

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭЛЕКТРОБЕЗОПАСНОСТИ

в особоопасных помещениях

6.1. Категория помещений оздоровительного комплекса

в отношении опасности поражения людей электрическим током

Согласно ПУЭ с.4-5 основные помещения оздоровительного комплекса (сауна, душевая, бассейн) относятся к особоопасным помещениям и характеризуются наличием следующих условий:

- а) особой сырости [п.1.1.9: Помещения, в которых относительная влажность воздуха близка к 100 %];
- б) высокой температуры [п.1.1.10: Температура превышает постоянно или периодически (более 1 суток) +35 °С];
- в) наличием токопроводящих полов [п.1.1.13 б: Токопроводящие полы (железобетонные)];
- г) возможностью одновременного прикосновения человека к имеющим соединение с землей металлоконструкциям (ванна, трубопроводы) с одной стороны и к металлическим корпусам электрооборудования (электрическая печь), - с другой [п.1.1.13 г].

6.2. Основные опасности

Основными опасностями являются:

1. Появление напряжения на металлических частях (корпусах печи, светильников, электрических шкафах, а так же трубопроводах) при повреждении изоляции электропроводов.
2. Занос потенциалов в другие помещения по трубопроводам.
3. Утечка тока через изоляцию электроустановок (проводов, кабелей) и появление напряжения на оболочках проводов, на сырых строительных конструкциях помещений. Утечка может быть вызвана ухудшением изоляции под действием влаги, тепла, механических воздействий и др.

6.2.1. Предотвращение утечки тока через изоляцию

электрооборудования

Изоляция электрооборудования оздоровительного комплекса испытывает воздействия температур и влаги. ПУЭ предъявляют повышенные требования:

- п.7.1.40. В саунах, ванных комнатах, санузлах, душевых, как правило, должна применяться скрытая электропроводка. Допускается открытая прокладка кабелей.

В саунах, ванных комнатах, санузлах, душевых не допускается прокладка проводов с металлическими оболочками, в металлических трубах и металлических рукавах.

В саунах для зон 3 и 4 по ГОСТ Р 50 571. 12-96 "Электроустановки зданий. Требования к специальным электроустановкам. Раздел 703. Помещения, содержащие нагреватели для саун" должна использоваться электропроводка с допустимой температурой изоляции 170 °С.

- п.7.1.47. В ванных комнатах, санузлах и душевых должно использоваться только то электрооборудование, которое специально предназначено для установки в соответствующих зонах указанных помещений по ГОСТ Р 50 571. 12-96 "Электроустановки зданий. Требования к специальным электроустановкам. Раздел 701. Ванные и душевые помещения", при этом должны выполняться следующие требования:

- электрооборудование должно иметь степень защиты по воде не ниже чем:
 - в зоне 0 - IPX7;
 - в зоне 1 - IPX5;
 - в зоне 2 - IPX4 (IPX5 - в ванных общего пользования);
 - в зоне 3 IPX1 (IPX5 - в ванных общего пользования);
- в зоне 0 могут использоваться электроприборы напряжением до 12 В, предназначенные для применения в ванне, причем источник питания должен размещаться за пределами этой зоны;
- в зоне 1 могут устанавливаться только водонагреватели;
- в зоне 2 могут устанавливаться водонагреватели и светильники класса защиты 2;
- в зоне 0, 1 и 2 не допускается установка соединительных коробок распределительных устройств управления.

Для удовлетворения этих требований, а так же для предупреждения механических повреждений изоляции в проекте предусмотрено:

1. Групповые осветительные сети выполнены кабелем ВВГ 3× 2.5, проложенным под слоем штукатурки, в пустотах плит.
2. Соединение нагревательных элементов в сауне рекомендуется производить жаростойким проводом РКГМ.

Для безопасности людей при утечках тока с токоведущих частей электропечи предусмотрено устройство защитного отключения, реагирующее на ток нулевой последовательности (дифференциальный ток). Ток уставки - 30 мА.

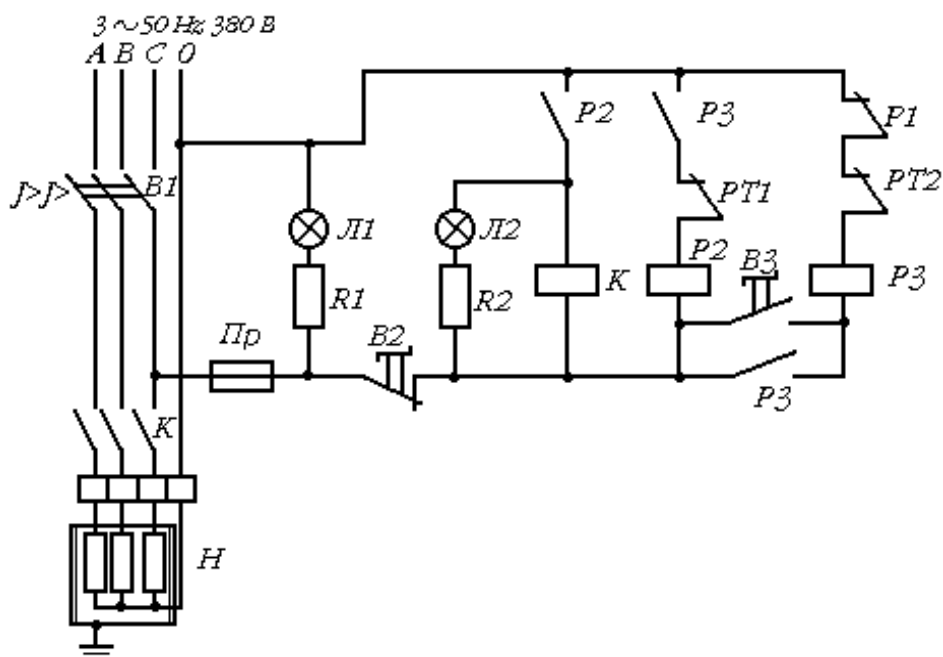


Рис.6.1. Схема принципиальная электрическая: В1- автоматический выключатель АЕ2036-40Р; В1,В2 - кнопка ПКЕ212-1; К- магнитный пускатель ПМЕ211; Л1 - сигнальная арматура ЛС-53-3; Л2 - сигнальная арматура ЛС-53-3; Н - электрическая банная печь ЕА2-9; Р2,Р3 - реле МКУ-48; РТ1, РТ2 - термометр ТИГ-СК; R1,R2 - резистор ПЭ-25-2.7 кОм; Пр - предохранитель на 6.3 А; Р1- реле утечки дифференциальные РУД-024-3.

6.2.2. Защита людей при появлении опасного напряжения на металлических частях оборудования

К мерам защиты в данном случае относятся:

- ограждение;
- защитное зануление.

В проекте печи предусмотрено ограждение ее от остальной части сауны ограждением высотой 1 м. Баллоны контактных термометров следует закрыть решетчатым кожухом, исключающим непосредственное прикосновение к металлу и одновременно обеспечивающим доступ нагретого воздуха.

Защитное зануление обеспечивает быстрое (до 0.2 с) отключение электроустановки при однофазном замыкании на ее металлический корпус. Основное требование к занулению

$$I_{кз} \geq 3 \cdot I_{н. пл. вст. Предохранителя}$$

Для обеспечения этого условия необходимо следующее:

- 1) непрерывность цепи зануления;
- 2) достаточный ток короткого замыкания для быстрого срабатывания защиты.

Требования ПУЭ:

п.7.1.45. Выбор сечения проводников следует проводить согласно требованиям соответствующих глав ПУЭ.

Однофазные двух- и трехпроводные линии, а также трехфазные четырех- и пятипроводные линии при питании однофазных нагрузок, должны иметь сечение нулевых рабочих (N) проводников, равное сечению фазных проводников.

Трехфазные четырех- и пятипроводные линии при питании трехфазных симметричных нагрузок должны иметь сечение нулевых рабочих (N) проводников, равное сечению фазных проводников, если фазные проводники имеют сечение до 16 мм^2 по меди и 25 мм^2 по алюминию, а при больших сечениях - не менее 50 % сечения фазных проводников.

Сечение PEN проводников должно быть не менее сечения N проводников и не менее 10 мм^2 по меди и 16 мм^2 по алюминию независимо от сечения фазных проводников.

Сечение PE проводников должно равняться сечению фазных при сечении последних до 16 мм^2 , 16 мм^2 при сечении фазных проводников от 16 до 35 мм^2 и 50 % сечения фазных проводников при больших сечениях.

Сечение PE проводников, не входящих в состав кабеля, должно быть не менее $2,5 \text{ мм}^2$ - при наличии механической защиты и 4 мм^2 - при ее отсутствии.

Для удовлетворения этих требований предусмотрено следующее:

1. Проверка существующей ЛЭП 380/220 В по допустимому току, потере напряжения и на отключение линии при однофазном коротком замыкании в конце линии.
2. Стационарная установка печи: электрическую банную печь следует прикрепить лапками к полу парилки и подключить к электросети стационарно. При этом питающие провода печи и вторичные цепи следует помещать отдельно в стальных трубах, которые нужно размещать в полу в пределах парилки.
3. В помещении душевой и сауны в полу устанавливается сетка устройства выравнивания потенциалов из проволоки $\varnothing 4 \text{ мм}$ размером ячейки $200 \times 200 \text{ мм}$. Сетку соединяют сваркой с трубами горячей, холодной воды и канализации.

4. Для зануления использовать отдельную жилу кабеля (провода).
5. На вводе в здание, где расположена электрическая банная печь, следует предусмотреть повторное заземление сопротивлением до 10 Ом.
6. Металлический корпус печи и устройство выравнивания потенциалов в полу следует привести к одному потенциалу и обязательно соединить надежно с повторным заземлением на вводе в здание.
7. Металлическую арматуру ванны бассейна занулить в двух местах.
8. Занулить все металлические корпуса, нормально не находящиеся под напряжением:
 - электрооборудование;
 - технологическое оборудование;
 - технологическое оборудование;
 - светильники.
9. При монтаже и эксплуатации необходимо учитывать следующее:
 - а) разрешается устанавливать лишь печи, изготовленные на базе элементов типа ТЭН по ГОСТам или утвержденным техническим условиям;
 - б) питающие провода печи и вторичные цепи следует помещать отдельно в стальных трубах, которые нужно размещать в полу в пределах парилки;
 - в) в бетонный пол парилки следует установить устройство выравнивания потенциалов стороной ячейки не более 500× 500 мм;
 - г) предусмотреть четырехполюсное устройство защиты от токов утечки с током срабатывания не более 30 мА;
 - д) в случае деревянного пола - только устройство защиты от токов утечки с током срабатывания не более 30 мА;
 - е) контрольные электрические измерения должны производиться по меньшей мере со следующей периодичностью:
 - измерение сопротивления петли фаза-ноль одновременно с проверкой срабатывания защитной аппаратуры при однофазном коротком замыкании - один раз в 12 месяцев;

- измерение сопротивления изоляции проводки и электроустановок в сухих помещениях, где установлен шкаф управления, - через 6 месяцев, в парной - один раз в квартал;
- измерение сопротивления заземляющих устройств - через 6 месяцев.

6.2.3. Предупреждение заноса потенциалов из соседних помещений

Для предупреждения заноса потенциалов из соседних помещений следует применять выравнивание потенциалов.

ПУЭ предъявляет следующие требования:

п.7.1.87. На вводе в здание должна быть выполнена система уравнивания потенциалов путем объединения следующих проводящих частей:

- основной (магистральный) защитный проводник;
- основной (магистральный) заземляющий проводник или основной заземляющий зажим;
- стальные трубы коммуникаций зданий и между зданиями;
- металлические части строительных конструкций, молниезащиты, системы центрального отопления, вентиляции и кондиционирования. Такие проводящие части должны быть соединены между собой на вводе в здание.

Рекомендуется по ходу передачи электроэнергии повторно выполнять дополнительные системы уравнивания потенциалов.

П.7.1.88. К дополнительной системе уравнивания потенциалов должны быть подключены все доступные прикосновению открытые проводящие части стационарных электроустановок, сторонние проводящие части и нулевые защитные проводники всего электрооборудования (в том числе штепсельных розеток).

Для ванн и душевых помещений дополнительная система уравнивания потенциалов является обязательной и должна предусматривать, в том числе, подключение сторонних проводящих частей, выходящих за пределы помещения. Если отсутствует электрооборудование с подключенными к системе уравнивания потенциалов нулевыми защитными проводниками, то систему уравнивания потенциалов следует подключить к РЕ шине (зажиму) на вводе. Нагревательные элементы, замоноличенные в пол, должны быть покрыты заземленной металлической сеткой или заземленной металлической оболочкой, подсоединенными к системе уравнивания потенциалов. В качестве

дополнительной защиты для нагревательных элементов рекомендуется пользоваться УЗО на ток до 30 мА.

Не допускается использовать для саун, ванн и душевых помещений системы местного уравнивания потенциалов.

В целях безопасности установка электрической банной печи разрешается только специалистам, имеющим соответствующую квалификацию. Лицам, которые устанавливают, эксплуатируют и производят контрольные измерения, необходимо хорошо ознакомиться с инструкцией, прилагаемой к печи.

6.3. Дополнительные требования

6.3.1. Дополнительные требования к устройству

1. Электромонтажные работы выполнить в соответствии со СНиП 3.05.06.-85 "Электротехнические устройства".
2. Все элементы электрической схемы управления рекомендуется устанавливать в специальном шкафу управления, который должен стоять в сухом помещении. К болту для заземления шкафа управления обязательно нужно подсоединить надежно заземляющий (нулевой) провод.

Шкаф управления должен закрываться на замок, при этом должна быть выведена ручка (кнопка) для отключения электрической банной печи без открытия шкафа.
3. Обшивка потолка и стен сауны должна быть из строганных досок.
4. Головки гвоздей необходимо вбить (утопить) в дерево не менее чем на 3 мм .
5. В парилке не должно быть, кроме печи и баллонов контактных термометров, металлических термометров.
6. Печь следует оградить от остальной части парилки ограждением высотой 1 метр.

Баллоны контактных термометров следует закрыть решетчатым кожухом.
7. Контактные термометры нужно установить так, чтобы их баллоны находились в парилке, а показывающие приборы и шкаф управления - в соседнем сухом помещении.

6.3.2. Дополнительные требования к документации

Действующие бани с электрическими печами должны иметь:

- полный комплект чертежей электроустановок, схем и протоколов контрольных измерений;
- требования к монтажу и эксплуатации;
- правила устройства электроустановок;
- правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок;
- другие нормативные документы.

6.3.3. Дополнительные требования к испытаниям

До подключения печи в электрическую сеть необходимо проверить сопротивление изоляции между токоведущими частями и корпусом мегомметром на 1000 В. Сопротивление изоляции не должно быть ниже 1.0 МОм.