей монтажной ленты. Шаг между креплениями или отрезками ленты обычно составляет 300 – 350 мм. Также вдоль водоотбойника возможно крепление линий нагревательного кабеля на нержавеющей сетке с помощью морозоустойчивых хомутов. В этом случае необходимо аккуратно затягивать хомуты, чтобы не пережать нагревательный кабель, в противном случае возможен его перегрев в этом месте, вплоть до выхода кабеля из строя.

Вертикальная часть водостока – водосточные трубы – наиболее ответственная часть всей системы организованного водостока. В них из-за перепада высот и интенсивных конвекционных потоков происходит перераспределение тепла по всей высоте труб – нижняя часть труб охлаждается из-за притока холодного воздуха, а верхняя нагревается. Чтобы устранить такой перепад нижнюю часть трубы дополнительно подогревают увеличением числа витков кабеля в нижней части трубы. Часто водосточные трубы сразу уходят в ливневую канализацию, в таком случае подогревать трубу необходимо до точки промерзания земли для данной местности. В случае, когда водосточные трубы проходят внутри здания через теплые помещения, обогрев необходим только в верхней части труб от входной воронки до теплых помещений.

Закрепление линий нагревательного кабеля в водосточных трубах осуществляют аналогично установке в желобах специальными пластиковыми креплениями либо с помощью отрезков специальной нержавеющей монтажной ленты. Необходимо следить за тем, чтобы при установке линии кабеля не соприкасались и не переплетались между собой. Шаг между креплениями или отрезками монтажной ленты обычно составляет 300 – 350 мм. При установке нагревательного кабеля в водосточных трубах длиной более 2 метров необходимо закреплять его на тросе в пластиковой оболочке.

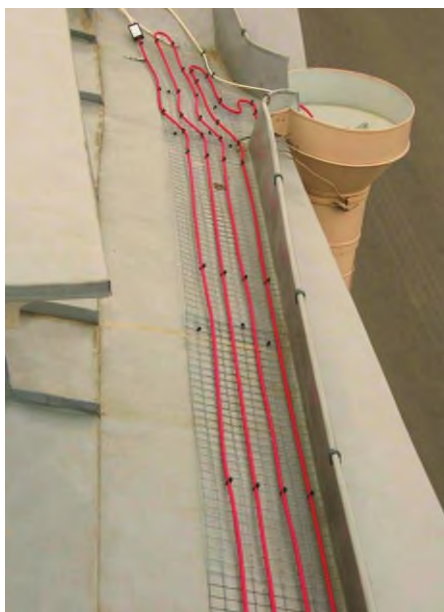


Рисунок 3.1. Фрагмент системы обогрева кровли

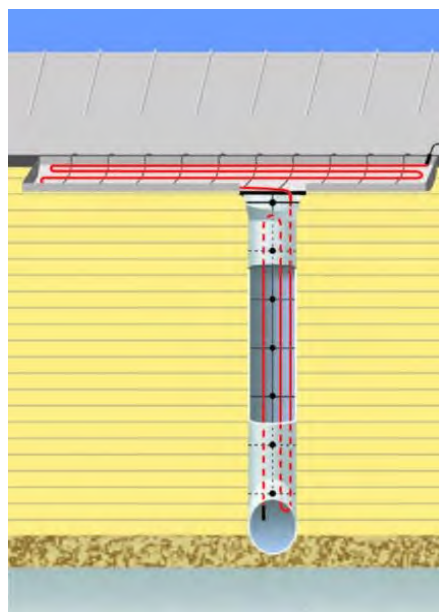


Рисунок 3.2. Обогрев желоба и водостока

Установка в ендовах и на свесах кровли. Ендова – это внутренний угол на поверхности кровли. В таких местах наиболее вероятно скопление большого количества снега, который, подтаивая и уплотняясь, превращается в снежно-ледовый пласт. При оттепели или при наступлении весны такой пласт может сорваться с кровли целиком, представляя серьезную опасность для конструкции кровли, а так же людей и автомобилей внизу.

Закрепление линий нагревательного кабеля в ендовах осуществляют аналогично установке вдоль водоотбойника с помощью отрезков специальной нержавеющей монтажной ленты. Также возможно закрепление линий нагревательного кабеля на нержавеющей сетке с помощью морозоустойчивых хомутов. (рисунок 3.3.) В случае отсутствия организованного

водостока на кровле для предотвращения образования сосулек необходимо подогревать свес кровли. (рисунок 3.4.) Кабель устанавливается петлями дорожкой шириной до 50 см.

Обычно петли нагревательного кабеля закрепляются с помощью специальной нержавеющей монтажной ленты, линии которой параллельны свесу кровли.

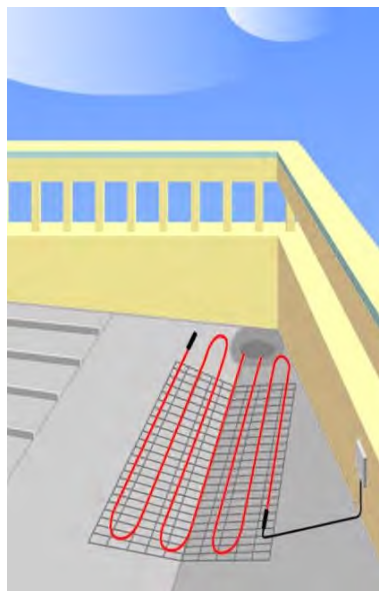


Рисунок 3.3. Обогрев ендовы



Рисунок 3.4. Обогрев свеса кровли

Установка на наружных площадях. Основные варианты установки системы для стаивания снега и льда на наружных площадях – ступени, дорожки, тротуары, разгрузочные площадки, пандусы, и пр. Проектной документации предусматривается устройство обогрева пандусов.

Нагревательные кабели укладываются с определенным шагом, позволяющим сохранить расчетную мощность на единицу площади, рассчитанную на этапе проектирования.

Нагревательный кабель укладывают на ровное подготовленное основание. Важно, по возможности, обеспечить хорошую теплоизоляцию основания, чтобы свести к минимуму теплопотери вниз и уменьшить энергозатраты. Необходимо исключить касание нагревательного кабеля с теплоизоляцией или продавливание в нее для предотвращения перегрева кабеля с дальнейшим выходом его из строя. Нагревательный кабель и теплоизоляцию должен разделять слой песка или бетона толщиной не менее 30 мм.

Для правильного и надежного закрепления нагревательного кабеля применяется специальная монтажная лента с шагом крепления кабеля 2,5 см.

Монтажная лента крепится к поверхности любым способом – гвоздями, дюбелями, анкерами и пр. с шагом 30 – 50 см в зависимости от установочной мощности и расстояния между соседними линиями нагревательного кабеля.

Минимально допустимый диаметр изгиба кабеля – 6 диаметров кабеля.

Между линиями нагревательного кабеля укладывается и закрепляется гофрированная трубка диаметром 16 – 20 мм для термодатчика и подводится вместе с холодным концом нагревательного кабеля к месту установки терморегулятора. Трубку термодатчика

необходимо заглушить со стороны датчика для предотвращения попадания внутрь раствора при дальнейшей заливке стяжки.

Сразу после окончания монтажа системы на наружной площади необходимо начертить план укладки с привязкой по месту с указанием расположения соединительной и концевой муфт, термодатчика и линий нагревательного кабеля.

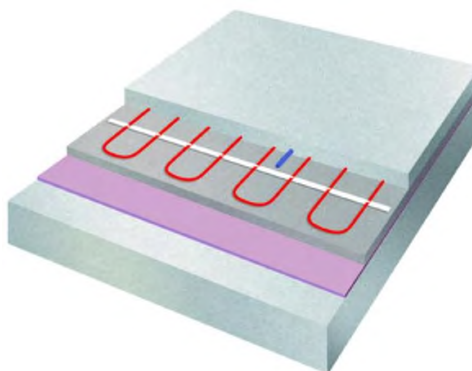


Рисунок 3.5. Установка нагревательного кабеля в бетон.

Общие рекомендации. Работы по подключению системы должны производиться только квалифицированным персоналом. Заземление нагревательного кабеля должно производиться в соответствии с правилами ПУЭ.

Нагревательный кабель запрещается укорачивать, удлинять, подвергать нагрузкам более 25 кг. Запрещается подвергать кабель растяжению за соединительную или концевую муфты.

Не рекомендуется укладывать нагревательный кабель при низких температурах наружного воздуха, ниже 0 С.

Запрещается включать не размотанный нагревательный кабель.

При укладке одножильного кабеля, который имеет два «холодных» конца, необходимо уложить кабель таким образом, чтобы второй «холодный» конец вернулся к терморегулятору и был подключен вместе с первым.

Кабельные нагревательные системы Thermo при правильной установке не требуют обслуживания.

4. ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ И ПРИЕМКЕ РАБОТ

Контроль качества работ должен осуществляться на всех стадиях их выполнения и подразделяться на входной, операционный, приемочный и инспекционный.

Входной контроль должен предусматривать проверку состояния строительной готовности объекта и окончание работ смежными организациями вблизи трассы, которые могут привести к повреждениям проводки.

Операционный контроль должен производиться в ходе выполнения работ и обеспечивать строгое соблюдение технологии работ, своевременное выявление дефектов и принятие мер по их устранению.

При приемочном контроле следует производить контроль качества как промежуточный в ходе строительства, так и при приемке в эксплуатацию законченных отдельных сооружений и объекта в целом.

Схема проведения контроля приведена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 - Карта контроля технологических процессов

Наименование процессов, подлежащих контролю	Предмет контроля	Инструмент и способ контроля	Время контроля	Ответственный контролер
Контроль состояния строительной готовности	Отсутствие опасных факторов для проводки	Внешним осмотром	До начала работ	Руководитель работ
Контроль состояния барабанов с кабелем и бухт провода	Отсутствие внешних повреждений	Внешним осмотром	До начала работ	Руководитель работ
Контроль температуры воздуха	Температура воздуха в пределах допустимой	Термометр со шкалой +50°С, минус 50°С	При температуре ниже 0 градусов	Руководитель работ
Контроль радиуса изгиба кабеля	Радиус изгиба кабеля в пределах допустимого	Рулетка	При выполнении прокладки	Исполнитель
Прокладка кабеля	Соответствие типа кабеля кабельному журналу Во время прокладки проводка извлекается путем вращения барабана или бухты без снятия витков При прокладке не образуются петли Укладка кабеля ведется в соответствии с рабочей документацией	Внешним осмотром	При выполнении прокладки При прокладке каждой линии	Бригадир
Крепление кабелей	Качество крепления	Внешний осмотр	После завершения работы	Руководитель работ
Маркировка кабелей	Наличие бирок	Сверка с кабельным журналом	После завершения работ	Руководитель работ
Контроль сопротивления изоляции	Сопротивление изоляции между нагревательными жилами и оплеткой Сопротивление между нагревательными жилами	Мегомметром		

5. ПЕРЕЧЕНЬ МАШИН, МЕХАНИЗМОВ, ОБОРУДОВАНИЯ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ОСНАСТКИ, ИНСТРУМЕНТА, ИНВЕНТАРЯ И ПРИСПОСОБЛЕНИЙ

Таблица 5.1. - Перечень машин, механизмов, оборудования, технологической оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений

№ п/п	Наименование и краткая техническая характеристика	Назначение	Кол-во на звено, шт.
1	Рулетка 25 м	Разметка длины кабеля	1
2	Линейка металлическая	Разметка	1
3	Нож монтерский НМ- 02	Резка оболочки	1
4	Бокорезы 150 мм	Резка полупроводниковой матрицы	1
5	Кусачки	Разделка кабеля	1
6	Инструмент для снятия изоляции \ М-1 ТУ 36-2596-84	Снятие изоляции с жил	1
7	Ножницы	Резка лент, нитей и др.	1
8	Пресс-клещи ПКIU-10	Выполнение соединений под	1
9	Паяльник 100 Вт, 220 V	Пайка экранирующей оплетки	1
10	Очки защитные прозрачные	Защита глаз при пайке и лужении	1
11	Фен технический 375/495 град., 1,5 кВт, 220 В/50 Гц	Усадка термоусадочного материала	1
12	Мегомметр	Контроль сопротивления изоляции	1

6. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ

До начала производства работ ответственному исполнителю работ должен быть выдан наряд-допуск на производство работ повышенной опасности.

Электромонтажный персонал выполняющий работы должен быть аттестован и иметь группу по электробезопасности не ниже 3.

Все лица, находящиеся на строительной площадке, обязаны носить защитные каски. Рабочие и инженерно-технические работники без защитных касок и других необходимых средств индивидуальной защиты к выполнению работ не допускаются

Перед началом производства работ ответственное лицо должно провести инструктаж на рабочем месте, в котором отразить:

- порядок прохода к месту производства работ;
- характер и безопасные методы производства работ;
- порядок включения временного освещения;
- порядок расположения временных щитов электроснабжения, для подключения электрофицированного инструмента;

- основные правила оказания первой помощи пострадавшему, с указанием мест хранения аптечки;

По границе опасной зоны (на входе в помещение) при такелажных работах выставить сигнальное ограждение со знаками безопасности и надписями в установленной форме

Пожарную безопасность на строительной площадке, участках работ и рабочих местах обеспечить, согласно ГОСТ 12.1.004-91 ССБТ «Пожарная безопасность. Общие требования», рабочие места должны быть укомплектованы противопожарными средствами защиты

Строительная площадка, участки работ, рабочие места, проезды и подходы к ним должны быть освещены в соответствии с требованиями нормативной документации. Освещённость должна быть равномерной, не менее 10 лк, без слепящего действия осветительных приспособлений на работающих. Производство работ в неосвещённых местах не допускается

Ширина проходов к рабочим местам и на рабочих местах должна быть не менее 0,6 м, а высота проходов в свету – не менее 1,8 м

Проёмы в перекрытии, к которым возможен доступ людей, должны быть закрыты сплошным настилом или иметь ограждение

Все строительные-монтажные работы выполнять в соответствии с требованиями проекта, Правил безопасной эксплуатации грузоподъёмных кранов, Правил пожарной безопасности и нормативной документации по технике безопасности при производстве строительного-монтажных работ.

7 ПЕРЕЧЕНЬ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. СП 48.13330.2019 Организация строительства СНиП 12-01-2004.
2. ПУЭ «Правила устройства электроустановок» Изд.7.
3. СП 76.13330.2016 Электротехнические устройства. Актуализированная редакция СНиП 3.05.06-85.
4. ГОСТ 12.1.013-78 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Строительство. Электробезопасность. Общие требования.
5. СНиП 12-03-2001 Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования.
6. СНиП 12-04-2002 "Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство".
7. Правила по охране труда при работе на высоте, утвержденные приказом Минтруда России от 28 марта 2014 года N 155н.
8. Правила противопожарного режима в Российской Федерации, утвержденные постановлением Правительства Российской Федерации от 25 апреля 2012 года N 390.
9. ОСТ 36 130-86 Устройства и приспособления монтажные. Общие технические условия.
10. СП 68.13330.2017 Приемка в эксплуатацию законченных строительством объектов. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 3.01.04-87 (с Изменением N 1).
11. СНиП 12-03-2001 Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования.
12. СП 12-136-2002 Решения по охране труда и промышленной безопасности в проектах организации строительства и проектах производства работ.