

Тема 1. Термины, определения. Основные причины пожаров в системах тепло и электроснабжения.

Согласно статистическим данным ежегодно в Российской Федерации из-за нарушения правил устройства и эксплуатации электроустановок происходит более 20% пожаров. Это одна из самых распространенных причин пожаров. Более половины пожаров электроустановок связано с нарушением правил эксплуатации проводов и кабелей.

Электроустановками называется совокупность машин, аппаратов, линий и вспомогательного оборудования (вместе с сооружениями и помещениями, в которых они установлены), предназначенных для производства, преобразования, трансформации, передачи, распределения электрической энергии и преобразования ее в другой вид энергии.

Для передачи электрической энергии непосредственно к потребителям широко используются *провода и кабели* [4].

Провод – кабельное изделие, содержащее одну неизолированную или 20 одну и более изолированных жил, которые в зависимости от условий прокладки и эксплуатации могут быть покрыты неметаллической оболочкой и (или) оплеткой, либо одну изолированную или несколько изолированных друг от друга проволок, имеющих общую обмотку и (или) оплетку из изолирующего материала.

Кабель – кабельное изделие, содержащее одну или несколько изолированных жил (проводников), заключенных в металлическую или неметаллическую оболочку, поверх которой в зависимости от условий прокладки и эксплуатации накладывается защитный покров. Провода и кабели маркируются в зависимости от того, из каких материалов выполнены токоведущие жилы. В обозначении маркировки провода первая буква «А» означает, что провод имеет алюминиевую жилу. Если обозначение маркировки провода начинается с другой буквы (например, ППВ, ПР, ПРП и др.), то это означает, что данный провод имеет медную жилу. Провода с резиновой изоляцией имеют в условном обозначении букву «Р», стоящую, как правило, после буквы «П» (провод). Провода с полихлорвиниловой изоляцией имеют в условном обозначении букву «В». Медные гибкие провода в своем условном обозначении имеют букву «Г» (гибкие). Жилы проводов имеют стандартные сечения. Наиболее распространенными из них являются сечения: 0,5; 0,75; 1; 1,5; 2,5; 4; 6; 10; 16; 25; 35; 50; 70; 95; 120; 185; 240; 300; 400 мм²

При выборе марок проводов, шнуров и кабелей руководствуются назначением и рабочим напряжением; характером окружающей среды, в том числе такими ее свойствами, как пожаро- и взрывоопасность и агрессивность; способом прокладки; ценностью сооружения и его архитектурными особенностями; условиями электробезопасности и пожарной безопасности при эксплуатации сети.

Тепловое потребление - одна из основных статей топливно-энергетического баланса нашей страны.

На удовлетворение тепловой нагрузки страны расходуется ежегодно более 600 млн. т. условного топлива, т.е. около 30 % всех используемых первичных топливно-энергетических ресурсов. Тепловое хозяйство России в течение длительного периода развивается по пути концентрации тепловых нагрузок, централизации теплоснабжения и комбинированной выработки тепловой и электрической энергии. Широкое развитие получила теплофикация, являющаяся наиболее рациональным методом использования топливных ресурсов для тепло- и электроснабжения. Развитие теплофикации способствует решению многих важных народнохозяйственных и социальных проблем таких, как повышение тепловой и общей экономичности электроэнергетического производства, обеспечение экономичного и качественного теплоснабжения жилищно-коммунальных и промышленных комплексов, улучшение экологической обстановки в городах и промышленных районах, снижение трудозатрат в тепловом хозяйстве.

Наряду с теплофикацией рационально используется теплоснабжение от экономичных котельных установок, а также от тепло-утилизационных промышленных установок. Каждый из этих источников теплоснабжения имеет свою область экономически целесообразного применения.

Система теплоснабжения состоит из следующих функциональных частей:

1. источник тепловой энергии (котельная, ТЭЦ);
2. транспортирующие устройства тепловой энергии к помещениям (тепловые сети);
3. теплопотребляющие приборы, которые передают тепловую энергию потребителю (радиаторы отопления, калориферы).

Тепловая энергия - энергетический ресурс, при потреблении которого изменяются термодинамические параметры теплоносителей (температура, давление);

Система теплопотребления - комплекс тепловых энергоустановок с соединительными трубопроводами и (или) тепловыми сетями, которые предназначены для удовлетворения одного или нескольких видов тепловой нагрузки.

Система теплоснабжения - совокупность взаимосвязанных источников теплоты, тепловых сетей и систем теплопотребления.

Тепловая энергоустановка - энергоустановка, предназначенная для производства или преобразования, передачи, накопления, распределения или потребления тепловой энергии и теплоносителя.

Тепловой насос - устройство, осуществляющее перенос теплоты с низкого уровня температуры (от воздуха, грунта, воды) на более высокий температурный уровень для целей нагрева.

Тепловой пункт - комплекс устройств, расположенный в обособленном помещении, состоящий из элементов тепловых энергоустановок,

обеспечивающих присоединение этих установок к тепловой сети, их работоспособность, управление режимами теплоснабжения, трансформацию, регулирование параметров теплоносителя.

Источник тепловой энергии (теплоты) - теплогенерирующая энергоустановка или их совокупность, в которой производится нагрев теплоносителя за счет передачи теплоты сжигаемого топлива, а также путем электронагрева или другими, в том числе нетрадиционными, способами, участвующая в теплоснабжении потребителей.

Индивидуальный тепловой пункт - тепловой пункт, предназначенный для присоединения систем теплоснабжения одного здания или его части.

Закрытая система теплоснабжения - водяная система теплоснабжения, в которой не предусматривается использование сетевой воды потребителями путем ее отбора из тепловой сети.

Открытая водяная система теплоснабжения - водяная система теплоснабжения, в которой вся сетевая вода или ее часть используется путем ее отбора из тепловой сети для удовлетворения нужд потребителей в горячей воде.

Котел водогрейный - устройство, в топке которого сжигается топливо, а теплота сгорания используется для нагрева воды, находящейся под давлением выше атмосферного и используемой в качестве теплоносителя вне этого устройства.

Котел паровой - устройство, в топке которого сжигается топливо, а теплота сгорания используется для производства водяного пара с давлением выше атмосферного, используемого вне этого устройства.

Котел-утилизатор - устройство, служащее для нагревания теплоносителя продуктами сгорания топлива, отработавшими в другом устройстве.

Котельная - комплекс технологически связанных тепловых энергоустановок, расположенных в обособленных производственных зданиях, встроенных, пристроенных или надстроенных помещениях с котлами, водонагревателями (в т.ч. установками нетрадиционного способа получения тепловой энергии) и котельно-вспомогательным оборудованием, предназначенный для выработки теплоты.

Предохранительные клапаны - устройства, предохраняющие котлы, сосуды, трубопроводы и т.п. от повышения давления внутри них сверх установленного.[3].

Основные причины пожаров в системах тепло и электроснабжения.

Согласно стандартному определению **пожар** – это неконтролируемое горение вне специального очага, развивающееся во времени и пространстве, опасное для людей и наносящее материальный ущерб.

Пожарная безопасность – состояние защищенности личности, имущества, общества и государства от пожаров.

Электрооборудование тепловых энергоустановок как и электроустановки должно соответствовать правилам устройства электроустановок (ПУЭ) и эксплуатироваться в соответствии с правилами технической эксплуатации и правилами безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей.

Устройство и безопасная эксплуатация поднадзорных Госгортехнадзору России паровых и водогрейных котлов, сосудов, работающих под давлением, трубопроводов пара и горячей воды, газового хозяйства осуществляются в соответствии с требованиями, установленными Госгортехнадзором России.

Надзор за соблюдением требований настоящих Правил, рациональным и эффективным использованием топливно-энергетических ресурсов в организациях независимо от форм собственности и ведомственной принадлежности осуществляют органы государственного энергетического надзора.

Ответственность за выполнение надлежащую эксплуатацию электро и теплоустановок несет руководитель организации, являющейся собственником тепло-энергоустановок, или технический руководитель, на которого возложена эксплуатационная ответственность за тепловые энергоустановки в соответствии с законодательством Российской Федерации. [2]

Причины возгораний проводов и кабелей

1. Перегрев от короткого замыкания между жилами провода и жилами кабеля, их жилами и землей в результате: пробоя изоляции повышенным напряжением, в том числе от грозовых перенапряжений; пробоя изоляции в месте образования микротрещин как заводского дефекта; пробоя изоляции в месте механического повреждения при эксплуатации; пробоя изоляции от старения; пробоя изоляции в месте локального внешнего или внутреннего перегрева; пробоя изоляции в месте локального повышения влажности или агрессивности среды; случайного соединения токопроводящих жил кабелей и проводов между собой или соединения токопроводящих жил на землю; умышленного соединения токопроводящих жил кабеля и проводников между собой или соединения их на землю.

2. Перегрев от токовой перегрузки в результате: подключения потребителя завышенной мощности; появления значительных токов утечки между токоведущими проводами, токоведущими проводами и землей (корпусом), в том числе на распределительных устройствах за счет снижения величины электроизоляции; увеличения окружающей температуры на участке или в одном месте, ухудшения теплоотвода, вентиляции.

3. Перегрев мест переходных соединений в результате: ослабления контактного давления в месте существующего соединения двух или более токопроводящих жил, приводящего к значительному увеличению переходного сопротивления; окисления в месте существующего соединения двух и более проводников, приводящего к значительному увеличению переходного сопротивления.

Причины возгораний электродвигателей, генераторов и трансформаторов

1. Перегрев от коротких замыканий в обмотках в результате межвиткового пробоя электроизоляции: в одной обмотке повышенным напряжением; в месте образования микротрещин как заводского дефекта; от старения; от воздействия влаги или агрессивной среды; от воздействия локального внешнего или внутреннего перегрева; от механического повреждения;

2. Перегрев от коротких замыканий на корпус в результате пробоя электроизоляции обмоток: повышенным напряжением; от старения электроизоляции; пробоя электроизоляции обмоток на корпус от механического повреждения электроизоляции; от воздействия влаги или агрессивной среды; 26 от внешнего или внутреннего перегрева.

3. Перегрев от токовой перегрузки обмоток возможен в результате: завышения механической нагрузки на валу; работы трехфазного двигателя на двух фазах; торможения ротора в подшипниках от механического износа и отсутствия смазки; повышенного напряжения питания; длительной непрерывной работы под максимальной нагрузкой; нарушения вентиляции (охлаждения); завышенной частоты включения под нагрузку и выключения; завышенной частоты реверсирования электродвигателей; нарушения режима пуска (отсутствие пусковых гасящих сопротивлений).

4. Перегрев от искрения в контактных кольцах и коллекторе в результате: износа контактных колец, коллектора и щеток, приводящего к ослаблению контактного давления; загрязнения, окисления контактных колец, коллектора; механического повреждения контактных колец, коллектора и щеток; нарушения мест установки токосъемных элементов на коллекторе; перегрузки на валу (для электродвигателей); токовой перегрузки в цепи генератора; замыкания пластин коллектора из-за образования токопроводящих мостиков на угольной и медной пыли.

Причины возгораний осветительной аппаратуры

1. Перегрев от электрического пробоя, образования слабого контактного соединения, искрения между токопроводящими элементами и местами с разными потенциалами, токоведущими элементами и корпусами в результате: механического смещения токопроводящих элементов до взаимного сопротивления разными потенциалами; снижения электроизоляционных качеств конструктивных элементов и образования в связи с этим цепей утечки тока от старения, загрязнения поверхностей, от агрессивных воздействий; ослабления контактного давления и в связи с этим увеличения переходного сопротивления в местах подсоединения проводов; ослабления контактного давления и увеличения переходного сопротивления в местах подсоединения источников света (в цоколе, патроне) к питающему напряжению; окисления контактируемых поверхностей и увеличения переходного сопротивления в местах подсоединения источника света (ламп в цоколе, патроне, ламподержателе) к питающему напряжению;

использования источников света завышенной мощности, приводящего к перегреву патрона и рассеивающей арматуры.

2. Перегрев в элементах пускорегулирующей аппаратуры люминесцентных ламп и ламп типа ДРЛ в результате: «залипания» стартера, приводящего к токовой перегрузке дросселя; ухудшения естественного охлаждения (теплоотвода) конструктивных элементов, в частности дросселя при сильной запыленности, неправильной установке по месту; электрического пробоя конденсатора, приводящего к токовой перегрузке дросселя; «залипания» стартера, приводящего к расплавлению электродов, перегреву цоколя лампы и ламподержателя; повышенного рассеяния мощности в дросселе из-за расслабления крепления магнитного сердечка; межвиткового замыкания в трансформаторе для бесстартерных схем пуска и питания; электрического пробоя сетевого конденсатора в бесстартерной схеме пуска и питания, приводящего к токовой перегрузке дросселя и трансформатора; обрыва (перегорания) нити накала одного из электродов лампы (от чего лампа работает как выпрямитель), приводящего к токовой перегрузке первичной обмотки трансформатора для бесстартерной схемы пуска и питания.

Причины возгораний в распределительных устройствах, электрических аппаратах пуска, переключения, управления, защиты

1. Перегрев обмотки электромагнита от межвиткового замыкания в результате пробоя изоляции: повышенным напряжением; в месте образования микротрещин как заводского дефекта; в месте механического повреждения при эксплуатации; от старения; в месте локального внешнего перегрева от искрящих контактов; при воздействии повышенной влажности или агрессивности среды.

2. Перегрев от токовой перегрузки в обмотке электромагнита в результате: повышенного напряжения питания обмотки электромагнита; длительного разомкнутого состояния магнитной системы при включении под напряжением обмотки; периодического недотягивания подвижной части сердечника до замыкания магнитной системы при механических повреждениях конструктивных элементов устройств; повышенной частоты (количества) включений – выключений.

3. Перегрев конструктивных элементов в результате: ослабления контактного давления в местах подключения токопроводящих проводников, приводящего к значительному увеличению переходного сопротивления; окисления в местах подсоединения токопроводящих проводников и элементов, приводящего к значительному увеличению переходного сопротивления; искрения рабочих контактов при износе контактных поверхностей, приводящего к увеличению контактного переходного сопротивления; искрения рабочих контактов при окислении контактных поверхностей и увеличения переходного контактного сопротивления; искрения рабочих контактов при перекосах контактных поверхностей, приводящих к увеличению контактного сопротивления в местах контактирования; сильного искрения нормальных рабочих контактов при удалении искрогасительных или дугогасительных устройств; искрения при

электрическом пробое проводов на корпус, снижении электроизоляционных качеств конструктивных элементов от локального воздействия влаги, загрязнений, старения.

4. Загорания от предохранителей в результате: нагрева в местах рабочих контактов от снижения контактного давления и возрастания переходного сопротивления; нагрева в местах рабочих контактов от окисления контактных поверхностей и возрастания переходного сопротивления; разлетания частиц расплавленного металла плавкой вставки при разрушении корпуса предохранителя, вызванного применением нестандартных плавких вставок («жучков»); разлетания частиц расплавленного металла нестандартных открытых плавких вставок.

Причины возгораний в электронагревательных приборах, аппаратах, установках

1. Перегрев приборов, аппаратов, установок от замыкания электронагревательных элементов в результате: разрушения электроизоляции конструктивных элементов от старения; разрушения электроизоляционных элементов от внешнего механического воздействия; наслаивания токопроводящего загрязнения между токоведущими конструктивными элементами; случайного попадания токопроводящих предметов и замыкания токоведущих электронагревательных элементов; ослабления контактного давления в местах подключения токопроводящих проводников, элементов, приводящего к значительному увеличению переходного сопротивления; окисления в местах подсоединения токопроводящих проводников элементов, приводящего к значительному увеличению переходного сопротивления; пробоя электроизоляции конструктивных элементов повышенным напряжением питания; выкипания нагреваемой воды (жидкости), приводящего к деформации конструктивных элементов, электрическому замыканию и разрушению конструкции нагревателя в целом.

2. Загорания от электронагревательных приборов, аппаратов, установок в результате: соприкосновения горючих материалов (предметов) с нагревательными поверхностями электронагревательных приборов, аппаратов, установок; теплового облучения горючих материалов (предметов) от электронагревательных приборов, аппаратов, установок.

Потребителями тепла системы теплоснабжения являются:

- теплоиспользующие санитарно-технические системы зданий (системы отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, горячего водоснабжения);
- технологические установки.

По режиму потребления тепла в течение года различают две группы потребителей:

- сезонные, нуждающиеся в тепле только в холодный период года (например, системы отопления);

- круглогодичные, нуждающиеся в тепле весь год (системы горячего водоснабжения).

В зависимости от соотношения и режимов отдельных видов теплопотребления различают три характерные группы потребителей:

- жилые здания (характерны сезонные расходы тепла на отопление и вентиляцию и круглогодичный — на горячее водоснабжение);
- общественные здания (сезонные расходы тепла на отопление, вентиляцию и кондиционирование воздуха);
- промышленные здания и сооружения, в том числе сельскохозяйственные комплексы (все виды теплопотребления, количественное отношение между которыми определяется видом производства) [4]

Основными причинами пожара в помещениях, в которых устанавливается тепловое и газоиспользующее оборудование любой мощности, могут быть следующие:

1. отключении подачи электроэнергии;
2. неисправности цепей защиты;
3. погасании пламени горелки;
4. падении давления теплоносителя ниже предельно допустимого значения;
5. достижении предельно допустимой температуры теплоносителя;
6. достижении температуры среды в помещении при пожаре 70 °С;
7. нарушении отвода дымовых газов и содержании взрывоопасных и вредных веществ (метан, оксид углерода) в воздухе помещения в количестве, превышающем 10% нижнего концентрационного предела распространения пламени или предельно-допустимой концентрации.

Контрольные вопросы

1. Дайте определение электроустановки
2. Дайте определение теплоустановки.
3. Перечислите основные причины пожаров в электронагревательных приборах, аппаратах, установках.
4. Назовите основные источники тепловой энергии (теплоты).
5. Что такое пожар?
6. Перечислите основные причины пожаров в осветительной аппаратуре.
7. Перечислите основные причины пожаров в тепловых электроустановках.
8. Назовите основные группы потребителей тепла.
9. Перечислите основные причины пожаров проводов и кабелей.
10. Перечислите основные причины возгораний электродвигателей, генераторов и трансформаторов.