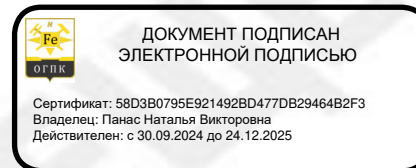
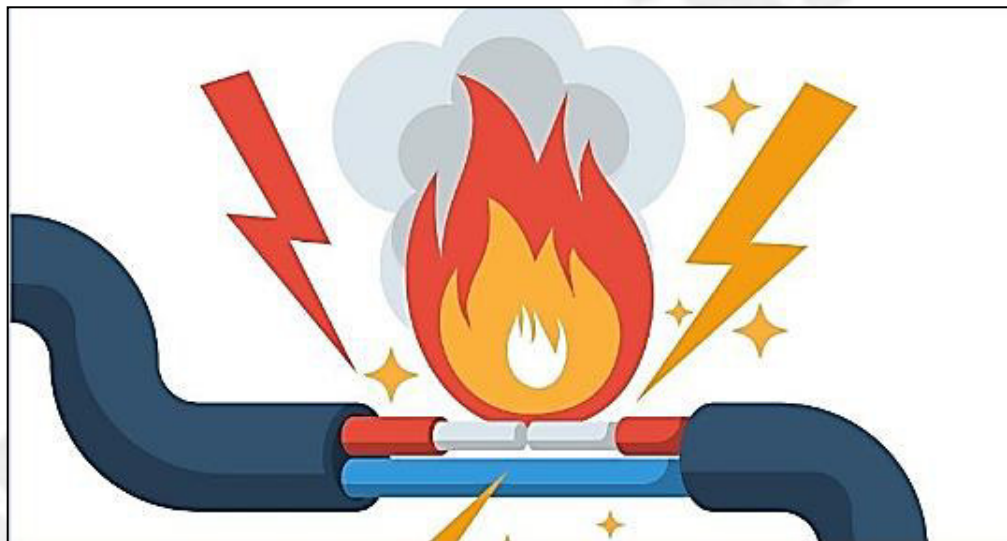


2024

## Пособие №3 для ликвидации задолженностей



# ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК



**И. А. Иванова**

**Электроустановка** — 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 другие виды энергии

**На практике в качестве действующих электроустановок следует выделить такие устройства как:**

- |                                                                                                                                                                               |                                                                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| ✓ линии, включающие в себя провода, опоры, кронштейны, изоляторы, кабели и прочее оборудование                                                                                | ✓ выключатели (воздушные, масляные, вакуумные и другие), разъединители и короткозамыкатели; |
| ✓ выпрямительные и инверторные установки для преобразования;                                                                                                                  | ✓ устройства защиты и борьбы с перенапряжениями, нормализации параметров электроэнергии;    |
| ✓ бытовые потребители (в частности, проводка, распределители, приборы освещения и прочие аппараты также можно рассматривать в качестве примера действующей электроустановки). |                                                                                             |

**Таким образом, электроустановки широко распространены на сегодняшний день и являются одной из основных источников пожаров, в чем можно удостовериться на основе статистики пожаров**

**Анализ пожаров, возникающих при эксплуатации электроустановок, показывает, что наиболее частыми их причинами являются:**

✓ <b>короткие замыкания в электропроводках и электрическом оборудовании;</b>	
✓ <b>воспламенение горючих материалов, находящихся в непосредственной близости от электроприемников, включенных на продолжительное время и оставленных без присмотра</b>	
✓ <b>токовые перегрузки электропроводок и электрооборудования</b>	✓ <b>большие переходные сопротивления в местах контактных соединений</b>
✓ <b>появление напряжения на строительных конструкциях и технологическом оборудовании</b>	✓ <b>разрыв колб электроламп и попадание раскаленных частиц нити накаливания на легкогорючие материалы и др</b>

# КОРОТКИЕ ЗАМЫКАНИЯ ЭЛЕКТРОПРОВОДКИ: ПРИЧИНЫ И МЕРЫ ЗАЩИТЫ

## **Короткие замыкания (далее — КЗ)**

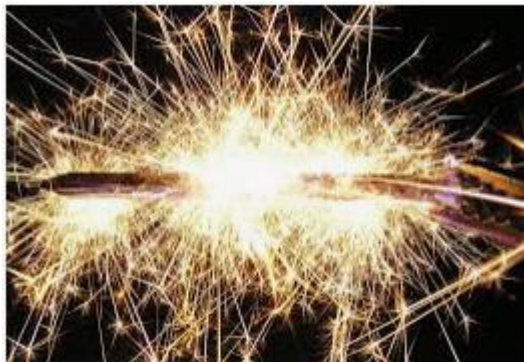
возникают в результате нарушения изоляции токоведущих частей электроустановок.

Опасные повреждения кабелей и проводок могут возникать вследствие чрезмерного растяжения, перегибов, в местах подсоединения их к электродвигателям или аппаратам управления, при земляных работах и т. п. При нарушении изоляции на жилах кабеля возникают утечки тока, которые затем перерастают в токи КЗ. В зависимости от характера повреждения внутри кабеля может нарастать аварийный процесс КЗ с сопутствующим мощным выбросом в окружающую среду искр и пламени.



**Причиной КЗ** может быть схлестывание проводов воздушных линий электропередач под действием ветра и от наброса на них металлических предметов.

**К возникновению КЗ могут привести ошибочные действия обслуживающего персонала при различных оперативных переключениях, ревизиях и ремонтах электрооборудования.**



**Наиболее действенными мерами предупреждения КЗ являются правильный выбор, монтаж и эксплуатация электрических сетей, машин и аппаратов:**

✓ **Конструкция, вид исполнения, способ установки и класс изоляции применяемых машин, аппаратов, приборов, кабелей, проводов и прочего электрооборудования должны соответствовать номинальным параметрам сети или электроустановки (току, нагрузке, напряжению), условиям окружающей среды и требованиям ПУЭ (Правила устройства электроустановок).**

✓ **Кроме того, должна быть предусмотрена электрическая защита сетей и электрооборудования**

✓ **Наиболее эффективными аппаратами защиты являются быстродействующие реле и выключатели, установочные автоматы и плавкие предохранители.**

# ВИДЫ ПРЕДОХРАНИТЕЛЕЙ И АВТОМАТИЧЕСКИХ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕЙ

**Предохранители и автоматические выключатели – это самые распространённые элементы защиты участков цепей от коротких замыканий!**

**Предохранители делятся на три основные группы, которые отличаются по типу срабатывания:**

- ✓ с плавкой вставкой;
- ✓ электронные (редко применяемые в быту);
- ✓ электромеханические с повторным взводом путём нажатия кнопки.

**Автоматические выключатели делятся по количеству полюсов:**

- ✓ однополюсные;
- ✓ Двухполюсные;
- ✓ трёхполюсные.

**Автоматический выключатель считается более надёжным и быстродействующим элементом защиты от короткого замыкания, нежели предохранитель, даже если автомат включить повторно на цепь с коротким замыканием – это не так опасно для человека, нежели установка предохранителя под нагрузкой и напряжением.**

**Подбор данной аппаратуры для отключения напряжения вследствие короткого замыкания связан с величиной напряжения сети, номинальной силой тока и порога срабатывания защиты**



# ПЕРЕГРУЗКИ КАК АВАРИЙНЫЙ РЕЖИМ РАБОТЫ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ

**Перегрузкой** называется такой аварийный режим, при котором в проводниках электрических сетей, машин и аппаратов возникают токи, длительно превышающие величины, допускаемые нормами

Одним из видов преобразования электрической энергии является переход ее в тепловую. Электрический ток в проводниках электрических сетей, машин и аппаратов выделяет теплоту, рассеивающуюся в окружающем пространстве. Проводники при этом могут нагреваться до опасных температур. Так, для голых медных, алюминиевых и стальных проводов воздушных линий максимально допустимая температура не должна превышать 70°C.

Объясняется это тем, что с повышением температуры усиливаются окислительные процессы и на проводах (особенно в контактных соединениях) образуются окиси, имеющие высокое сопротивление; увеличивается сопротивление контакта, и, следовательно, выделяемая в нем теплота.

**С увеличением температуры соединения увеличивается окисление, а это может привести к полному разрушению контакта провода!!!**



<b>Причины перегрузок</b>	<b>Меры защиты</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ <b>Неправильный расчет проводников при проектировании. Если сечение проводников занижено, то при включении всех предусмотренных электроприёмников возникает перегрузка.</b></li> <li>✓ <b>Перегрузка может возникнуть из-за дополнительного включения электроприёмников, на которые проводники сети не рассчитаны.</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ <b>Чтобы избежать перегрузки или ее последствий, при проектировании необходимо правильно выбирать сечения проводников сетей по допустимому току, а также электродвигатели и аппараты управления</b></li> <li>✓ <b>В процессе эксплуатации электрических сетей нельзя включать дополнительно электроприёмники, если сеть на это не рассчитана</b></li> </ul>



# ПЕРЕХОДНЫЕ СОПРОТИВЛЕНИЯ

**Переходными** называются **сопротивления** в местах перехода тока с одной контактной поверхности на другую через площадки действительного их соприкосновения. В таком контактном соединении за единицу времени выделяется некоторое количество теплоты, пропорциональное квадрату тока и сопротивлению участков действительного соприкосновения

Количество выделяемой теплоты может быть столь значительным, что места переходных сопротивлений сильно нагреваются. Следовательно, если нагретые контакты будут соприкасаться с горючими материалами, возможно их воспламенение, а соприкосновение этих мест со взрывоопасными концентрациями горючих пыли, газов и паров легковоспламеняющихся жидкостей явится причиной взрыва.

Объясняется это тем, что с повышением температуры усиливаются окислительные процессы и на проводах (особенно в контактных соединениях) образуются окиси, имеющие высокое сопротивление; увеличивается сопротивление контакта, и, следовательно, выделяемая в нем теплота.

**Чтобы увеличить площади действительного соприкосновения контактов, необходимо увеличить силы их сжатия путем применения упругих контактов или специальных стальных пружин**

**Для отвода тепла от точек соприкосновения и рассеивания его в окружающую среду необходимы контакты с достаточной массой и поверхностью охлаждения**

**Таким образом, для обеспечения безопасных условий работы в действующих электроустановках должен предусматриваться комплекс мероприятий, реализующихся на всех этапах – до начала, в процессе выполнения и при завершении работ.**

**Под мероприятиями понимают организацию определенных действий в электроустановках (оформление работ, назначение ответственных, подготовку места работ, проведение инструктажей и т.д.), а также конкретные манипуляции с устройствами электроустановок (коммутационные переключения, проверку наличия или отсутствия тушения в токоведущих частях, установку защитных заземлений и прочие)**

2024

Пособие №3 для ликвидации  
задолженностей

# ОГНЕТУШИТЕЛИ. ВИДЫ И УСТРОЙСТВО. КЛАССЫ И ПРИМЕНЕНИЕ. ОСОБЕННОСТИ



И. А. Иванова

# Устройство огнетушителя

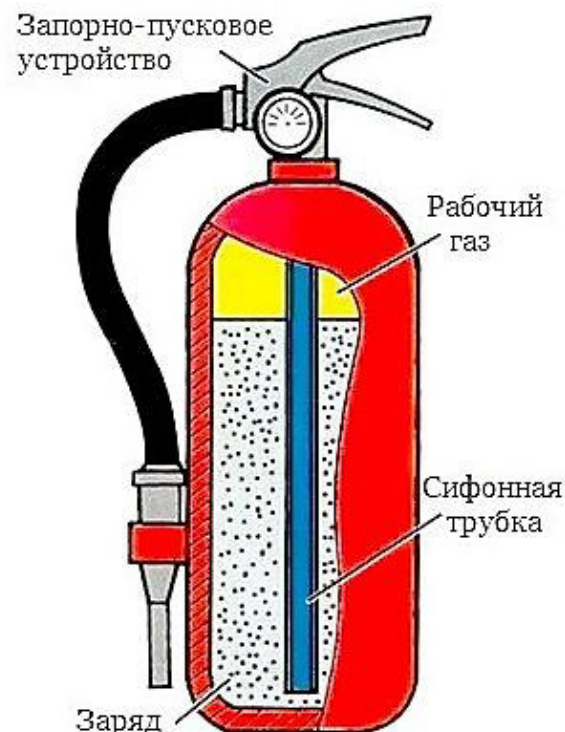
**Огнетушитель** – мобильное устройство в виде баллона заполненного огнетушащим веществом, применяемое для тушения очагов возгорания. Состав для гашения закачан в баллон под давлением, за счет чего при его выходе обеспечивается высокая эффективность подавления пламени.

В качестве действующего вещества в огнетушителе может применяться вода, пена, химические соединения или негорючие неопасные газы.

Огнетушители могут отличаться между собой по объему и типу применяемого в них действующего вещества. Однако все они имеют схожий принцип действия. В качестве резервуара огнетушителя служит баллон.

Внутри резервуара находится огнетушащее вещество. Сам баллон закрывается запорным механизмом. Вещество на него подается по сифонной трубке, что позволяет использовать все содержимое до самого дна.

**Согласно международным стандартам баллон окрашивается в красный цвет**

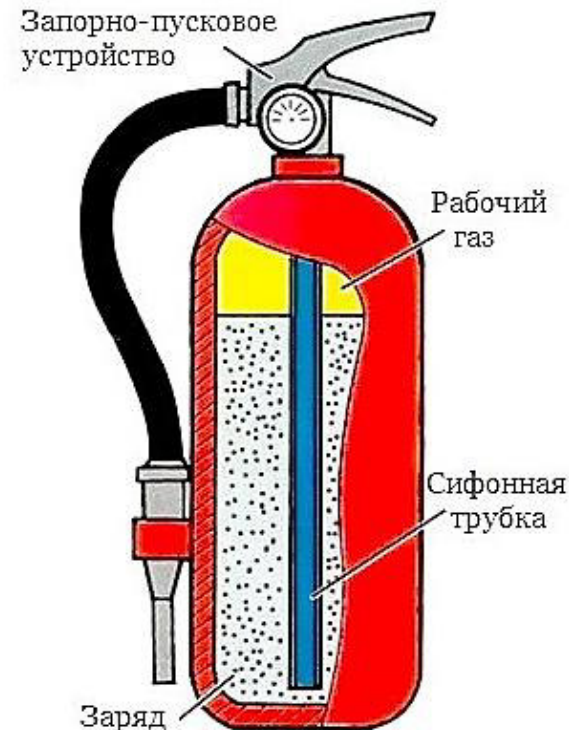


# Устройство огнетушителя

**Сам запорный механизм имеет простую систему открывания, в результате которого тушащее вещество подается на раструб и распыляется в направлении открытого огня. Запорный механизм чаще всего представляет собой вентиль, который нужно открутить, или рычаг, требующий нажатия.**

**Внутри баллона создано высокое давление. Это достигается за счет свойств тушащего вещества или путем закачки дополнительно инертного газа. Благодаря давлению, рабочее вещество выдавливается в сифон, край которого расположен у самого дна баллона. За счет этого обеспечивается полное выдавливание содержимого.**

**Огнетушители могут оснащаться коротким или длинным раструбом на гибком шланге.**



# **Виды огнетушителей по принципу вытеснения тушащего вещества**

<b>По принципу вытеснения рабочего вещества огнетушители бывают:</b>		
<b>Закачаные</b>	<b>С баллоном высокого давления</b>	<b>С газогенерирующим устройством</b>
<b>Закачаные устройства (устройства с постоянным давлением)</b>		
<b>Давление обеспечивается за счет его закачки в большом количестве, или дополнительном закачивании различных вытесняющих газов. В зависимости от того, для тушения какого пожара рассчитан огнетушитель, в качестве газа может использоваться воздух, аргон, азот, гелий и пр.</b>	<b>Концентрация газов в баллонах в соотношении до водяного пара строго регламентирована. Это позволяет четко устанавливать температурные нормы использования огнетушителя. Одни могут применяться при морозе -20°С, другие, к примеру, с двуокисью углерода содержащей 0,006% паров при температуре -40°С.</b>	



## Устройства с баллоном высокого давления

Оснащаются дополнительным баллоном, в котором содержится сжатый газ.

При открывании пуско-запорного механизма он поступает в основной резервуар с тушащим веществом и выдавливает средство через раструб. Такие устройства существенно сложнее, но они безопасней, так как имеют более высокий предел верхней температуры хранения.



## **Устройства с газогенерирующим элементом**

**Данные огнетушители вообще не имеют составляющих, в которых в период хранения нагнетено избыточное давление. В момент срабатывания пускового механизма внутри устройства происходит химическая реакция, В результате нее в баллоне создается избыточное давление, выталкивающее тушащее вещество.**



**Газогенерирующий элемент огнетушителя заполнен пиротехническим веществом. Оно воспламеняется в результате химической реакции и выделяет газ. Свойства вещества позволяют ему гореть долго и при достаточно низких температурах. В результате этого выделяются холодные газы, поднимающие давление в баллоне с основным тушащим веществом.**

# Классы огнетушителей

Всего различают **5 классов** огнетушителей. Они обозначаются латинскими буквами:

**A – для тушения твердых веществ**

**B – для тушения жидкостей**

**C – для тушения горящего газа**

**D – для тушения металлов**

**E – для тушения электроустановок под напряжением**

**Огнетушители класса A**

**Часто заполнены просто водой. Они используются для тушения твердых предметов и материалов, которые достаточно просто намочить или перекрыть доступ к ним воздуха.**

**Устройства этого типа в отдельных случаях могут применяться и для тушения электроустановок, находящихся под слаботочным напряжением. Примером может быть электропроводка автомобиля. Напряжение его аккумулятора не смертельно для человека.**

**Огнетушители класса B**

**Заполнены легкими веществами. За счет этого они всплывают над горящими жидкостями и перекрывают доступ воздуха к пламени. В результате горение прекращается. Такие огнетушители обычно при срабатывании выбрасывают легкую пену.**

<b>Огнетушители класса С</b>	применяются для тушения горящих газов, зачастую они одновременно имеют и <b>класс D</b> , поэтому могут тушить металлы. Как правило, это приборы порошкового типа.
<b>Огнетушители класса E</b>	Могут использоваться для тушения электроприборов, находящихся под напряжением. С их помощью можно эффективно гасить пожары не тратя время на обесточивание сети. Это существенно повышается шансы на подавление возгорания на первых этапах, пока оно достаточно слабое.

# Типы огнетушителей по типу используемого вещества

По типу заправленного вещества огнетушители бывают:

<b>Жидкостные</b>	<b>Воздушно-пенные</b>
<b>Порошковые</b>	<b>Углекислотные</b>
<b>Жидкостные заправляются водой</b>	Обычно они используются для пожаров класса А, реже В. Так как тушащим веществом выступает вода, то устройство может применяться только при положительной температуре. В мороз вода внутри замерзает, и прибор становится бесполезным.
<b>Воздушно-пенные заправляются газом и пеной, отличающейся высоким прилипанием и легкостью</b>	Их можно использовать для тушения твердых материалов и горящих жидкостей. Воздушно-пенный огнетушитель можно использовать для тушения пожаров классов А, В, С. Они бесполезны для веществ, способных поддерживать горения без доступа кислорода.

<b>Порошковый огнетушитель заполнен минеральной солью</b>	<b>Они могут применяться во всех видах пожаров, однако редко для тушения металлов</b>
<b>Углекислотные заправлены углекислотой</b>	<b>Данные устройства нужно применять в проветриваемых помещениях. Если надышаться углекислотой, то можно начать задыхаться, так как она способна вытеснить воздух из легких. При использовании такого огнетушителя нельзя брать за раструб без перчаток, так как его температура в доли секунды опускается до -70°С.</b>