

КАФЕДРА ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ОБЪЕКТОВ
ЗАЩИТЫ

Тема № 1

«Взрывозащищенное и пожарозащищенное
электрооборудование»

Лекция 1.1.

«Основы обеспечения пожарной
безопасности электроустановок»



Цель лекции:

изучить основные причины возникновения пожаров от электроустановок и мероприятия направленные на обеспечение пожарной безопасности

План занятия:

- 1. Методические указания по самостоятельному изучению дисциплины;
- 2. Основные причины пожаров от электроустановок;
- 3. Требования пожарной безопасности при эксплуатации электроустановок.

ВОПРОСЫ ДЛЯ ТЕСТИРОВАНИЯ

Вспомните раздел «Электричество» из курса Физики и назовите как обозначаются и в каких единицах системы СИ измеряются следующие величины:

1. Напряжение -
2. Сила тока –
3. Сопротивление –
4. Индуктивность –
5. Емкость –
6. Мощность –
7. Частота –
8. Сформулируйте закон Джоуля-Ленца?
9. Какие способы предотвращения пожаров от электроустановок вам известны?

Литература

Основная:

1. Назарычев А.Н. Пожарная безопасность электроустановок / А.Н. Назарычев, С.Н. Животягина, В. А. Грунцев; Под ред. И.А. Малого и А.Н. Назарычева: - Иваново.: Ивановский институт ГПС МЧС России, 2010.-700с.

Дополнительная:

2. Черкасов В.Н. Обеспечение пожарной безопасности электроустановок: учебное пособие / В.Н. Черкасов, В.И. Зыков.-М. ООО «Изд-во Пожнаука», 2010.-406с.

3. Назарычев А.Н., Животягина С.Н., Федоринов А.С. Методических рекомендации и задания по выполнению курсовой работы по дисциплине «Пожарная безопасность электроустановок» – Иваново: ООНИ Ивановский институт ГПС МЧС России, 2013. – 60 с.

4. Назарычев А.Н. Методы и средства обеспечения пожарной безопасности электрооборудования: учебное пособие А.Н. Назарычев, И.А. Малый, М.В. Белоусов, С.Н. Животягина, А.И. Таджикибиев.- СПб. «Северная звезда», 2011.-188с.

Нормативная:

- Федеральный закон от 22.07.08 г. №123 – ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности». (с изменениями). www.pravo.gov.ru
- Постановление Правительства Российской Федерации от 25.04.2012 N 390 «О противопожарном режиме» www.pravo.gov.ru
- Правила устройства электроустановок [Текст]: Все действующие разделы ПУЭ-6 и ПУЭ-7. с изм. и доп. на 2010г.- М.:Эксмо, 2010. -496с

Таблица 1. Номер варианта и позиции заданий

		Последняя цифра									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Первая цифра	0	1,24,31,41,51	2, 22, 32, 42, 52	3, 23, 33, 43, 53	4, 24, 34, 44, 54	5, 25, 35, 45, 55	6, 26, 36, 46, 56	7, 27, 37, 47, 57	8, 28, 38, 48, 58	9, 29, 39, 49, 59	10, 30, 40, 50, 60
	1	11, 25, 31, 41, 51	12, 26, 32, 42, 52	13, 27, 33, 43, 53	14, 28, 34, 44, 54	15, 29, 35, 45, 55	16, 30, 36, 46, 56	17, 21, 37, 47, 57	18, 22, 38, 48, 58	19, 23, 38, 49, 59	20, 24, 40, 50, 60
	2	2, 28, 32, 41, 51	3, 29, 33, 42, 52	4, 21, 30, 43, 53	5, 22, 31, 44, 54	6, 23, 32, 45, 55	7, 24, 33, 46, 56	8, 25, 34, 47, 57	9, 26, 35, 48, 58	10, 27, 36, 49, 59	11, 28, 37, 50, 53
	3	12, 29, 31, 38, 41	13, 26, 32, 39, 42	14, 27, 33, 40, 53	15, 28, 34, 45, 54	16, 29, 35, 46, 55	17, 22, 30, 44, 52	18, 23, 31, 45, 53	19, 24, 32, 46, 54	20, 25, 33, 47, 55	1, 21, 34, 48, 56
	4	2, 23, 35, 49, 57	3, 24, 36, 41, 58	4, 25, 37, 42, 59	5, 26, 38, 43, 51	6, 27, 39, 44, 52	7, 28, 40, 51, 59	8, 29, 32, 47, 53	9, 30, 33, 48, 54	10, 21, 34, 49, 55	11, 22, 35, 41, 56
	5	12, 23, 36, 42, 53	13, 24, 37, 43, 54	14, 25, 38, 44, 55	15, 26, 39, 45, 56	16, 27, 31, 39, 46	17, 28, 32, 40, 47	18, 29, 33, 41, 48	19, 21, 34, 42, 49	20, 21, 35, 43, 50	1, 22, 36, 44, 51
	6	2, 23, 45, 52, 56	3, 24, 46, 53, 57	4, 25, 29, 31, 38	5, 26, 30, 37, 41	6, 27, 31, 42, 50	7, 29, 32, 43, 51	8, 30, 33, 44, 52	9, 31, 34, 45, 53	10, 32, 36, 46, 54	11, 33, 37, 47, 55
	7	12, 34, 38, 48, 56	13, 35, 39, 49, 57	14, 36, 40, 44, 58	15, 21, 29, 36, 47	16, 22, 30, 37, 48	17, 23, 31, 38, 49	18, 24, 32, 39, 50	19, 25, 33, 40, 51	20, 26, 34, 41, 52	1, 25, 29, 32, 43
	8	2, 25, 39, 41, 49	3, 26, 40, 42, 50	4, 27, 41, 43, 51	5, 28, 42, 44, 52	6, 29, 43, 45, 53	7, 30, 35, 46, 54	8, 31, 36, 47, 55	9, 32, 37, 48, 56	10, 33, 38, 49, 57	11, 34, 39, 41, 51
	9	12, 35, 40, 44, 52	13, 36, 41, 43, 54	14, 37, 42, 45, 55	15, 38, 43, 46, 56	16, 39, 44, 47, 57	17, 40, 45, 48, 58	18, 25, 31, 39, 43	19, 26, 32, 40, 44	20, 27, 33, 41, 45	1, 28, 34, 47, 58

Таблица 2. Производство и характеристика зданий

№ позиции	Технологический процесс производства	В/о смесь образуется при	Тип молниезащита	Высота молниезащита (м)	Размер здания в плане (м)	Высота здания (м)	Магистральная эл. сеть
1	Насосная станция по перекачке бензина А – 76	аварии	Одиночный стержневой	21	55×20	10	ПРТО
2	Цех получения ацетилена	аварии		32	50×20	8	АПРТО
3	Цех получения какао – порошка	аварии		18	66×22	12	СРБГ
4	Склад хранения сероводорода	аварии		24	45×19	8	АСБ
5	Цех получения крахмала картофельного	Н. Р.	Одиночный тросовый	22	70×20	16	СРГ
6	Насосная станция по перекачке дизельного топлива	аварии		30	70×18	6	АВРГ
7	Цех по производству фурана	аварии		19	60×20	8	ВРГ
8	Цех полировки алюминиевых изделий	Н. Р.		26	55×22	12	АСБ
9	Цех шлифовки деревянных изделий	Н. Р.	Одиночный стержневой	34	75×24	10	АСРБГ
10	Насосная станция по перекачке нефти	аварии		25	70×25	14	АСБГ
11	Цех получения сахарной пудры	аварии		16	65×20	16	ААБГ
12	Насосная станция по перекачке дивинила	аварии		40	50×22	8	ВРБ
13	Цех получения пробковой муки	Н. Р.	Одиночный тросовый	31	60×22	12	АВВБ
14	Цех получения скипидара	аварии		27	28×20	10	АСБ
15	Цех по переработке эпоксидной пыли	Н. Р.		17	46×22	16	АБ
16	Насосная станция по перекачке метилового спирта	аварии		43	32×22	8	НРБ
17	Цех получения каменноугольной пыли	Н. Р.	Одиночный стержневой	15	41×21	15	АПРТО
18	Цех получения сероуглерода	аварии		36	40×20	8	ВРГ
19	Насосная станция по перекачке изооктана	аварии		28	32×20	10	ВВБ
20	Размольный цех мелькомбината	Н. Р.		45	40×24	16	ПРТО

Номер варианта	Тип схемы	Измеренное удельное сопротивление грунта, Ом·м	Что предшествовало времени измерения удельного сопротивления грунта	Тип вертикальных электродов заземлителя, их размеры, мм	Длина вертикальных электродов заземлителя, м	Расстояние между электродами заземлителя, м	Количество вертикальных электродов заземлителя, шт.	Тип и размеры горизонтального электрода, соединяющего вертикальные электроды заземлителя, мм	Длина горизонтального электрода, м	Глубина заложения заземлителя от поверхности земли, м
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	<i>a</i>	$3 \cdot 10^2$	Осадки не выпадали	Уголок 40×40×4	3	5	12	Полоса, Ст. 40×4	-	0,8
2	<i>b</i>	$3 \cdot 10^2$	Выпадало большое количество осадков	Труба, $d = 50$	5	3	14	Сталь, $d = 8$	-	0,8
3	<i>e</i>	$2 \cdot 10^2$	Выпадало большое количество осадков	-	-	-	-	Полоса, Ст. 40×4	50	0,8
4	<i>a</i>	$0,8 \cdot 10^2$	Выпадало небольшое количество осадков	Труба, $d = 50$	5	7	16	Сталь, $d = 8$	-	0,6
5	<i>b</i>	$8 \cdot 10^2$	Осадки не выпадали	Уголок 40×40×4	3	2,5	24	Полоса, Ст. 40×4	-	0,7
6	<i>e</i>	$0,4 \cdot 10^2$	Выпадало небольшое количество осадков	-	-	-	-	Сталь, $d = 60$	75	0,5
7	<i>a</i>	$0,3 \cdot 10^2$	Выпадало большое количество осадков	Стержень $d = 10$	2,5	2,5	8	Полоса, Ст. 50×5	-	0,7
8	<i>b</i>	$5 \cdot 10^2$	Выпадало небольшое количество осадков	Уголок 60×60×6	2,5	4	32	Полоса, Ст. 50×5	-	0,7
9	<i>e</i>	$0,5 \cdot 10^2$	Осадки не выпадали	-	-	-	-	Труба, $d = 50$	20	0,5
10	<i>a</i>	$10 \cdot 10^2$	Осадки не выпадали	Уголок 60×60×6	3,0	3,0	3	Полоса, Ст. 30×3	-	0,7
11	<i>b</i>	$0,8 \cdot 10^2$	Выпадало большое количество осадков	Стержень $d = 6$	2,5	8	8	Уголок 40×40×4	-	0,7
12	<i>e</i>	$0,2 \cdot 10^2$	Выпадало большое количество осадков	-	-	-	-	Труба, $d = 40$	30	0,8
13	<i>a</i>	$6 \cdot 10^2$	Выпадало небольшое количество осадков	Уголок 60×60×6	5	10	10	Полоса, Ст. 50×5	-	0,5
14	<i>b</i>	$2 \cdot 10^2$	Выпадало небольшое количество осадков	Уголок 50×50×5	5	6	6	Полоса, Ст. 50×5	-	0,7
15	<i>e</i>	$2 \cdot 10^2$	Выпадало большое количество осадков	-	-	-	-	Полоса, Ст. 40×4	50	0,8
16	<i>a</i>	$0,8 \cdot 10^2$	Выпадало небольшое количество осадков	Труба, $d = 50$	5	7	16	Сталь, $d = 8$	-	0,6
17	<i>b</i>	$8 \cdot 10^2$	Осадки не выпадали	Уголок 40×40×4	3	2,5	24	Полоса, Ст. 40×4	-	0,5
18	<i>e</i>	$0,4 \cdot 10^2$	Выпадало небольшое количество осадков	-	-	-	-	Полоса, Ст. 50×5	75	0,7
19	<i>a</i>	$0,3 \cdot 10^2$	Выпадало большое количество осадков	Стержень $d = 10$	2,5	2,5	8	Сталь, $d = 60$	-	0,6
20	<i>b</i>	$5 \cdot 10^2$	Выпадало небольшое количество осадков	Уголок 60×60×6	2,5	4	32	Полоса, Ст. 50×5	-	0,7

Таблица 4. Здание по силовому электрооборудованию

№ позиции	Электродвигатели			Электропроводка	
	Тип	Исполнение по ПУЭ	Мощность Р (кВт)	Марка эл. проводки и способ прокладки	Количество и сечение жил
21	4А	IP23	30	АПРТО (ст.)	3×25 мм ²
22	BAO	1ExdII BT1	17	АПР (ст.)	3×6 мм ²
23	КО	1ExdII AT1	3	ПРТО (ст.)	3×4 мм ²
24	КОМ	1ExdII BT3	17	АПРТО (ст.)	3×10 мм ²
25	В	1ExdII BT3	40	АПВ (ок)	3×25 мм ²
26	МА-140	1ExdII BT3	5,5	ПРТО (ст.)	3×2,5 мм ²
27	А-2	IP20	13	СРГ (ок)	3×4 мм ²
28	BAO	1ExdII CT5	13	СБ (ок)	3×10 мм ²
29	АО2	IP44	40	АБГ (к)	3×25 мм ²
30	КО	1ExdII AT1	4	АПР (ст.)	3×2,5 мм ²
31	В	1ExdII CT5	22	ААБГ (ок)	3×10 мм ²
32	МА-140	1ExdII BT1	8	АСБГ (ок)	3×4 мм ²
33	КОМ	1ExdII AT1	13	ВРГ (ок)	3×6 мм ²
34	А-2	IP20	17	СРБГ (к)	3×6 мм ²
35	4А	IP44	30	АВРБГ (л)	3×16 мм ²
36	АО2	IP44	7,5	АПН (ст.)	3×4 мм ²
37	КО	1ExdII AT1	10	АПВ (ст.)	3×6 мм ²
38	КО	1ExdII AT2	6	АПР (ст.)	3×4 мм ²
39	BAO	1ExdII AT1	17	СРБГ (л)	3×6 мм ²
40	МА-36	1ExdII AT5	11	АПР (ст.)	3×6 мм ²
41	4А	IP23	22	НРГ (л)	3×10 мм ²
42	АО2	IP44	13	АПРТО (ст.)	3×10 мм ²
43	В	1ExdII BT4	10	АПР (ст.)	3×6 мм ²
44	BAO	1ExdII BT3	55	СРБГ (ок)	3×35 мм ²
45	МА-36	1ExdII BT5	20	АСРБГ (л)	3×10 мм ²
46	4А	IP23	17	СБГ (к)	3×10 мм ²
47	В	1ExdII CT4	15	ААБ (ок)	3×6 мм ²
48	МА-140	1ExdII AT5	36	ААВБ (л)	3×25 мм ²
49	КОМ	1ExdII BT2	22	ААБ (ок)	3×16 мм ²
50	АО2	IP44	5,5	ПР (ст.)	3×4 мм ²
51	BAO	1ExdII CT5	22	СБГ (к)	3×6 мм ²
52	В	1ExdII AT1	8	СБГ (л)	3×4 мм ²
53	А2	IP22	30	СБ (ок)	3×10 мм ²
54	МА-140	1ExdII AT2	16	АСБ (л)	3×35 мм ²
55	АО2	IP44	7,5	АСБГ (ок)	3×4 мм ²
56	BAO	1ExdII BT3	30	ААБ (к)	3×16 мм ²
57	BAO	1ExdII BT3	10	ААБ (л)	3×16 мм ²
58	В	1ExdII CT4	11	АБГ (ок)	3×4 мм ²
59	4А	IP44	40	СБ (л)	3×25 мм ²
60	МА-140	1ExdII AT2	21	СРГ (к)	3×16 мм ²

Таблица 6. Задание по осветительному электрооборудованию

№ позиции	Светильники				Электропроводка	
	Тип	Исполнение по ПУЭ	Кол-во (шт.)	P _{свет.} (Вт)	Марка эл. проводки и способ прокладки	Количество сечение жил
21	СХ	IP44	15	100	ПРВ (ок)	2×6 мм ²
22	В4А	1ExdIICT1	20	200	ТПРФ (ок)	2×4 мм ²
23	СХ	IP54	15	100	АПВ (ок)	2×10 мм ²
24	СХ	IP54	17	500	ПРП (ок)	2×10 мм ²
25	Плафон	IP20	20	200	ПРП (ок)	2×6 мм ²
26	ВЗГ	1ExdIIВТ4	18	200	АПРТО (ст)	2×10 мм ²
27	РН	IP44	20	200	ТПРФ (ок)	2×4 мм ²
28	В4А	1ExdIICT1	20	200	ТПРФ (ок)	2×6 мм ²
29	НОБ	2ExeIIТ2	18	150	ТПРФ (ок)	2×4 мм ²
30	НЗВ	2ExeIIВТ2	20	200	ВРГ (л)	2×4 мм ²
31	ПЖД	IP44	15	500	ВРГ (л)	2×6 мм ²
32	НОДЛ	2ExeIIТ5	30	100	ВРГ (л)	2×4 мм ²
33	НОБ	2ExeIIТ2	20	300	АВВГ (ок)	2×10 мм ²
34	ПГТ	IP54	30	100	АНРГ (ок)	2×6 мм ²
35	В4А	2ExeIICT1	20	200	АПВ (ст)	2×2,5 мм ²
36	Н4Б	2ExeIICT2	20	300	ВВБ (л)	2×4 мм ²
37	ППР	IP54	30	200	ПРВ (ст)	2×10 мм ²
38	Шар	IP20	15	150	ПРТО (ст)	2×1 мм ²
39	ПВЛМ	IP44	20	2×80	АВРГ (л)	2×2,5 мм ²
40	ПДУ	IP44	20	4×80	АВВГ (ок)	2×4 мм ²
41	В4А	1ExdIICT1	30	200	АБ (ок)	2×10 мм ²
42	ПГТ	IP54	30	100	ВВГ (л)	2×1,5 мм ²
43	НОГЛ	2ExeIIТ3	17	2×80	АПВ (ст)	2×4 мм ²
44	Люцетга	IP00	20	200	ППВС (ст)	2×2,5 мм ²
45	Н4Б	2ExeIICT2	30	300	ВРГ (ок)	2×10 мм ²
46	ППР	IP54	20	200	ПРТО (ст)	2×4 мм ²
47	ВЗГ	1ExdIIВТ3	30	200	АППВ (ок)	2×6 мм ²
48	ПВЛМ-2	IP44	20	2×80	АПВ (ст)	2×2,5 мм ²
49	Н4Б	2ExeIICT2	20	300	АНРГ (ок)	2×4 мм ²
50	ПГТ	IP54	30	100	ПРВ (ст)	2×1,5 мм ²
51	НОБ	1ExeIIТ2	20	300	ПР (ст)	2×1,5 мм ²
52	ПЖД	IP54	25	250	АВВГ (ок)	2×4 мм ²
53	Универсаль	IP00	20	500	АППВ (ст)	2×4 мм ²
54	НОДЛ	2ExeIIТ5	30	2×80	ПРТО (ст)	2×6 мм ²
55	ПР	IP54	30	100	ПВ (ст)	2×4 мм ²
56	ВЗГ	1ExdIIВТ3	18	200	ПРВ (ст)	2×10 мм ²
57	ПГТ	IP54	30	100	ППВС (ст)	2×2,5 мм ²
58	ППР	IP54	20	200	АВРГ (ок)	2×6 мм ²
59	НОБ	2ExeIIТ2	20	300	ПР (ст)	2×4 мм ²
60	ПЖД	IP54	15	250	АПВ (ст)	2×2,5 мм ²

Анализ статистики пожаров



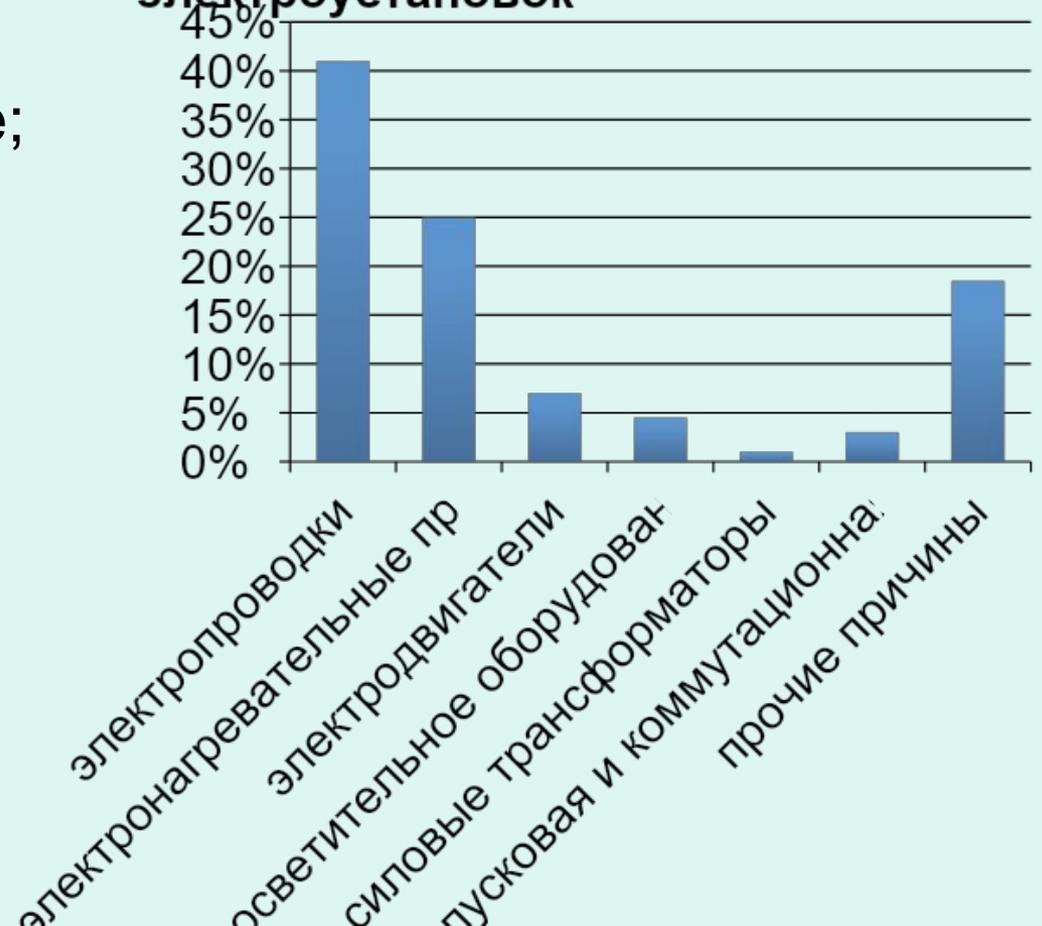
27% от общего количества пожаров



2. Основные причины пожаров от электроустановок

- Основные причины пожаров от электроустановок:
- - короткое замыкание;
- -перегрузка;
- БПС;
- -электрические дуги искры;
- -вихревые токи.

Распределение количества пожаров от разных видов электроустановок



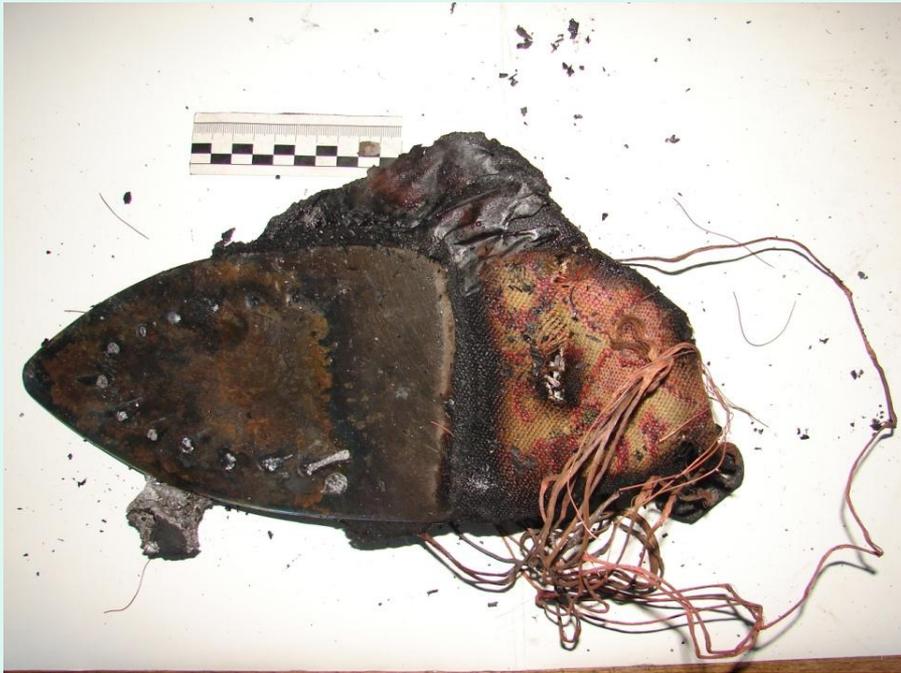
Короткое замыкание



↑ $I=U/R$ ↓

г. Иваново, сентябрь
2010 г.

Пожар от короткого замыкания в шнуре утюга

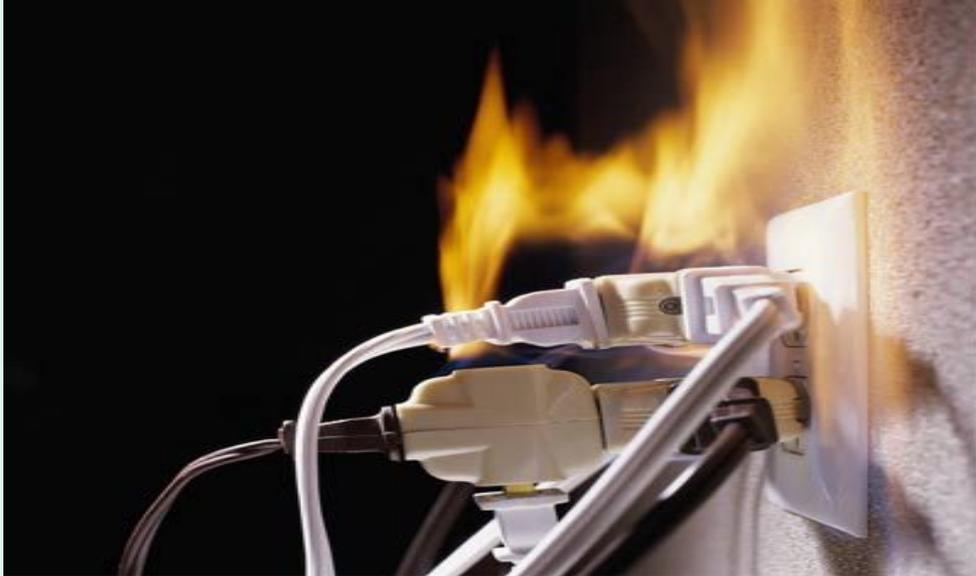


Электрический утюг
обнаруженный на месте пожара



Стрелкой показаны следы
короткого замыкания на шнуре

Перегрузка



- $I_{РАБ} > I_{Д}$

- $S_{ТР} > S_{ДОП}$



- $I_{раб} = I_1 + I_2 + \dots + I_{II}$

$$I_{н} = P \times 1000 / U \times \cos\varphi \times \eta \times \sqrt{3}$$

Последствия пожара вследствие перегрузки электрической сети

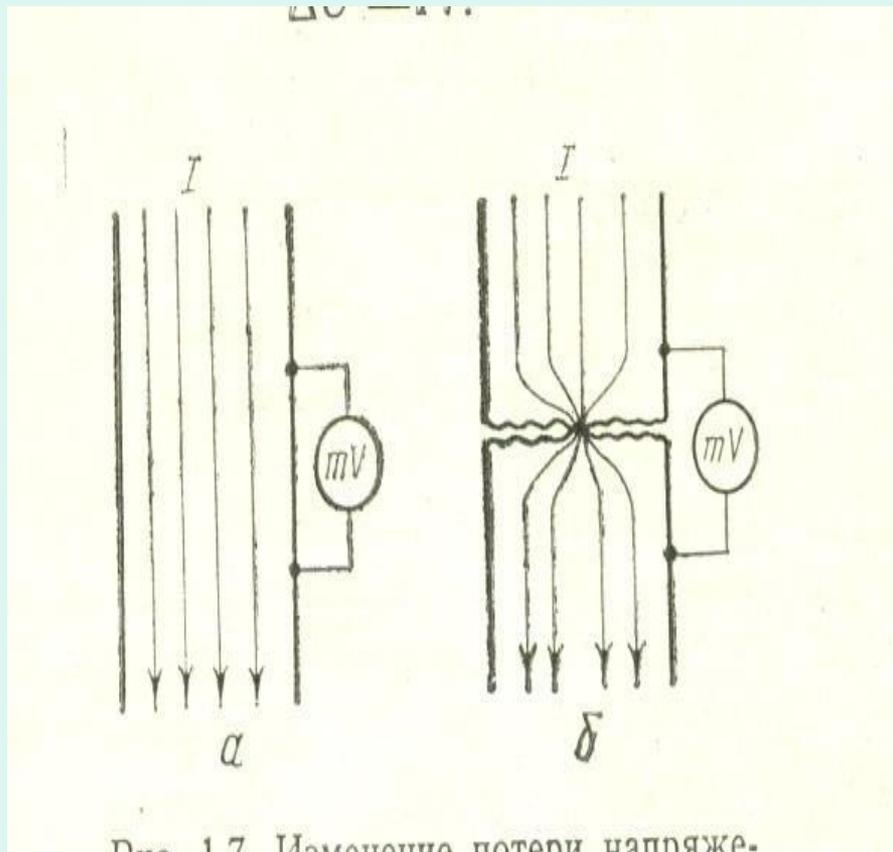


Помещение со следами возгорания в следствие перегрузки



Остатки удлинителя ставшего источником пожара

Большие переходные сопротивления



$$Q=I^2Rt$$

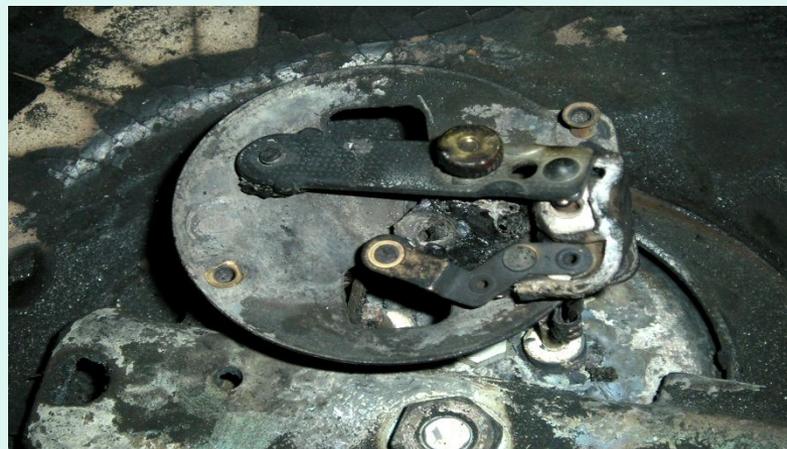
$$R\uparrow\rightarrow Q\uparrow$$

Возгорание вследствие неплотного контакта прижимной пластины крепления электропровода (БПС)

Общий вид водонагревателя



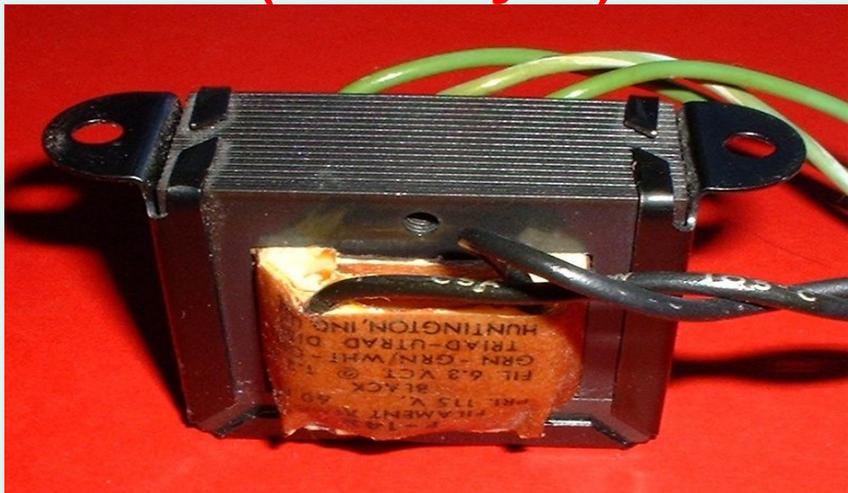
Состояние металлического корпуса (задней крышки) терморегулятора



Распределение пожаров, происшедших из-за большего переходного сопротивления в электрических контактах, по объектам и электроустановкам

Наименование Объектов	Ввод, трубостой	Число пожаров, %. по видам электроустановки				Всего, %
		Электрощиты	Электропроводка	Электроустановочные изделия	Прочие	
Производственные здания	0,4	2,5	4,1	1,7	1,7	10,4
Жилые дома	3,7	2,1	33,2	4,6	2,1	45,7
Объекты сельского хозяйства	—	1,2	7,9	0,8	—	9,9
Магазины, столовые, рестораны	0,8	—	3,7	2,0	0,4	6,9
Склады, базы, хранилища	—	1,3	6,6	—	0,4	8,3
Административные здания	0,5	0,4	5,8	2,5	0,4	9,6
Вагончики, бытовки, будки	—	—	1,2	1,7	0,4	3,3
Киоски	—	—	0,4	0,4	—	0,8
Сараи, постройки	—	—	5,1	—	—	5,1
Итого, %	5,4	7,5	68,0	13,7	5,4	100

Вихревые токи (токи Фуко)



Электрические дуги



Токи утечки



Электрические искры



3. Требования пожарной безопасности при эксплуатации электроустановок

Постановление Правительства РФ от 25 Апреля 2012 г. N 390 "О противопожарном режиме" (вместе с "Правилами противопожарного режима в Российской Федерации")

- п. 40. Запрещается оставлять по окончании рабочего времени не обесточенными электроустановки и бытовые электроприборы в помещениях, в которых отсутствует дежурный персонал.
- п. 41. Запрещается прокладка и эксплуатация воздушных линий электропередачи (над горючими кровлями, навесами, а также открытыми складами горючих веществ, материалов и изделий).
- п. 42. Запрещается:
 - а) эксплуатировать электропровода и кабели с видимыми нарушениями изоляции;
 - б) пользоваться розетками, рубильниками, другими электроустановочными изделиями с повреждениями;
 - в) обертывать электролампы и светильники бумагой, тканью и другими горючими материалами, а также эксплуатировать светильники со снятыми колпаками (рассеивателями), предусмотренными конструкцией светильника;
 - г) пользоваться электроутюгами, электроплитками, электрочайниками и другими электронагревательными приборами, не имеющими устройств тепловой защиты, а также при отсутствии или неисправности терморегуляторов, предусмотренных конструкцией;
 - д) применять нестандартные (самодельные) электронагревательные приборы;
 - е) оставлять без присмотра включенными в электрическую сеть электронагревательные приборы, а также другие бытовые электроприборы, в том числе находящиеся в режиме ожидания, за исключением электроприборов, которые могут и (или) должны находиться в круглосуточном режиме работы в соответствии с инструкцией завода-изготовителя.

Основные причины технологических нарушений в работе электрооборудования приводящих к возникновению пожаров являются:

- физический износ оборудования;
- низкое качество технического обслуживания и ремонта оборудования;
- несоблюдение периодичности и объема выполнения профилактических мероприятий;
- недостаточный уровень использования средств оценки технического состояния и диагностики;
- ошибки и недостаточный уровень подготовки оперативного персонала;
- природно-климатические воздействия;
- недостатки эксплуатации;
- недостатки проектных решений, монтажных и строительных работ;
- недостатки конструкции и изготовления и др.

Вывод: Соблюдение правил эксплуатации и выполнение мероприятий по предупреждению износа оборудования и негативного воздействия внешней среды снижает вероятность возникновения пожаров от электроустановок.



Задание для самостоятельного изучения:

1. Конспект;
2. Назарычев А.Н. Пожарная безопасность электроустановок / А.Н. Назарычев, С.Н. Животягина, В.А. Грунцев; Под ред. И.А. Малого и А.Н. Назарычева: - Иваново.: Ивановский институт ГПС МЧС России, 2010, Стр.9-47.
3. Постановление Правительства Российской Федерации от **25.04.2012** **№ 390** «О противопожарном режиме» www.pravo.gov.ru, п.40-42.