

5. Организация профилактики пожаров

1. Общие положения

С 1 марта 2023 г. вступило в силу постановление Правительства Российской Федерации от 24 октября 2022 г. № 1885 «О внесении изменений в Правила противопожарного режима в Российской Федерации».

Пункт 2 указанных изменений вводит в Правила противопожарного режима в Российской Федерации (далее – ППР) новый пункт 2.1 следующего содержания «Руководитель организации обеспечивает эксплуатацию зданий, сооружений в соответствии с требованиями Федерального закона «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» и (или) проектной документации».

С 7 января 2023 г. вступили в силу Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей электрической энергии (далее – ПТЭ), утвержденные приказом Минэнерго России № 811 от 12.08.2022 «Об утверждении Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей электрической энергии».

В соответствии с пунктом 3 ПТЭ техническая эксплуатация электроустановок включает, в том числе, их ремонт и техническое обслуживание.

В соответствии с пунктом 7 ПТЭ, при эксплуатации электроустановок потребитель также должен обеспечить: содержание электроустановок в исправном состоянии и их безопасную эксплуатацию; проведение технического обслуживания и ремонта электроустановок в целях поддержания исправного состояния и безопасной эксплуатации электроустановок; наличие, использование и поддержание в актуальном состоянии технической документации, необходимой для эксплуатации электроустановок.

В соответствии с пунктом 8 ПТЭ для непосредственного выполнения обязанностей по организации эксплуатации электроустановок руководитель потребителя (за исключением индивидуальных предпринимателей и физических лиц) организационно-распорядительным документом назначает из числа административно-технического персонала потребителя лицо,

на которое возложены обязанности по организации проведения всех видов работ в электроустановках потребителя (далее – ответственный за электрохозяйство), и его заместителя. В случае если потребитель, осуществляющий эксплуатацию электроустановки, является индивидуальным предпринимателем, обязанность по организации эксплуатации электроустановок, организации проведения всех видов работ в электроустановках возлагается непосредственно на такого индивидуального предпринимателя.

Учитывая требования пункта 8 ПТЭ, организацию профилактики пожаров от эксплуатируемого электрооборудования рекомендуется возложить на ответственного за электрохозяйство или на индивидуального предпринимателя, непосредственно эксплуатирующего электроустановки, а для физических лиц – непосредственно на физическое лицо, эксплуатирующее электроустановки.

В соответствии с пунктом 9 ПТЭ на ответственного за электрохозяйство должны быть возложены полномочия по организации разработки и ведению документации по вопросам организации эксплуатации электроустановок и ее пересмотру (актуализации); обеспечению выполнения ремонта и технического обслуживания электроустановок.

В соответствии с пунктом 14 ПТЭ, потребитель должен организовать и осуществлять контроль состояния его электроустановок, основанный, в том числе, на результатах осмотров. Выявленные по результатам контроля дефекты оборудования, устройств электроустановок должны фиксироваться в журнале дефектов с определением ответственных за устранение лиц и сроков устранения дефектов.

В соответствии с пунктом 23 ПТЭ потребитель должен обеспечить проведение технического обслуживания и ремонтов оборудования и устройств электроустановок. Объем технического обслуживания и планово-предупредительных ремонтов электроустановок должен определяться необходимостью поддержания исправности и обеспечения безопасной работы электроустановок.

В соответствии с пунктом 27 ПТЭ у потребителя в отношении эксплуатируемых им электроустановок должна быть в наличии следующая техническая документация:

схемы электрических соединений и технологических систем, в том числе нормальные (временные нормальные) схемы электрических соединений электроустановок потребителя;

журналы учета электрооборудования с перечислением основного электрооборудования и с указанием его технических данных, а также присвоенных ему инвентарных номеров.

В соответствии с пунктом 30 ПТЭ, все изменения в электроустановках, выполненные в процессе эксплуатации, должны отражаться на электрических (технологических, исполнительных) схемах и чертежах за подписью ответственного за электрохозяйство с указанием его должности и даты внесения изменения.

На основании пункта 31 ПТЭ соответствие электрических (технологических) схем (чертежей) фактическим эксплуатационным должно проверяться ответственным за электрохозяйство не реже одного раза в 3 года с отметкой на них о дате проверки, удостоверенной его подписью. При несоответствии электрических (технологических) схем (чертежей) фактическим эксплуатационным ответственным за электрохозяйство должен быть обеспечен пересмотр (актуализация) указанных схем (чертежей).

Пункт 8 изменений в ППР вводит в него новый пункт 17.1 следующего содержания: «Руководитель организации обеспечивает ведение и внесение информации в журнал эксплуатации систем противопожарной защиты. Допускается ведение журнала эксплуатации систем противопожарной защиты в электронном виде.

Форма ведения журнала эксплуатации систем противопожарной защиты определяется руководителем объекта защиты».

С целью обеспечения безаварийной работы электрооборудования ответственному за электрохозяйство на объекте защиты рекомендуется вести журнал, в котором указываются:

перечень контролируемого электрооборудования;

дата проверки состояния пожарной безопасности электрооборудования;

результаты проверки состояния его пожарной безопасности, изменения состояния пожарной безопасности электрооборудования по сравнению с результатами предыдущей проверки;

предпринятые меры по повышению уровня пожарной безопасности (профилактические мероприятия, техническое обслуживание, ремонт, замена).

Форма ведения журнала профилактических осмотров электрооборудования определяется руководителем объекта защиты. Ведение журнала профилактических осмотров электрооборудования может осуществляться в электронном виде.

Ответственному рекомендуется составить график профилактических осмотров электрооборудования.

Периодичность проведения профилактических обследований рекомендуется установить в зависимости от состояния объекта и степени ответственности, но не реже 1 раза в год.

Рекомендуется проводить внеплановое профилактическое обследование отдельных элементов электрооборудования после каждого их ремонта или замены.

Результаты внепланового обследования заносятся в журнал с указанием причины обследования.

Рекомендуется перед проведением очередного или внепланового обследования ознакомиться с данными предыдущего обследования. Это позволит проследить динамику пожарной безопасности электрооборудования и своевременно предотвратить пожароопасную ситуацию.

В соответствии с пунктом 37 ПТЭ потребителем должны быть составлены и утверждены руководителем или иным уполномоченным лицом потребителя - юридического лица (потребителем - индивидуальным предпринимателем или физическим лицом) графики осмотров и обходов оборудования, зданий и сооружений электроустановок потребителя.

Непосредственно профилактический осмотр электрооборудования проводит квалифицированный специалист обслуживающей организации совместно с ответственным за электрохозяйство на объекте.

Все операции с электрооборудованием (монтаж аппаратов электрической защиты, термоиндикаторов, термосистем, профилактическое обслуживание, ремонт, замена) должны проводить квалифицированные специалисты обслуживающей организации.

2. Профилактические мероприятия

К профилактическим мероприятиям по предупреждению пожаров от электрооборудования жилых и общественных зданий следует отнести:

- периодический контроль состояния и работоспособности аппаратов защиты электрической сети;
- применение термоиндикаторов и периодический контроль их состояния;
- применение термосистем;
- периодическое проведение тепловизионной диагностики эксплуатируемого электрооборудования;
- контроль состояния используемых электроприборов, электропроводки и электроустановочных изделий.

Применение термоиндикаторов

Перед первичной установкой термоиндикаторов на элементы электрооборудования необходимо собственнику электроустановки или эксплуатирующей организации разработать проект монтажа термоиндикаторов с указанием точек их монтажа и типов.

Проект монтажа термоиндикаторов рекомендуется включить в перечень основной технической документации защищаемой электроустановки.

Проект монтажа термоиндикаторов становится частью проектной документации. В соответствии с пунктом 2.1 ППР, введенным постановлением Правительства Российской Федерации от 24 октября 2022 года № 1885, эксплуатацию зданий в соответствии с требованиями проектной документации обеспечивает руководитель организации.

При последующем проведении ремонтных работ с заменой термоиндикаторов необходимо осуществлять в соответствии с требованиями, разработанного проекта монтажа.

Установку термоиндикаторов должен производить персонал, допущенный к работе в действующих электроустановках, имеющий необходимые знания и навыки монтажа термоиндикаторов.

Монтаж термоиндикаторов, следует производить на отключенном электрооборудовании (например, выведенном в ремонт, при периодическом или внеплановом техническом обслуживании и т.д.) с соблюдением Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок.

Термоиндикаторы, преимущественно, следует размещать на контактных соединениях и контактах распределительных устройств; допустимо размещение на корпусах некоторого электрооборудования, а также иных элементах электроустановок.

Термоиндикаторы необходимо размещать так, чтобы они были хорошо видны при визуальном контроле состояния пожарной безопасности электрооборудования, в частности, термоиндикаторные наклейки следует размещать таким образом, чтобы термоиндикаторные метки температурной шкалы были хорошо видны при проведении визуального осмотра электрооборудования.

При размещении термоиндикаторов следует избегать контакта их поверхности с элементами, которые способны вызвать их повреждение в результате механического воздействия.

Перед монтажом термоиндикаторных наклеек, необходимо произвести их внешний осмотр на предмет отсутствия повреждений. Термоиндикаторные метки температурной шкалы наклейки не должны иметь отметок достижения назначенных температур (не должно быть изменения цвета меток).

Нанесение термоиндикаторов необходимо производить в соответствии с инструкцией по эксплуатации термоиндикатора.

В процессе монтажа не допускается:

- механическое повреждение термоиндикаторной наклейки;
- нанесение термоиндикаторов на элементы электрооборудования, находящиеся под напряжением;
- размещение термоиндикаторов в непосредственной близости от нагревательных приборов.

В журнале указывается место нанесения термоиндикатора, предел срабатывания, исходное состояние (цвет, градуировка и т.п.), дата нанесения, срок использования или дату замены.

Состояние термоиндикаторов следует проверять путем визуального осмотра электрооборудования с соблюдением требований правил охраны труда (в период выполнения плановых, внеплановых осмотров, в период выполнения ремонтных работ).

Периодичность осмотра электрооборудования, защищенного термоиндикаторами, устанавливается организационно-распорядительным документом собственника электроустановки или эксплуатирующей организацией.

При проведении визуального осмотра особое внимание следует уделять отсутствию механических повреждений термоиндикаторов, их отклеиванию или отслаиванию, срабатыванию термоиндикаторных меток.

Основанием для вывода оборудования в ремонт является превышение температуры элементов электрооборудования.

Профилактические мероприятия представлены в таблице 3.

Таблица 3

Профилактические мероприятия

Технические средства	Профилактическое мероприятие	Рекомендуемая периодичность	Действия при обнаружении неисправности
Автоматические выключатели	<p>Визуальный осмотр.</p> <p>Не должно быть деформации корпуса, изменения цвета и оплавления изоляции проводов, следов перегрева (изменения цвета) контактов.</p> <p>Проверка соответствия параметров аппарата, указанной в маркировке параметрам электрической сети по напряжению и току.</p> <p>Проверка работоспособности.</p>	1 раз в 3 месяца	При обнаружении неисправности произвести замену аппарата
Устройства защиты дифференциального тока	<p>Визуальный осмотр.</p> <p>Не должно быть деформации корпуса, изменения цвета и оплавления изоляции проводов, следов перегрева (изменения цвета) контактов.</p> <p>Проверка соответствия параметров аппарата, указанной в маркировке параметрам электрической сети по напряжению, току, дифференциальному току.</p> <p>Проверка работоспособности с помощью кнопки «Тест». При нажатии на кнопку «Тест» устройство должно сработать.</p>	1 раз в 3 месяца	При обнаружении неисправности произвести замену устройства
Устройства защиты от дугового пробоя (искрения)	<p>Визуальный осмотр.</p> <p>Не должно быть деформации корпуса, изменения цвета и оплавления изоляции проводов, следов перегрева (изменения цвета) контактов.</p> <p>Проверка соответствия параметров аппарата, указанной в маркировке параметрам электрической сети по напряжению, току.</p> <p>Проверка работоспособности с помощью кнопки «Тест» или при помощи тестового устройства, входящего в комплект поставки. При нажатии на</p>	1 раз в 3 месяца	При обнаружении неисправности произвести замену устройства

Технические средства	Профилактическое мероприятие	Рекомендуемая периодичность	Действия при обнаружении неисправности
	кнопку «Тест» устройство должно сработать. При включении тестового устройства в розетку защищаемой цепи устройство должно сработать.		
Устройства защиты от перенапряжения	Визуальный осмотр. Не должно быть деформации корпуса, изменения цвета и оплавления изоляции проводов, следов перегрева (изменения цвета) контактов. Проверка соответствия параметров аппарата, указанной в маркировке параметрам электрической сети по напряжению, току.	1 раз в 3 месяца	При обнаружении неисправности произвести замену устройства
Термоиндикаторы	Визуальный осмотр. Отсутствие механических повреждений. Проверка сроков эксплуатации термоиндикаторов в соответствии с документацией изготовителя. Отсутствие изменения цвета термоиндикаторов.	1 раз в 3 месяца	При обнаружении механических повреждений или истечения срока эксплуатации произвести замену термоиндикатора. В случае изменения цвета термоиндикатора произвести действия по разделу 4.3 настоящих методических рекомендаций.
Термосистемы	Визуальный осмотр. Отсутствие механических повреждений датчиков. Проверка сроков эксплуатации датчиков в соответствии с документацией изготовителя. Отсутствие изменения цвета оплавлений, деформации.	1 раз в 3 месяца	При обнаружении механических повреждений или истечения срока эксплуатации произвести замену датчиков.
Тепловизионная диагностика	Произвести тепловизионную диагностику эксплуатируемого электрооборудования в соответствии с [6] или другой аттестованной методикой тепловизионной диагностики.	Не реже 1 раза в год	По результатам тепловизионного обследования составляется протокол. Протокол должен содержать следующую информацию: - наименование и адрес организации-исполнителя;

Технические средства	Профилактическое мероприятие	Рекомендуемая периодичность	Действия при обнаружении неисправности
			<ul style="list-style-type: none"> - номер лицензии и аккредитации на проведение данного вида работ с указанием даты выдачи, регистрационного номера, наименования органа выдавшего лицензию и проводившего аккредитацию, срока действия; - номер отчета, номер экземпляра и дату (сроки) проведения работы; - наименование обследованного объекта и его адрес; - список исполнителей с указанием квалификации; - перечень средств измерений использованных при обследовании, с указанием даты поверки; - цель обследования (определение пожарной опасности) и объекты обследования (указать какое электрооборудование здания подвергалось обследованию); - характеристики объектов обследования (состояние электрооборудования, напряжение, ток нагрузки и т.д.); - результаты обследования (степень дефектности (пожарной опасности), термограммы и соответствующие им фотоизображения, список дефектов по степени их пожарной опасности). <p>Содержание протокола может дополняться в зависимости от обследуемого объекта.</p> <p>Развившиеся дефекты и дефекты на начальной стадии развития рекомендовано</p>

Технические средства	Профилактическое мероприятие	Рекомендуемая периодичность	Действия при обнаружении неисправности
			<p>устранять в ходе планового отключения электрооборудования.</p> <p>В случае обнаружения зоны с аномальным пожароопасным повышением температуры произвести действия по разделу 4.3 настоящих методических рекомендаций.</p>
<p>Эксплуатируемые электроприборы и электроустановочные изделия</p>	<p>Визуальный осмотр электроприборов и электроустановочных изделий (электрических розеток).</p> <p>Не должно быть деформации корпуса, изменения цвета и оплавления изоляции проводов и шнуров питания, следов перегрева (изменения цвета) контактов.</p> <p>Не должно быть повреждения изоляции питающих проводов и шнуров питания.</p> <p>Розетки должны быть надежно закреплены, не должны иметь оплавлений и механических повреждений.</p> <p>Проверка соответствия параметров электроприбора, указанной в маркировке параметрам электрической сети по напряжению и току.</p> <p>Использовать электроприбор по назначению в соответствии с инструкцией по эксплуатации.</p>	<p>Перед каждым включением электроприбора и во время эксплуатации</p>	<p>При обнаружении неисправности вывести прибор из эксплуатации.</p> <p>Произвести ремонт или замену неисправного электрооборудования.</p>

Контроль состояния системы заземления

В процессе эксплуатации электроустановок возможно возникновение неисправностей и аварийных ситуаций, приводящих к токовым утечкам. В этой связи, в каждом доме должны выполняться защитные мероприятия, одним из которых является контур заземления. Он обеспечивает защиту людей от поражения электротоком, а приборы и оборудование от перепадов напряжения. Контур заземления, может устанавливаться отдельно или совместно с устройствами защитного отключения. Контур заземления монтируется в соответствии с ПУЭ.

В соответствии с ПУЭ для целей организации контура заземления можно воспользоваться естественными заземлителями, например, расположенными рядом металлическими и железобетонными конструкциями. Большая часть их поверхности должна контактировать с грунтом. В свою очередь, ПУЭ устанавливает, что изделия из железобетона, находящиеся под напряжением, трубопроводы для транспортировки горючих веществ, трубы канализации и отопления не могут применяться в контуре заземления.

Запрещается устанавливать заземление в каменистых или скальных грунтах, поскольку они являются проводниками тока и обладают низким сопротивлением.

Искусственные заземлители представляют собой систему металлических конструкций, размещенных в земле, на определенных расстояниях между собой и незначительном удалении от объекта защиты.

Для изготовления искусственных заземлителей применяются: круглые прутки, трубы разного сечения и уголки. В нормативных документах определяется минимально допустимое сечение заземлителей, которое должно учитываться при выборе материалов. Так, для прута, оцинкованного этот параметр составляет 6 мм^2 , для прута из обычного черного металла – 10 мм^2 , а для прямоугольного проката – 48 мм^2 . Стенки труб или полки стальных прокатов выбираются с минимальной толщиной 4 мм.

Забитые электроды соединяются между собой тонкой стальной полосой, толщиной не менее 4 мм.

Запрещается использовать в качестве заземляющих проводников и заземлителей профильную арматуру. Это связано с каленым наружным слоем, имеющимся во всех изделиях этого типа. В результате, нарушается распределение тока по сечению, а процесс окисления происходит намного быстрее.

Соединение деталей из проката черного металла осуществляется с помощью сварки. Стальная полоса приваривается к концам забитых в землю электродов. Не допускается использование болтовых соединений, т.к. они быстро окисляются. В результате, контакт теряется, и заземляющий контур начинает работать неэффективно. По окончании всех сварочных работ места сварки обрабатываются специальными антикоррозийными составами. Для этих целей нельзя использовать краску, поскольку она нарушает связь металла с землей и система заземления не будет работать.

Нельзя производить окраску заземлителей или наносить на них другие покрытия, способствующие снижению проводимости. Однако под действием коррозии толщина стальных деталей постепенно снижается. Поэтому сечение электрода подбирается с определенным запасом. Таким образом, обеспечивается достаточно продолжительная эксплуатация контура заземления.

Если контур заземления дома соединяется с конструкциями, расположенными в условиях агрессивной среды, они должны быть защищены специальным покрытием.

Существуют наборы заземлителей заводского изготовления, состоящие из цельнотянутых штырей, покрытых медью.

Все заземляющие проводники подключаются к единой шине заземления, используемой для коммутации. Сама шина является одним из элементов распределительного щита и закрепляется непосредственно на его стенке.

Для полной гарантии рекомендуется вызывать специалистов, они должны составить акт проверки. Ответственность за выполненные работы несет только исполнитель.

Бытовыми электроизмерительными приборами замерить эффективность заземления невозможно, надо иметь современные электронные устройства, технические возможности которых дают возможность замерять такие данные.

Для частных домов сопротивление тока не может превышать 4 Ом.

Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей, утвержденные Приказом Минэнерго России от 13.01.2003 № 6 устанавливают следующие требования к заземляющим устройствам и их профилактике:

- заземляющие устройства должны соответствовать требованиям государственных стандартов, правил устройства электроустановок, строительных норм и правил и других нормативно-технических документов, обеспечивать условия безопасности людей, эксплуатационные режимы работы и защиту электроустановок;

- присоединение заземляющих проводников к заземлителю и заземляющим конструкциям должно быть выполнено сваркой, а к главному заземляющему зажиму, корпусам аппаратов, машин и опорам ВЛ – болтовым соединением (для обеспечения возможности производства измерений). Контактные соединения должны отвечать требованиям государственных стандартов;

- открыто проложенные заземляющие проводники должны быть предохранены от коррозии и окрашены в черный цвет;

- для определения технического состояния заземляющего устройства должны проводиться визуальные осмотры видимой части, осмотры заземляющего устройства с выборочным вскрытием грунта, измерение параметров заземляющего устройства в соответствии с нормами испытания электрооборудования;

- визуальные осмотры видимой части заземляющего устройства должны производиться по графику, но не реже 1 раза в 6 месяцев ответственным за электрохозяйство Потребителя или работником, им уполномоченным. При осмотре оценивается состояние контактных соединений между защитным проводником и оборудованием, наличие антикоррозионного покрытия, отсутствие обрывов;

- для определения технического состояния заземляющего устройства в соответствии с нормами испытаний электрооборудования должны производиться:

 - измерение сопротивления заземляющего устройства;

измерение напряжения прикосновения (в электроустановках, заземляющее устройство которых выполнено по нормам на напряжение прикосновения), проверка наличия цепи между заземляющим устройством и заземляемыми элементами, а также соединений естественных заземлителей с заземляющим устройством;

измерение токов короткого замыкания электроустановки, проверка состояния пробивных предохранителей;

измерение удельного сопротивления грунта в районе заземляющего устройства;

- измерения параметров заземляющих устройств - сопротивление заземляющего устройства, напряжение прикосновения, проверка наличия цепи между заземлителями и заземляемыми элементами - производятся также после реконструкции и ремонта заземляющих устройств, при обнаружении разрушения или перекрытия изоляторов ВЛ электрической дугой. При необходимости должны приниматься меры по доведению параметров заземляющих устройств до нормативных;

- при использовании в электроустановке устройств защитного отключения (далее - УЗО) должна осуществляться его проверка в соответствии с рекомендациями завода-изготовителя и нормами испытаний электрооборудования.

Выбор кабелей

В соответствии со статистикой основной причиной пожаров от электроизделий являются электрические кабели. Поэтому, для обеспечения пожарной безопасности, необходимо правильно выбирать кабельные изделия по типу исполнения и сечению токопроводящих жил.

При выборе типа исполнения кабелей для объектов различного назначения можно воспользоваться требованиями ГОСТ 31565-2012, в соответствии

с которым в нормативной документации на кабельное изделие должна быть указана область его применения с учетом показателей опасности и типа исполнения. В данном стандарте приведена таблица «Преимущественные

области применения кабельных изделий с учетом их типа исполнения» представленная в таблице 4.

Таблица 4

**Преимущественные области применения кабельных изделий с
учетом их типа исполнения**

Тип исполнения кабельного изделия	Класс пожарной опасности	Преимущественная область применения
Без обозначения	О1.8.2.5.4	Для одиночной прокладки в кабельных сооружениях и производственных помещениях. Групповая прокладка разрешается только в наружных электроустановках и производственных помещениях, где возможно лишь периодическое присутствие обслуживающего персонала, при этом необходимо применять пассивную огнезащиту
нг(A F/R)	П1а.8.2.5.4	Для прокладки, с учетом объема горючей нагрузки кабелей, в открытых кабельных сооружениях (эстакадах, галереях) наружных электроустановок
нг(A)	П1б.8.2.5.4	
нг(B)	П2.8.2.5.4	
нг(C)	П3.8.2.5.4	
нг(D)	П4.8.2.5.4	
нг(A F/R)-LS	П1а.8.2.2.2	Для прокладки, с учетом объема горючей нагрузки кабелей, во внутренних электроустановках, а также в зданиях, сооружениях и закрытых кабельных сооружениях
нг(A)-LS	П1б.8.2.2.2	
нг(B)-LS	П2.8.2.2.2	
нг(C)-LS	П3.8.2.2.2	
нг(D)-LS	П4.8.2.2.2	
нг(A F/R)-HF	П1а.8.1.2.1	Для прокладки, с учетом объема горючей нагрузки кабелей, во внутренних электроустановках, а также в зданиях и сооружениях с массовым пребыванием людей, в том числе в многофункциональных высотных зданиях и зданиях-комплексах
нг(A)-HF	П1б.8.1.2.1	
нг(B)-HF	П2.8.1.2.1	
нг(C)-HF	П3.8.1.2.1	
нг(D)-HF	П4.8.1.2.1	
нг(A F/R)-FRLS	П1а.7.2.2.2	Для прокладки, с учетом объема горючей нагрузки кабелей, в системах противопожарной защиты, а также других системах, которые должны сохранять работоспособность в условиях пожара
нг(A)-FRLS	П1б.7.2.2.2	
нг(B)-FRLS	П2.7.2.2.2	
нг(C)-FRLS	П3.7.2.2.2	
нг(D)-FRLS	П4.7.2.2.2	
нг(A F/R)-FRHF	П1а.7.1.2.1	Для прокладки, с учетом объема горючей нагрузки кабелей, в зданиях детских дошкольных и образовательных учреждений, специализированных домах престарелых и инвалидов, больницах, в спальных корпусах образовательных учреждений интернатного типа и детских учреждений
нг(A)-FRHF	П1б.7.1.2.1	
нг(B)-FRHF	П2.7.1.2.1	
нг(C)-FRHF	П3.7.1.2.1	
нг(D)-FRHF	П4.7.1.2.1	
нг(A F/R)-LSLTx	П1а.8.2.1.2	Для прокладки, с учетом объема горючей нагрузки кабелей, в зданиях детских дошкольных и образовательных учреждений, специализированных домах престарелых и инвалидов, больницах, в спальных корпусах образовательных учреждений интернатного типа и детских учреждений
нг(A)-LSLTx	П1б.8.2.1.2	
нг(B)-LSLTx	П2.8.2.1.2	
нг(C)-LSLTx	П3.8.2.1.2	
нг(D) LSLTx	П4.8.2.1.2	
нг(A F/R)-HFLTx	П1а.8.1.1.1	Для прокладки, с учетом объема горючей нагрузки кабелей, в зданиях детских дошкольных и образовательных учреждений, специализированных домах престарелых и инвалидов, больницах, в спальных корпусах образовательных учреждений интернатного типа и детских учреждений
нг(A)-HFLTx	П1б.8.1.1.1	
нг(B)-HFLTx	П2.8.1.1.1	
нг(C)-HFLTx	П3.8.1.1.1	

Тип исполнения кабельного изделия	Класс пожарной опасности	Преимущественная область применения
нг(D)-HFLTx	П4.8.1.1.1	
нг(A F/R)-FRLSLTx	П1а.7.2.1.2	Для прокладки, с учетом объема горючей нагрузки кабелей, в системах противопожарной защиты, а также в других системах, которые должны сохранять работоспособность в условиях пожара, в зданиях детских дошкольных образовательных учреждений, специализированных домах престарелых и инвалидов, больницах, спальных корпусах образовательных учреждений интернатного типа и детских учреждений
нг(A)-FRLSLTx	П1б.7.2.1.2	
нг(B)-FRLSLTx	П2.7.2.1.2	
нг(C)-FRLSLTx	П3.7.2.1.2	
нг(D)-FRLSLTx	П4.7.2.1.2	
нг(A F/R)-FRHFLTx	П1а.7.1.1.1	
нг(A)-FRHFLTx	П1б.7.1.1.1	
нг(B)-FRHFLTx	П2.7.1.1.1	
нг(C)-FRHFLTx	П3.7.1.1.1	
нг(D)-FRHFLTx	П4.7.1.1.1	

На электроустановки и электрические цепи жилых и общественных зданий в городах и сельских населенных пунктах номинальным напряжением до 1000 В переменного тока распространяются требования СП 256.1325800.2016,

в соответствии с которым:

- внутренние электрические сети должны быть не распространяющими горение и выполняться кабелями и проводами с жилами из меди или алюминиевых сплавов марок 8030 и 8176, шинпроводами с медными шинами в соответствии с требованиями ПУЭ, ГОСТ 31565, ГОСТ Р 50571.5.52, ГОСТ Р 58019, СП 76.13330, а также требованиями электро- и пожарной безопасности;

- сечения токопроводящих медных жил и жил из алюминиевых сплавов марок 8030 и 8176 должны быть не менее указанных в таблице 5;

Таблица 5

Сечения токопроводящих медных жил и жил из алюминиевых сплавов марок 8030 и 8176

Наименование линии	Наименьшее сечение токопроводящих жил кабелей и проводов, мм ²	
	медными жилами	жилами из алюминиевых сплавов марок 8030 и 8176
Линии групповых сетей освещения	1,5	2,5
Линии групповых сетей розеток	2,5	4,0
Линии от этажных до квартирных щитков и к расчетному счетчику	2,5	4,0
Линии распределительной сети	4,0	6,0

(стояки) для питания квартир		
------------------------------	--	--

- при соединении проводников с жилами из алюминиевых сплавов марок 8030 и 8176 с электроустановочными изделиями, аппаратами защиты и счетчиками рекомендуется использовать соединительные устройства в соответствии с требованиями ГОСТ 31604 для коммутации проводников из алюминиевых сплавов с контактами для проводников из меди.

Для обеспечения надежности контактных соединений в распределительных коробках следует осуществлять соединение токопроводящих жил из сплавов алюминия марок 8030 и 8176 при помощи винтов или алюминиевых гильз, методом опрессовки или использовать сварку.

При монтаже ответвляемых кабелей с жилами из алюминиевых сплавов марок 8030 и 8176 должны применяться сжимы с оцинкованными контактами.

При выполнении соединений в электропроводах с токопроводящими жилами из сплавов алюминия марок 8030 и 8176, если тип электроустановочных изделий содержит медные или латунные контакты, для обеспечения стабильности контактного соединения следует применять электропроводящие смазки.

Медь имеет лучшую проводимость, по сравнению с алюминием, что обеспечивает при меньшем сечении большую максимальную токовую нагрузку.

Медный проводник меньше подвергается окислению и способен долгое время сохранять качество контактов при соединении в распределительных коробках и других приборах.

В жилых и общественных зданиях с применением деревянных конструкций в соответствие с СП 451.1325800.2019 и СП 452.1325800.2019 внутренние электрические сети должны быть не распространяющими горение и выполняться кабелями и проводами с медными жилами в ГОСТ 31565, ГОСТ Р 50571.5.52, СП 76.13330.

СП 256.1325800.2016 допускает применение кабельных изделий с токопроводящими жилами из алюминиевых сплавов для организации внутренних сетей, но накладывает на их монтаж дополнительные ограничения.

Для обеспечения надежности электропроводок в зданиях, выполняемых проводами и кабелями с токопроводящими жилами из сплавов алюминия, при монтаже должны использоваться либо электроустановочные изделия,

контактные группы которых имеют специальные покрытия, обеспечивающие стабильность контактного соединения как с медными, так и с токопроводящими жилами из сплавов алюминия, что должно быть отражено в маркировке (например, Cu/Al) либо при использовании серийно выпускаемых в стране установочных изделий должны применяться дополнительные технические средства, обеспечивающие стабильность контактных соединений.

При коротком замыкании медные жилы являются более пожаробезопасными, чем жилы из алюминиевых сплавов за счет меньшей зажигательной способности частиц меди по сравнению с зажигательной способностью частиц алюминия.

С точки зрения пожарной безопасности, предпочтительным является применение кабельных изделий с медными токопроводящими жилами.

На пожарную безопасность электропроводки влияет правильность выбора сечения токопроводящих жил кабелей. Неверный выбор сечения кабеля может привести к его перегреву, оплавлению изоляции и ее воспламенению или к короткому замыканию с последующим возгоранием.

Основным параметром, который необходимо учитывать при расчете сечения кабеля является длительно допустимая токовая нагрузка, т.е. максимальная величина тока, которую кабель может пропускать без перегрева в течение длительного времени.

Расчетные электрические нагрузки для различных жилых и общественных зданий представлены в разделе 7 СП 256.1325800.2016.

Для проведения самостоятельного расчета сечения кабеля по току для частного дома (квартиры) необходимо выполнить следующие действия:

- определить суммарную мощность всех электроприборов, которые одновременно могут быть включены в сеть;
- рассчитать силу тока, которая будет протекать по кабелю при включении данных электроприборов;
- по таблице определить наиболее подходящее сечение кабеля.

Суммарная мощность электроприборов (P , Вт) вычисляется как сумма мощностей отдельных приборов, которые могут быть включены одновременно.

Данные о мощности каждого электрического прибора указываются в его паспорте, руководстве по эксплуатации и т.п.

Расчет силы тока (I , А) протекающего по кабелю проводится по формулам:

для однофазной сети напряжением $U = 220$ В

$$I = \frac{P \cdot K_H}{U \cdot \cos \varphi}$$

для трехфазной сети напряжением $U = 380$ В

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi}$$

для бытовых электроприборов $\cos \varphi = 1$.

K_H – коэффициент одновременности, т.е. какая часть приборов может быть включена одновременно.

Для повышения пожарной безопасности, в расчете для частного дома (квартиры) можно предположить, что в сеть одновременно могут быть включены все электрические приборы и принять коэффициент $K_H = 1$.

Зная величину тока, сечение провода находят по таблице 6. Если окажется что расчетное и табличное значения токов не совпадают, то в этом случае выбирают ближайшее большее значение сечения токопроводящей жилы кабеля.

Таблица 6

Выбор сечения провода по величине тока

Сечение токопроводящей жилы, мм ²	Медные жилы проводов и кабелей			
	Напряжение, 220 В		Напряжение, 380 В	
	ток, А	мощность, кВт	ток, А	мощность, кВт
1,5	19	4,1	16	10,5
2,5	27	5,9	25	16,5
4	38	8,3	30	19,8
6	46	10,1	40	26,4
10	70	15,4	50	33,0
16	85	18,7	75	49,5
25	115	25,3	90	59,4

Сечение токопроводящей жилы, мм ²	Медные жилы проводов и кабелей			
	Напряжение, 220 В		Напряжение, 380 В	
	ток, А	мощность, кВт	ток, А	мощность, кВт
35	135	29,7	115	75,9
50	175	38,5	145	95,7
70	215	47,3	180	118,8
95	260	57,2	220	145,2
120	300	66,0	260	171,6
2,5	20	4,4	19	12,5
4	28	6,1	23	15,1
6	36	7,9	30	19,8
10	50	11,0	39	25,7
16	60	13,2	55	36,3
25	85	18,7	70	46,2
35	100	22,0	85	56,1
50	135	29,7	110	72,6
70	165	36,3	140	92,4
95	200	44,0	170	112,2
120	230	50,6	200	132,0

Если в доме имеются мощные электроприборы, нагрузка которых составляет более 1,5 кВт, для их подключения рекомендуется использовать отдельную линию.

Часто приходится решать обратную задачу, когда для известного сечения проводника, проложенного в доме или квартире, необходимо найти максимально допустимую нагрузку. В этом случае, по таблицам для данного сечения токопроводящей жилы кабеля находим максимально допустимую нагрузку. Затем зная мощности электрических приборов, определяем, какие из них могут быть одновременно включены в сеть.

Следует помнить, что максимальный допустимый ток для стандартных бытовых электроустановочных изделий (выключатели, розетки) равен 16 А. Поэтому включать в одну розетку или подключать к одному выключателю нагрузку более 16 А, что для однофазной сети соответствует 3,5 кВт нельзя.

3.3. Действия при обнаружении аварийного режима в электрооборудовании

Аварийный режим работы эксплуатируемого электрооборудования может проявляться в виде сработки аппаратов электрической защиты сети, изменения цвета термоиндикаторов, обнаружения зон аномального нагрева элементов электрооборудования при тепловизионной диагностике, сработки датчиков термосистем. Кроме того, об аварийном режиме работы электроприбора может говорить появление на его поверхности, шнуре и вилки питания оплавлений, деформации корпуса, возникновении при работе нехарактерного шума и запаха плавящейся изоляции.

Признаки аварийного режима работы электрооборудования и действия при их обнаружении представлены в таблице 7.

Таблица 7

Признаки аварийного режима работы электрооборудования и действия при их обнаружении

Признак аварийного режима	Возможная причина	Рекомендуемые действия
Сработал автоматический выключатель	Короткое замыкание в цепи. Перегрузка в цепи.	Этап 1. - установить какой тип аппарата защиты сработал (автоматический выключатель, устройство защиты дифференциального тока, устройство защиты от перенапряжения, устройство защиты от дугового пробоя (искрения)) или по какому каналу произошло срабатывание, если прибор комбинированный, т.е. объединяет в себе два и более типа защиты;
Сработало устройство защиты дифференциального тока	Утечка тока.	- установить обстоятельства при которых произошло отключение. Что произошло пред отключением (подключение или отключение потребителя, мерцание света, anomальная работа электроприборов и т.п.)? Какие нагрузки были подключены и были в работе? Когда и сколько раз срабатывали аппараты защиты?
Сработало устройство защиты от дугового пробоя (искрения)	Дуговой пробой(последовательный, параллельный, на землю) или искрение.	- провести визуальный осмотр электрооборудования (шнуры питания, розетки, выключатели, контактные соединения, соединительные коробки, электроприборы) на наличие видимых повреждений (изменение цвета или оплавление изоляции, следы термического воздействия в результате короткого замыкания, искрения, перегрузок);
Сработало устройство защиты от перенапряжения	Перепады напряжения	- если при визуальном осмотре обнаружены повреждения, то необходимо приступить к устранению причин выявленных повреждений и ремонту (замене) поврежденного электрооборудования; - если при визуальном осмотре повреждения не обнаружены, то необходимо перейти к этапу 2. Этап 2. Проверить надлежащую работу аппарата защиты. - для устройства защиты от перенапряжения измерить значение напряжения питающей сети. Если значение питающего напряжения

Признак аварийного режима	Возможная причина	Рекомендуемые действия
		<p>сети выходит за диапазон уставки аппарата (ниже нижнего предела или выше верхнего), то проблема в сети. Если значение питающего напряжения сети лежит в диапазоне уставки, то аппарат защиты неисправен и его необходимо заменить;</p> <ul style="list-style-type: none"> - для устройства защиты дифференциального тока в соответствии со стандартами [7, 8] в конструкции должно быть предусмотрено тестовое устройство (кнопка), которое обеспечивает проверку работоспособности аппарата. Также можно проверить работоспособность устройства с помощью приборов проверки и измерения параметров устройств защитного отключения. Если аппарат защиты неисправен, его необходимо заменить. - для устройства защиты от дугового пробоя проверить работоспособность аппарата в соответствии с инструкцией завода-изготовителя. Например, с помощью тестового устройства, входящего в комплект поставки прибора, при помощи тестовой кнопки и т.д. Если аппарат защиты неисправен, его необходимо заменить. - для автоматического выключателя проверить работоспособность механизма расцепления. Ввести автоматический выключатель рукой и после отключить его. При отключении должен быть слышен характерный щелчок. <p>Если аппараты электрической защиты исправны, то необходимо перейти к этапу 3.</p> <p>Этап 3.</p> <p>Проверка присоединенных нагрузок (электроприборов).</p> <ul style="list-style-type: none"> - присоединять к электрической цепи поочередно по одной нагрузке, контролируя срабатывания аппаратов защиты; - при выявлении нагрузки, вызывающей срабатывание аппарата защиты, вывести нагрузку из эксплуатации. <p>Результаты проверки, а также все проведенные профилактические и ремонтные работы должны быть зафиксированы в журнале.</p>

Признак аварийного режима	Возможная причина	Рекомендуемые действия
Термоиндикатор изменил цвет	Перегрузка цепи. Плохой контакт.	<ul style="list-style-type: none"> - Вывести электрооборудование из эксплуатации; - установить обстоятельства, при которых произошел перегрев (какие нагрузки были подключены и были в работе, при возможности измерить протекающий ток с целью выявления перегрузки). - провести визуальный осмотр электрооборудования, на который нанесен термоиндикатор на наличие видимых повреждений (изменение цвета или оплавление изоляции, следы термического воздействия в результате короткого замыкания, искрения, перегрузок); - если при визуальном осмотре обнаружены повреждения, то необходимо приступить к устранению причин выявленных повреждений и ремонту (замене) поврежденного электрооборудования; - если при визуальном осмотре повреждения не обнаружены – провести оценку его состояния и выполнить профилактические работы; - удалить старый термоиндикатор и нанести новый. <p>В журнале указать дату обнаружения перегрева, причину, проведенные работы (ремонт, замена, профилактические работы), дату нанесения нового термоиндикатора, состояние нового термоиндикатора (цвет, градуировка и т.п.).</p>
Получен сигнал пожарной опасности от термосистемы	Перегрузка. Плохой контакт.	<p>В случае получения сигнала о перегреве:</p> <ul style="list-style-type: none"> - установить место, где произошло срабатывание датчика; - зафиксировать в журнале время, место и наименование электрооборудования, на котором произошло срабатывание; - произвести осмотр оборудования, по причине которого произошло срабатывание системы; - по результатам осмотра, в случае выявления неисправности,

Признак аварийного режима	Возможная причина	Рекомендуемые действия
		<p>провести ремонт, техническое обслуживание или замену электрооборудования;</p> <p>- при необходимости заменить датчик с соответствующей отметкой в журнале.</p>
<p>При проведении тепловизионной диагностики обнаружен аномальный нагрев элемента электрооборудования</p>	<p>Перегрузка. Плохой контакт.</p>	<p>При обнаружении аварийного пожароопасного дефекта электрооборудование необходимо немедленно вывести из эксплуатации и провести ремонтные работы.</p> <p>После устранения неисправностей, приведших к возникновению дефекта, рекомендуется провести повторное тепловизионное обследование данного объекта.</p> <p>Результаты повторной диагностики занести в протокол с указанием проведенных ремонтно-профилактических работ.</p> <p>Рекомендуется проводить внеплановую тепловизионную диагностику отдельных элементов электрооборудования после каждого их ремонта или замены.</p> <p>Результаты внеплановой диагностики заносятся в протокол с указанием причины обследования.</p>
<p>При работе электрического прибора наблюдается не характерный шум, запах плавящейся изоляции.</p>	<p>Перепады напряжения. Нарушение правил эксплуатации. Неисправность электроприбора</p>	<p>Отключить электроприбор от сети.</p> <p>Осмотреть прибор на наличие неисправностей (оплавление или повреждение изоляции питающего шнура, деформация корпуса и т.д.).</p> <p>При обнаружении неисправности вывести прибор из эксплуатации.</p> <p>Произвести ремонт или замену прибора.</p>

Заключение

Для повышения уровня пожарной безопасности объектов жилого сектора и общественных зданий необходимо проведение мероприятий по профилактике пожаров от электрооборудования, **в том числе** на основе современных возможностей ведения мониторинга состояния пожарной безопасности, эксплуатируемого электрооборудования.

К ним относится систематический мониторинг пожарной безопасности эксплуатируемого электрооборудования жилых и общественных зданий с применением современных технических средств, а именно тепловизионная диагностика, применение термоиндикаторов для выявления аварийных участков электроустановок. Также необходимо внедрять в широкую практику новые аппараты защиты электрических сетей – устройств защиты от дугового пробоя и перенапряжения.

С целью повышения пожарной безопасности эксплуатируемого электрооборудования жилых и общественных зданий, профилактическим осмотрам должны подвергаться все элементы электроустановок.

Метод профилактики должен выбираться исходя из технических возможностей, удобства ведения осмотров и безопасности обслуживающего персонала. Возможно применение разных методов на одном объекте, в зависимости от конструкции и условий эксплуатации.

Сочетание нескольких методов профилактики позволяет более эффективно проводить профилактику пожарной безопасности электрооборудования жилых и общественных зданий.

Применяя совокупность различных методов можно построить систему мониторинга и профилактики пожарной опасности эксплуатируемого электрооборудования, отражающую состояние пожарной безопасности электроустановок и позволяющую осуществлять его противопожарную профилактику.