

Комитет по чрезвычайным ситуациям МВД Республики Казахстан
Кокшетауский технический институт

**«ӨРТ ҚАУІПСІЗДІГІНІҢ, ТӨТЕНШЕ ЖАҒДАЙЛАРДЫҢ
АЛДЫН АЛУ ЖӘНЕ ЖОЮДЫҢ ӨЗЕКТІ МӘСЕЛЕЛЕРІ»
АТТЫ**

Х-шы Халықаралық ғылыми-практикалық конференцияның
тезистер мен баяндамалар жинағы

Сборник тезисов и докладов
Х-ой Международной научно-практической конференции

**«АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПОЖАРНОЙ
БЕЗОПАСНОСТИ, ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ И ЛИКВИДАЦИИ
ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ»**

Көкшетау - 2019

УДК 614 (063)

ББК 68.9 н

А 38 Актуальные проблемы пожарной безопасности, предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций. Сборник тезисов и докладов X-ой Международной научно-практической конференции. 26-27 сентября 2019 г. – Кокшетау: КТИ КЧС МВД РК, 2019. – 360 с.

Главный редактор: **Шарипханов С.Д.**, доктор технических наук;
Заместитель главного редактора: **Раимбеков К.Ж.**, кандидат физико-математических наук

Редакционная коллегия:

Карменов К.К., кандидат технических наук; Альменбаев М.М., кандидат технических наук; Арифджанов С.Б., кандидат технических наук; Бейсеков А.Н., кандидат физико-математических наук; Жаулыбаев А.А., Макишев Ж.К., кандидат технических наук; Шуматов Э.Г., кандидат философских наук; Шумеков С.Ш., кандидат педагогических наук.

ISBN 978-601-7582-95-1

В настоящем сборнике содержатся материалы X-ой Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы пожарной безопасности, предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций».

Материалы конференции представляют интерес для ученых и специалистов, занимающихся изучением проблем обеспечения пожарной безопасности, регулирования природной и техногенной безопасности, для преподавателей технических вузов, а также для широкого круга читателей, интересующихся проблемами предупреждения и ликвидации аварий, катастроф и стихийных бедствий.

УДК 614 (063)

ББК 68.9 н

ISBN 978-601-7582-95-1

© Кокшетауский технический институт
КЧС МВД Республики Казахстан, 2019

3. Берлин А.А. Горение полимеров и полимерные материалы пониженной горючести // Соровский Образовательный журнал. - 1996. - № 4. - С.16–24.

4. Коровникова Н.И., Михайлюк О.П. Вплив модифікації волокна на його горючість // Проблеми пожежної безпеки. - Харьков: НУГЗУ. - 2014. - Вып. 35. - С. 116–121.

5. Коровникова Н.И., Олейник В.В., Шулика В.А. Параметры термической деструкции модифицированного целлюлозного волокна // Проблеми пожежної безпеки. - Харьков: НУГЗУ. - 2017. Вып. 41. - С. 92-97.

6. Коровникова Н.И., Олейник В.В. Пути придания огнезащитности волокнам на основе целлюлозы // Проблеми пожежної безпеки. - Харьков: НУГЗУ. - 2015. Вып. 37. - С. 116–119.

7. Аллахвердов Г.Р., Степин Б.Д. О новом варианте определения кинетических характеристик по данным термогравиметрического анализа // Журн. физ. химии. - 1969. - № 9. Т. 63. - С. 2268–2272.

8. Степин Б.Д. Определение теплоты термической диссоциации твердого вещества по данным термографического анализа // Журн. физ. химии. - 1969. - Т. 63, № 10. - С. 2452–2456.

УДК 614.8

О.В. Кулаков, канд. техн. наук, доцент

Национальный университет гражданской защиты Украины

АЛГОРИТМ ВЫБОРА УСТРОЙСТВ ЗАЩИТЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЦЕПЕЙ ОТ ГРОВОВЫХ ИМПУЛЬСНЫХ ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЙ

Одной из причин нарушения электроснабжения потребителей электрической энергии является грозовая деятельность. Кроме того, попадание молнии может, при определенных обстоятельствах, привести к взрывам и пожарам, особенно на взрывоопасных объектах.

В странах ЕС порядок защиты от опасных проявлений молнии рекомендован соответствующими нормами, основными из которых

следует считать стандарты IEC [1-4]. Некоторые страны ЕС имеют особенные национальные требования, например Франция – стандарт [5]. Документы [1-4] приняты в Украине методом подтверждения как национальные нормативные документы. В Республике Казахстан действуют нормы [6].

Проект молниезащиты должен содержать проекты внешней и внутренней систем молниезащиты (LPS – lightning protection system). Назначением внешней LPS является перехват удара молнии в здание, отвод безопасным образом тока молнии к земле и рассеяние его в земле. Защита зданий и сооружений от прямых попаданий молнии осуществляется устройством молниеотводов разных конструкций. Размеры молниеприемников рассчитываются одним из трех методов: защитного угла, катящейся сферы или защитных сеток [1, 3].

Назначение внутренней LPS заключается в предотвращении опасного искрения внутри здания [4]. Выделяются зоны защиты от вторичных действий молнии (LPZ – lightning protection zone): LPZ 0_A, LPZ 0_B, LPZ 1, LPZ 2 и так далее. На границах зон должны осуществляться мероприятия по экранированию и соединению всех металлических элементов и коммуникаций.

Одним из технических решений, используемых при проектировании внутренней LPS, является установление SPD (surge protective device) в местах пересечения электрическими коммуникациями границ зон защиты.

Импульсные перенапряжения могут возникать как снаружи так и внутри зданий и сооружений. Импульсные перенапряжения снаружи зданий и сооружений образуются в результате попаданий молнии в воздушные линии или рядом в землю и передаются электрическим и электронным системам по этим линиям. Импульсные перенапряжения внутри зданий и сооружений образуются в результате попаданий молнии в здания и сооружения или рядом в землю.

Порядок выбора и применения SPD регламентируется стандартами [4, 7, 8]. Стандарты [7, 8] также введены в Украине методом подтверждения как национальные нормативные документы. При их практическом применении возникает необходимость построения алгоритма правильного выбора SPD.

Основные параметры SPD:

- класс (I, II, III);
- импульсный ток I_{imp} (для SPD I класса), рекомендованные

значения 1; 2; 5; 10; 12,5; 20; 25 кА [4]. Выбор величины I_{imp} осуществляется по приложению I к [7]. Допускается принимать, что 50 % общего тока молнии I будет отведена с помощью внешней системы молниезащиты, а оставшиеся 50% общего тока молнии распределяются между силовыми электрическими и коммутационными линиями имеющихся систем ($I_{\text{imp}} \geq I_i = \frac{0,5 \cdot I}{n}$, где I – общий ток молнии, I_i – сила тока в i -й системе, n – количество систем). При применении однополюсного SPD для каждого проводника i -й системы выбирается SPD, у которого $I_{\text{imp}} \geq \frac{I_i}{m}$, где m – количество проводников в системе;

- номинальный разрядный ток I_n (для SPD II класса), $I_n < I_{\text{imp}}$ (рекомендованные значения от 0,05 до 20,0 кА) [7];
- максимальный разрядный ток I_{max} (для SPD II класса), $I_{\text{max}} > I_n$;
- напряжение холостого хода U_{OC} (для SPD III класса);
- максимальное продолжительное рабочее напряжение U_C (устанавливает изготовитель, например 255 В, 275 В);
- максимальный продолжительный рабочий ток I_C (устанавливает изготовитель);
- уровень напряжения защиты U_P – устанавливает изготовитель (рекомендованные значения от 0,08 до 10,0 кВ [4]), определяется чувствительностью защищаемого оборудования. Для промышленного оборудования, вводных устройств – 6 кВ, для вторичных щитков, электродвигателей – 4 кВ, для бытовых приборов (холодильники, стиральные машины) – 2,5 кВ, для микроэлектронного оборудования – 1,5 кВ;
- сопровождающий ток I_f (как правило, учитывается только для разрядников) – ток, проходящий через SPD после разрядного импульса (обычно 7, 15, 50 кА), $I_f > I_C$. Величина сопровождающего тока может достигать величины расчетного тока короткого замыкания (КЗ). Следует выбирать SPD, у которого величина сопровождающего тока превышает расчетный ток КЗ. Реально сопровождающий ток выбирают большим чем максимальный отключаемый ток автоматического выключателя (в быту 6 кА);
- временное напряжение U_T – перенапряжение промышленной частоты относительно большой продолжительности (несколько секунд), возникающее вследствие

коммутаций, нелинейных явлений или повреждений. Обычно для SPD I класса $U_T=400\div 650$ В, для SPD II класса $U_T=334$ В;

– час реакции – например, 25 нс.

Предлагается следующий алгоритм выбора SPD:

- определить тип заземления системы (TN-C, TN-S, TT, ...);
- избрать класс SPD (I, II или ступенчатая защита – несколько SPD);
- определить величину уровня напряжения защиты U_P ;
- для SPD I класса определить импульсный ток I_{imp} , для SPD II класса определить максимальный разрядный ток I_{max} ;
- определить величину максимального длительного рабочего напряжения U_C ;
- определить величину временного напряжения U_T ;
- для SPD I класса определить величину сопровождающего тока I_f ;
- выбрать место установки SPD;
- выбрать марку SPD из каталога изготовителя;
- выбрать аппарат защиты от КЗ цепи SPD (как правило, плавкий предохранитель);
- выбрать маркоразмер проводников для подключения SPD.

При применении ступенчатой защиты электрических цепей от импульсных перенапряжений возникает необходимость координирования выбранных SPD – SPD выбираются так, что они создают систему защиты, которая обеспечивает уменьшение количества повреждений электрических и электронных систем. Предлагается выделить следующие виды координирования при применении SPD:

- координирование SPD, которые отличаются величиной уровня напряжения защиты U_P ;
- координирование SPD разных классов между собой по времени срабатывания;
- координирование SPD с аппаратами защиты от сверхтоков;
- энергетическое координирование SPD с монтажными проводами.

Правильно выполненное координирование при применении SPD обеспечит надлежащую и длительную защиту электрических сетей от импульсных перенапряжений.

Список литературы

1. IEC 62305-1: 2010 «Protection against lightning. Part 1: General principles». Geneva, IEC Publ., 2010.
2. IEC 62305-2: 2010 «Protection against lightning.– Part 2: Risk management». Geneva, IEC Publ., 2010.
3. IEC 62305-3: 2010 «Protection against lightning.– Part 3: Physical damage to structures and life hazard». Geneva, IEC Publ., 2010.
4. IEC 62305-4: 2010 «Protection against lightning.– Part 4: Electrical and electronic systems within structures». Geneva, IEC Publ., 2010.
5. NF C 17-102: 2011 «Protection against lightning. Early streamer emission lightning protection systems».
6. Устройство молниезащиты зданий и сооружений: СП РК 2.04-103-2013. Введ. 01.07.2015.
7. DD CLC/TS 61643-12:2009 «Low-voltage surge protective devices. – Part 12: Surge protective devices connected to low-voltage power distribution systems – Selection and application principles». Edition 2010.
8. IEC 61643-11:2011 « Low-voltage surge protective devices. – Part 11: Surge protective devices connected to low-voltage power systems - Requirements and test methods». Geneva, IEC Publ., 2011.

УДК 627.8, 550.8.052

*К.П. Латышенко, д-р техн. наук, профессор; Т.Н. Нурмагомедов
Академия гражданской защиты МЧС России*

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЗАВИСИМОСТИ УДЕЛЬНОЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ПРОВОДИМОСТИ РАСТВОРОВ ВЫЩЕЛАЧИВАНИЯ ГИПСА ОТ ТЕМПЕРАТУРЫ

Выщелачивание гипса из толщи пород является одной из причин размыва основания и разрушения зданий и сооружений, в том числе гидротехнических сооружений (ГТС). Для ГТС, возведённых на водорастворимых основаниях, помимо стандартного комплекса натуральных наблюдений и лабораторных исследований, необходима автоматизированная система

СОДЕРЖАНИЕ

<i>Шарипханов С.Д.</i> Приветственное слово участникам конференции.....	3
-------------------------------------------------------------------------	---

ДОКЛАДЫ ПЛЕНАРНОГО ЗАСЕДАНИЯ

<i>Раимбеков К.Ж.</i> Организация научно-исследовательской деятельности в Кокшетауском техническом институте КЧС МВД Республики Казахстан.....	7
<i>Копытков В.В., Пансуев Д.В., Королёв А.О.</i> О применении тренажера «Пожарный насос».....	12
<i>Сыздыков Б.М., Қасым Қ.Ж.</i> Мобильные убежища гражданской защиты контейнерного типа. Пути и способы решения проблем инженерной защиты населения, персонала категорированных объектов и органов управления.....	14
<i>Джумагалиев Р.М., Кокушев О.К., Думагалиев Т.Р., Бейсенгазинов Р.А.</i> Теоретические основы повышения предела огнестойкости светопрозрачных конструкций.....	18
<i>Шарипханов С.Д.</i> Анализ эффективности применения современной пожарной техники на основе применения компрессионной пены.....	26
<i>Қасым Қ.Ж., Бекболатова М.Б.</i> Исследования психофизиологических качеств пожарных-спасателей для процесса формирования профессиональной пригодности.....	31
<i>Ельжанов Д.Ш.</i> К проблеме формирования мировоззрения и структурно-логического мышления специалистов.....	36
<i>Альменбаев М.М., Макишев Ж.К., Рахметулин Б.Ж., Сивенков А.Б.</i> Новые технологические добавки пылеподавления (обеспыливания) для горнодобывающих и горно-обогачительных комбинатов.....	40
<i>Альжанов Б.А., Горовых О.Г.</i> Полигонные испытания природного сорбента на основе волосков околоцветника початков рогоза по сбору нефтяных загрязнений.....	46
<i>Кусаинов А.Б.</i> Нормативное определение необходимого числа противопожарных подразделений.....	49
<i>Арифджанов С.Б., Молчанов А.В., Джабаев Ж.У.</i> Применения методов сетевого планирования при планировании мероприятий по предупреждению и ликвидации ЧС в системе ГСГЗ Республики Казахстан.....	54
<i>Кубрак А.И.</i> Проблема оперативности при тушении пожаров на объектах охраняемых частными охранными организациями.....	58
<i>Мәлік А.С.</i> Развитие системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций за годы независимости и дальнейшие перспективы развития.....	63

СЕКЦИЯ № 1. ПРОБЛЕМНЫЕ ВОПРОСЫ В ОБЛАСТИ ПРОМЫШЛЕННОЙ И ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

<i>Акжанов Т.К., Мендыбаев А.Ж., Баймаганбетов Р.С.</i> Спасение пожарного как метод спасения человека.....	72
<i>Болтабоев Р.Б., Султонов С.С.</i> Получения экологически чистого пенообразующего вещества из отечественного сырья.....	74
<i>Боднарук В.Б., Королёв А.О.</i> О перспективной вакуумной системе водозаполнения пожарного насоса.....	80
<i>Вовк С.Я., Пазен О.Ю.</i> Третья краевая задача в системе двух цилиндрических тел.....	82
<i>Гутовский А.В., Гарелина С.А., Латышенко К.П.</i> К вопросу создания технического средства защиты людей от тепловых воздействий лесного пожара.....	85
<i>Денисов А.Н., Усманов Р.А.</i> Алгоритм расчета элемента боевых действий для поддержки системы управления пожарно-спасательными подразделениями в высотных зданиях с использованием звеньев ГДЗС....	89
<i>Джумагалиев Р.М., Васина И.А.</i> Проблемы в области обеспечения пожарной безопасности на объектах нефтегазовой отрасли и пути их решения.....	92
<i>Захаров И.А., Аманкешулы Д., Баймаганбетов Р.С.</i> Системный анализ и моделирование как главный инструмент исследования сложных процессов и систем на примере противопожарной службы.....	99
<i>Кайбичев И.А.</i> К вопросу о возможности зависимости количества пожаров от причины.....	103
<i>Коровникова Н.И., Олейник В.В.</i> Параметры термической деструкции модифицированных волокон	107
<i>Кулаков О.В.</i> Алгоритм выбора устройств защиты электрических цепей от грозовых импульсных перенапряжений.....	109
<i>Латышенко К.П., Нурмагомедов Т.Н.</i> Определение зависимости удельной электрической проводимости растворов выщелачивания гипса от температуры.....	113
<i>Монтаев Е.И.</i> Фторпротеиновый пенообразователь для тушения пожаров нефтепродуктов. Методы испытаний.....	117
<i>Мусайбеков А.Г.</i> Формирования информационной системы управления пожарной безопасностью на основе базы прецедентов типового нефтехимического завода.....	127
<i>Оспанов К.К.</i> Применение модулей порошкового пожаротушения для защиты складских помещений с высотным стеллажным хранением.....	130
<i>Рудольф В.С.</i> Анализ технических нормативных правовых актов расчета снеговых нагрузок на строительные конструкции.....	134
<i>Рысбаев А.С., Курбанбаев Ш.Э., Бекпулатов И.Р., Холов Ш.Ш.</i> Разработка термодатчика имплантацией ионов фосфора и бора в разные стороны Si.....	140