

## **Кабельный обогрев - Правила устройства электроустановок, электрооборудование специальных установок.**

### **9. УСТАНОВКИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО КАБЕЛЬНОГО ОБОГРЕВА**

#### **9.1. Область применения**

9.1.1. Требования данного раздела распространяются на стационарные установки электрического кабельного обогрева (далее ЭКО) различного назначения напряжением до 1000 В, в которых в качестве элемента, излучающего тепло, применяются специальные электрические кабели, рассчитанные на температуру нагрева жилы до +100°С.

Требования данного раздела распространяются на все элементы установок ЭКО, предназначенных для: обогрева помещений различного назначения (кроме складских помещений категории А, Б, В согласно ОНТП-24); при размещении нагревательных кабелей в ограждающих строительных конструкциях; обогрева для предотвращения обмерзания кровель, лестниц подземных переходов, открытого и закрытого грунта (открытые и закрытые спортивные сооружения, улицы, дороги, теплицы и т.п.).

9.1.2. Требования данного раздела не распространяются на установки электрического обогрева для технологических нужд, за исключением теплиц и спортивных сооружений.

9.1.3. Установки электрического кабельного обогрева и электротехническое оборудование, применяемое в них, кроме требований данного раздела должны отвечать требованиям разделов 1-5 данных Правил и глав 1-6 ПУЭ.

#### **9.2. Термины и определения**

9.2.1 Установка электрического кабельного обогрева – совокупность функционально связанных между собой нагревательных кабелей, электротехнических изделий общего назначения, кабельных линий и электропроводок для внешнего соединения нагревательных секций с сетью питания.

9.2.2. Нагревательный кабель - кабельное изделие, претворяющее электрическую энергию в тепловую с целью нагрева.

9.2.3. Кабельная нагревательная секция - секция с тепловыделяющим элементом в виде нагревательного кабеля.

9.2.4. Монтажные концы - элемент нагревательной секции, выполненный из установочного силового кабеля или провода и предназначенный для соединения нагревательного кабеля секции с сетью электрического тока.

9.2.5. Соединительная муфта - элемент кабельной нагревательной секции, предназначенный для электрического и механического соединения нагревательного элемента с монтажными концами или нагревательных элементов между собой с герметизацией и механической защитой места соединения.

9.2.6. Концевая муфта - элемент кабельной нагревательной секции, предназначенный для электрического и механического соединения нагревательных жил с токопроводящими жилами или нагревательных жил между собой с герметизацией и механической защитой места соединения или только для герметизации конца секции нагревательного кабеля, к которому не присоединены монтажные концы.

9.2.7. Саморегулирующийся кабель - кабель, который по своей конструкции обладает способностью уменьшать свое тепловыделение до достаточно низкого значения при повышении температуры окружающей среды.

### 9.3. Общие требования

9.3.1. Питание установок ЭКО необходимо выполнять от сети напряжением 380/220 В с системой заземления TN-S или TN-C-S, рассчитанной на нагрузку от установок ЭКО как от токоприемников с постоянно действующей номинальной мощностью.

9.3.2. Распределительная сеть, аппаратура управления и защиты установок ЭКО должна иметь длительно допустимый ток не менее 125% номинального тока нагрузки.

9.3.3. В групповых сетях установок ЭКО ток фазы не должен превышать 30 А независимо от количества ответвлений.

9.3.4. В установках ЭКО необходимо применять терморегуляторы для поддержания заданного температурного режима. Температура на поверхности установок ЭКО не должна превышать значений, установленных СНиП 2.04.05. 9.3.5. В распределительных сетях установок ЭКО необходимо применять трех- и пятипроводные линии.

9.3.6. Для электроаккумуляционного обогрева полов необходимо применять две рабочие независимые одна от другой установки ЭКО. Управление одной из них (базовой) должно выполняться автоматическими устройствами согласно техническим условиям электроснабжающей организации.

### 9.4. Выбор и прокладка электронагревательных элементов

9.4.1. В установках ЭКО, как правило, необходимо применять экранированные нагревательные кабели.

9.4.2. В установках ЭКО, при эксплуатации которых кабельные нагревательные секции могут подвергаться значительным механическим воздействиям, необходимо применять бронированные нагревательные кабели или кабели с повышенной механической прочностью.

9.4.3. При укладке кабельных нагревательных секций в бетон или цементно-песчаный раствор необходимо применять экранированные или неэкранированные нагревательные кабели с мощностью тепловыделения соответственно не более 50 Вт/м и 20 Вт/м. 9.4.4. При прокладке кабельных нагревательных секций между деревянными строительными конструкциями необходимо применять секции с одножильными экранированными нагревательными кабелями мощностью тепловыделения не более 10 Вт/м.

9.4.5. Нагревательный кабель, прокладываемый открыто на кровлях, должен быть стойким к воздействию прямых солнечных лучей.

9.4.6. Нагревательный кабель, укладываемый в литой асфальт, должен выдерживать повышенную температуру окружающей среды +250°C на период его укладки.

9.4.7. Запрещается на элементах кровли, где возможно скопление листьев и мусора, а уборка мусора затруднена, применять нагревательный кабель постоянной мощности. В этих случаях следует применять саморегулирующийся кабель.

9.4.8. Нагревательные кабели, которые могут испытывать воздействие агрессивных сред, должны иметь соответствующую защиту.

9.4.9. Нагревательный кабель необходимо прокладывать по всей длине в среде, однородной по своим теплопроводящим способностям.

9.4.10. Запрещается при прокладке кабельных нагревательных секций изменять (укорачивать) длину нагревательного кабеля.

9.4.11. Расстояние между соседними трассами нагревательного кабеля в полу, потолке или стенах не должно быть меньше 25 мм между центрами.

9.4.12. Расстояние от нагревательных кабелей до установочной электроаппаратуры (розетки, выключатели, осветительная арматура) должно быть не менее 200 мм.

9.4.13. При прокладке кабельных нагревательных секций в полу их перекрещивание с силовыми кабелями и групповыми сетями разрешается при следующих условиях:

1. силовые кабели прокладываются в трубах ниже нагревательных на расстоянии не менее 50 мм;
2. силовые кабели должны выбираться с учетом дополнительного нагрева (температура окружающей среды +50°C).

9.4.14. При прокладке кабельных нагревательных секций на потолках или в стенах они не должны перекрещиваться с силовыми кабелями, не относящимися к ним.

9.4.15. В установках ЭКО для обогрева помещений кабельные нагревательные секции следует, как правило, прокладывать в пределах одного помещения. Допускается использовать одну нагревательную секцию для обогрева не более двух смежных помещений с одинаковыми условиями теплоотдачи. Под перегородкой, разделяющей помещения, нагревательный кабель может проходить не более двух раз, и в таком случае должен быть замурован цементно-песчаным раствором толщиной не менее 20мм.

9.4.16. При прокладке в помещении более одной кабельной нагревательной секции нагревательные кабели каждой секции следует крепить отдельными элементами крепления.

9.4.17. Запрещается прокладка нагревательных кабелей через температурные швы.

9.4.18. При применении установок ЭКО для обогрева потолков все элементы конструкции под несущими перекрытиями должны быть из нетокопроводящих материалов, за исключением элементов для подвешивания потолков, шурупов, болтов, скоб, зажимов и т.п. Расстояние между этими токопроводящими элементами и нагревательными кабелями должно быть не менее 30 мм.

9.4.19. Электропроводка, находящаяся над подогреваемым потолком, должна иметь расстояние от потолка не менее 50 мм и ее рабочий режим следует рассчитывать, как режим при температуре воздуха + 50°C.

9.4.20. При укладке кабельных нагревательных секций в бетон соединительные муфты и не менее 100 мм монтажных концов следует закладывать в бетон или цемент таким же способом, что и нагревательный кабель.

9.4.21. Распределительные коробки для подвода питания к нагревательным секциям следует устанавливать максимально приближенными к нагревательным кабелям.

9.4.22. В распределительные коробки необходимо закладывать не менее 150 мм свободной длины монтажных концов с их маркировкой.

#### 9.5. Защитные меры безопасности

9.5.1. Нагревательный кабель не должен создавать опасность загорания окружающей среды. В условиях нормальной эксплуатации нагревательный кабель не должен нагревать предметы, изготовленные из горючих материалов, до температуры выше +80°C.

9.5.2. Для защиты от пожара необходимо применять автоматические ограничители температуры. Допускается не применять автоматические ограничители температуры при монтаже нагревательного кабеля в огнестойкой среде (например, кабель, залитый бетоном); применении нагревательного саморегулирующегося кабеля.

9.5.3. В установках ЭКО необходимо применять УЗО с номинальным дифференциальным током срабатывания не более 30 мА. Допускается применение УЗО с номинальным дифференциальным током срабатывания до 100 мА в случаях, когда естественный дифференциальный ток утечки нагревательных секций превышает 10 мА (исключение – пункт 9.5.4).

9.5.4. Запрещается применять УЗО с номинальным дифференциальным током срабатывания более 30 мА в таких случаях: нагревательные кабели доступны касания (например, для обогрева водосточных труб и желобов); нагревательные кабели применяются для обогрева помещений жилых, общественных, сельскохозяйственных зданий и сооружений, помещений со взрывоопасными зонами; нагревательные кабели не имеют металлической оболочки (экрана) или присоединены к электросети через розетку с вилкой.

9.5.5. Соединение с электрической сетью с помощью штепсельной вилки допускается только для нагревательных саморегулирующихся кабелей.

9.5.6. Допускается применять один УЗО на группу кабельных нагревательных секций (групповой УЗО). В таких случаях каждую кабельную нагревательную секцию надо защищать отдельным автоматическим выключателем.

9.5.7. Металлическую оболочку (экран) нагревательных кабелей следует присоединять к защитному РЕ проводнику распределительной сети установок ЭКО с обеих сторон с помощью зажима или болта.

9.5.8. При применении нагревательного кабеля без металлической оболочки (экрана) над ним следует укладывать металлическую рулонную сетку с размером ячеек 50 x 50 мм и подключать к системе уравнивания потенциалов.

9.5.9. На всех объектах, оснащенных установками ЭКО, надо устанавливать хорошо видимые предупреждающие таблички.