

ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«УНИВЕРСИТЕТ ГРАЖДАНСКОЙ ЗАЩИТЫ
МИНИСТЕРСТВА ПО ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ СИТУАЦИЯМ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ»

**ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ
ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ:
ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ**

*Сборник материалов
XV международной научно-практической конференции молодых ученых*

7-8 апреля 2021 года

В двух томах

Том 1

Часть 1

Минск
УГЗ
2021

СОДЕРЖАНИЕ

СЕКЦИЯ № 1 «ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ ТЕХНОГЕННЫХ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ. ЛЕСНЫЕ ПРИРОДНЫЕ ПОЖАРЫ И БОРЬБА С НИМИ»

<i>Mukimov Kh.N., Kasimova G.A.</i> New polymer additives to modification of building constructions	7
<i>Shukurov.R.A., Ismailov.R.A.</i> Treatment of water from harmful substances in the jeyranbatan water reservoir	10
<i>Абдукадиров Ф.Б., Саттаров З.М., Муродов Б.З.</i> Новые огне- и термостойкие фосфониевые полимеры	12
<i>Абдукадиров Ф.Б., Касимов И.У.</i> Новые полимерные антипирены для деревянных строительных конструкций	15
<i>Абдукадиров Ф.Б., Холиёров А.А., Сабуров Х.М., Касимов И.У.</i> Влияние надмолекулярной и морфологической структур целлюлозы на ее огнезащитные характеристики	18
<i>Аганов А.А., Донцов С.А.</i> К вопросу тушения лесных пожаров в Российской Федерации	21
<i>Адольф И.И., Товарянский В.И.</i> О вопросе обеспечения пожарной безопасности предприятий швейной промышленности	24
<i>Антоненко М.А., Пасовец В.Н.</i> Анализ причин возникновения пожаров на сельскохозяйственной технике	26
<i>Бабаев Р.Н., Полипчак Д.А., Боев И.В., Митрохин В.В., Хрулев А.В., Дали Ф.А.</i> Актуальные вопросы обеспечения пожарной безопасности на объектах защиты	29
<i>Баев Н.Н., Гоман П.Н.,</i> Разработка алгоритма работы программного обеспечения для определения уровня чрезвычайной ситуации, связанной с лесными пожарами	32
<i>Барановский А.С., Усолкин С.В., Барановская Е.Н., Кодеба В.М., Никитин В.И.,</i> Техническое регулирование в области пожарной безопасности в России и Беларуси	34
<i>Бенеш Э.В., Пархоменко В.</i> Влияние гексафторсиликата меди(II) на показатели группы горючести эпоксиаминных композиций	37
<i>Благинин С.А.</i> Вспучивающиеся огнезащитные покрытия	39
<i>Бондаренко Ю.И., Петухова Е.А., Горносталь С.А.</i> Современные технологии для контроля над состоянием систем противопожарного водоснабжения	41
<i>Братчиков А.В., Горшков А.Г.</i> Меры по снижению вредных факторов в производственных процессах	44
<i>Вассиев Э.Н., Атабаев Ш.</i> Способ определения эксплуатационного срока службы огнезащитных покрытий в условиях неопределенности состава	47
<i>Вилисов В.Я., Топольский Н.Г.</i> Оценки страхового обеспечения пожарной безопасности	49
<i>Виль М.Ю., Трегубов Д.Г.</i> Предотвращение микробиологического самовозгорания ионизирующим облучением	52
<i>Вовченко В.А., Ураков Е.О., Матухно В.В.</i> Комплексная система мониторинга по предотвращению лесных пожаров	55
<i>Володченков Р.Б., Чистяков А.А., Сидоркин В.А.</i> Современные аспекты подготовки добровольных пожарных участвующих в тушении лесных пожаров	58
<i>Волосач А.В.</i> Изменение поверхностной твердости ячеистых бетонов, подвергшихся температурному воздействию	61
<i>Волошенко А.А.</i> Разработка информационно-аналитическая оценка противопожарного расстояния от границ открытых площадок автотранспортных средств	63
<i>Гараев Ю.В., Палубец Н.С., Осяев В.А.</i> Активная молниезащита и её эффективность	66
<i>Головченко Е.В., Антошкин А.А.</i> Возможность использования математического аппарата для решения задач покрытия в области пожарной безопасности	69
<i>Грицюк Р.И., Ференц Н.А.</i> Исследование опасных факторов пожара для расчета времени эвакуации	71
<i>Гутовский А.В., Латышенко К.П.</i> Выбор факторов, влияющих на температуру воздуха во внутреннем пространстве спасательного устройства	73
<i>Давыдик М.А., Бирюк В.А.</i> Использование симплекс-решетчатых планов шевфе для оптимизации составов противопожарных стекол с заданным комплексом свойств	76
<i>Джакубалиев Р.Р., Чистяков И.М.</i> Определение наиболее эффективных способов разветвления сил и средств при подачи огнетушащих веществ к очагу пожара на этажи здания звеном ГДЗС	79
<i>Джафаров Э.А., Рытова Д.В., Гелзим М.А., Бабаев Р.Н., Дали Ф.А.</i> Пожароопасные ситуации на объектах нефтегазовой отрасли социально-экономического сектора	87
<i>Дмитриев Д.Д., Ляшко Д. Н., Кузнецова Н.Н.</i> Роль геоинформационных технологий в решении задач предупреждения ЧС подразделениями МЧС России	89
<i>Драпей В.С., Ференц Н.А.</i> Влияние высоких температур на свойства отходов цеолитных катализаторов типа «Цеосор 5а»	91

<i>Жумаев К., Мухамедгалиев Б.А.</i> Перспективность применения фосфорсодержащих антипиренов для снижения горючести полимеров	93
<i>Жумаев К., Мухамедгалиев Б.А.</i> Основные требования к горючести древесины применяемой в строительстве	96
<i>Жумаев К., Мухамедгалиев Б.А.</i> Снижение вредных воздействию продуктов горения древесины	99
<i>Задурова А.А., Джафаров Э.А., Попивчак И.И.</i> Моделирование процесса эвакуации при пожаре в ночном клубе с применением байесовских сетей	102
<i>Захаров Д.Ю., Шипилов Р.М., Литов К.М.</i> Исследование расхода дыхательной смеси при использовании спасательного устройства	104
<i>Захаров М.Э., Рудаков С.В.</i> Воздействию тока искусственной молнии на противопожарную стойкость кабельной продукции	106
<i>Зубань В.В., Арсланов А.М., Копченев В.Н., Полтавец Д.В., Григорьев А.В.</i> Лесные природные пожары в Российской Федерации в период с 2016 по 2020гг. и борьба с ними	109
<i>Зубчик А.В., Олейник В.В.</i> Возможности метода индикаторных газов при определении параметров очага термической активности растительного сырья	112
<i>Зязюля У.В., Касперов Г.И.</i> Оценка опасности подтопления территории грунтовыми водами при аварии на водоеме карьерного типа	114
<i>Зязюля У.В., Касперов Г.И.</i> Применимость термина «Риск возникновения чрезвычайных ситуаций» для водоемов карьерного типа	116
<i>Ивасюк Р.М., Харышын Д.В.</i> Условия изменения режимов течения неньютоновских жидкостей	118
<i>Казанцев С.Г., Шипилов Р.М., Смирнов В.А.</i> Адаптивность дополнительных нормативов к работе с выдвигной трёхколенной лестницей	120
<i>Калантарли А.Т., Суриков А.В.</i> Расчет видимости при пожаре в складе с высотным стеллажным хранением при различных схемах его защиты и алгоритмами взаимодействия установок пожарной автоматики	123
<i>Калантарли А.Т., Суриков А.В.</i> Обоснование расчетных сценариев моделирования пожара для определения оптимального алгоритма взаимодействия систем пожарной автоматики склада с высотным стеллажным хранением	126
<i>Калиев О. С., Федоров А.В., Романюк Е.В.</i> Совершенствование систем аспирации для технологических операций, связанных с выделением горючей пыли	129
<i>Кириченко Е.П., Мотричук Р.Б., Мельник В.П.</i> Влияние технологических параметров изделий на основе пиротехнических алюминийево-магниево-оксидов металлов на температуру и состав продуктов их сгорания	133
<i>Кириянюк Д.В., Горшков А.Г.</i> Меры по обеспечению пожарной безопасности технологического процесса	136
<i>Ковалева С.Д., Низметов Т.Г., Савинов А.М., Низметов Г.М.</i> Оценка несущей способности высоковольтных опор линий электропередач (ВЛЭП) методом динамико-геофизических испытаний после воздействия лесных пожаров	138
<i>Ковальчук Н.В.</i> Особенности функционирования Федеральной противопожарной службы в Российской Федерации	140
<i>Колесник В.Д., Пелешко М.З.</i> Пожарная безопасность в учреждениях здравоохранения	144
<i>Коткова Е.А.</i> Оценка риска при пожарах в зданиях с массовым пребыванием людей: возможности применения методов имитационного моделирования и машинного обучения	146
<i>Кошелева Е. В., Клинтух Е. А., Кадочникова Е.Н.</i> Развитие возможных пожаров, возникающих вследствие реализации инициирующей пожароопасную ситуацию событий	149
<i>Крючков Г.И., Голованов В.И.</i> Обзор нормируемых температурных режимов пожара при оценке огнестойкости стальных конструкций	151
<i>Кудым А.Е., Кадочникова Е.Н.</i> Пожарная опасность производства теплоизоляционных материалов	155
<i>Кузнецов М.В.</i> Использование микро- и нанопористых сорбентов на основе стеклотканей, модифицированных привитыми поверхностными соединениями, для предотвращения и ликвидации чрезвычайных ситуаций	157
<i>Кузнецов М.В.</i> Возможность утилизации больших количеств отработавших ресурс хранения взрывчатых веществ (вв) с использованием каталитических технологий для получения полезных химических продуктов	159
<i>Кузьменок И.Н., Булавка Ю.А.</i> Обеспечение безопасности при обращении с нефтепродуктами на автозаправочных станциях	161
<i>Кулагин А.В., Авраменко И.А.</i> Лесные пожары как экологическая проблема	164
<i>Куликов И.М., Бубнов В.Б.</i> Моделирование процессов истечения через порывы в эксплуатируемых газопроводах	166
<i>Кураченко И.Ю., Кудряшов В.А., Жамойдик С.М.</i> Экспериментальный фрагмент каркасного здания для исследования огнестойкости железобетонного монолитного перекрытия в рамках натурных огневых испытаний	169

Таблица 2. Результаты экспериментальных исследований

Степень тяжести выполняемой работы с учетом подключения пострадавшего к дыхательному аппарату	$G_{\omega,л}$	$n \cdot m_2$	S^2	W
Легкая	13,17	5552,06	5319,725	0,958
Средняя	6,36	1296,77	1269,190	0,978
Тяжелая	11,10	3946,91	3865,797	0,979
Очень тяжелая	15,41	7607,61	7453,907	0,979

В ходе проведения исследования были дополнены упражнения направленные на имитацию выполнения работ различных степеней тяжести методом подключения двух пользователей к ДАСВ. С целью определения объема расхода газовой дыхательной смеси при выполнении работ разной степени тяжести был выявлен средний показатель расхода газовой смеси при выполнении работы легкой степени тяжести $37,38+13,17$; средней степени тяжести $72,45+6,36$; тяжелой степени тяжести $112,46+11,1$ и очень тяжелой степени тяжести $162,8+15,41$. Также был произведен сравнительный анализ объема расхода газовой дыхательной смеси, который показал следующие значения: в показателях легкой тяжести в 2,9 раза, средней тяжести в 2,4 раза; тяжелой – 1,8 раза и очень тяжелой в 1,9 раза. В конце исследования выявили достоверность полученных результатов при $W_{\text{табл}} = 0,930$.

ЛИТЕРАТУРА

1. Захаров Д.Ю. и др. Определение расхода воздуха при использовании спасательного устройства с дыхательным аппаратом на сжатом воздухе ПТС «Профи»-М // Современные проблемы гражданской защиты. – 2019. – №. 3 (32).
2. Гринченко Б.Б. и др. Экспериментальное исследование расхода воздуха при использовании спасательных устройств //Современные проблемы гражданской защиты. – 2019. – №. 3 (32).
3. Шипилов Р.М., Захаров Д.Ю., Литов К.М. Определение расхода дыхательных ресурсов при работе газодымозащитника с использованием пневмогидравлического привода гидравлического аварийно-спасательного инструмента //Современные проблемы гражданской защиты. – 2020. – №. 2. – С. 122-130.

УДК 614.2: 621.3

ВОЗДЕЙСТВИЮ ТОКА ИСКУССТВЕННОЙ МОЛНИИ НА ПРОТИВОПОЖАРНУЮ СТОЙКОСТЬ КАБЕЛЬНОЙ ПРОДУКЦИИ

Захаров М.Э.

С.В. Рудаков, кандидат технических наук, доцент

Национальный университет гражданской защиты Украины

Аннотация. В работе рассмотрено влияние тока искусственной молнии на противопожарную и электротермическую молниестойкости кабельно-проводниковой продукции.

Ключевые слова. пожаровзрывобезопасность, кабель, ток искусственной молнии.

THE IMPACT OF THE CURRENT OF ARTIFICIAL LIGHTNING ON THE FIRE RESISTANCE OF CABLE PRODUCTS

Zaharov M.E.

Rudakov S.V., PhD in Technical Sciences, Associate Professor

Abstract. The paper considers the effect of artificial lightning current on the fire and electrothermal lightning resistance of cable and wire products.

Keywords: fire and explosion safety, cable, artificial lightning current

Одним из путей для надежной противопожарной защиты от прямого (косвенного) удара молнии электроэнергетических объектов (ЭЭО) и их инженерных сетей является обоснованный выбор кабельно-проводниковой продукции, устанавливаемой в их первичные и вторичные электрические цепи и отвечающей жестким условиям молниестойкости. Согласно требованиям действующих международных и национальных стандартов [1-6] при коротком ударе молнии в проводах и кабелях силовых цепей ЭЭО могут протекать импульсные токи положительной полярности амплитудой I_{mL} , имеющие аperiodическую временную форму $\tau_f/\tau_p=10$ мкс/350 мкс, где τ_f , τ_p – соответственно длительность фронта между уровнями $(0,1-0,9)I_{mL}$ и длительность импульса тока на уровне $0,5I_{mL}$. В [1-6] приведены нормированные амплитудно-временные параметры (АВП) и допуски на них для указанного аperiodического импульса тока молнии, соответствующие I–IV уровням защиты от молнии ЭЭО и их инженерных коммуникаций. При этом, для низшего IV уровня защиты от молнии ЭЭО набор АВП характеризуется следующими нормированными количественными значениями [1-7]: $\tau_p=350$ мкс (с допуском $\pm 10\%$); $I_{mL}=100$ кА (с допуском $\pm 10\%$); удельная энергия (интеграл действия тока молнии) $J_L=2,5 \cdot 10^6$ А²·с (с допуском $\pm 35\%$); протекший заряд $q_L=\pm 50$ Кл (с допуском $\pm 20\%$). Что касается численного значения τ_f , то оно при допуске $\pm 20\%$ носит согласно [1-7] второстепенный характер и может находиться в диапазоне $10 \text{ мкс} \leq \tau_f \leq 15 \text{ мкс}$. Кроме того, время $t_m \approx 1,6\tau_f$, соответствующее токовой амплитуде I_{mL} , по требованиям [1-5] не должно превышать 25 мкс, а по [6] – 50 мкс. В настоящее время отсутствуют методические и иные данные, которые можно использовать для указанного выбора проводов и кабелей электрических цепей ЭЭО, отвечающего существующим требованиям [1-6]. В этой связи проведение на высоковольтном сильноточном оборудовании экспериментальных исследований по определению противопожарной и электротермической молниестойкости кабельно-проводниковой продукции ЭЭО является актуальной научно-технической задачей.

Рассмотрим широко используемые в силовых электрических цепях ЭЭО провода и кабели с медными (алюминиевыми) жилами (экранами), поливинилхлоридной (ПВХ) и полиэтиленовой (ПЭТ) изоляцией. Для их электротермических испытаний на молниестойкость и пожаровзрывобезопасность используем прямолинейные опытные образцы (ОО) данных проводов (кабелей) длиной 0,5 м, жестко закрепляемые в сильноточной разрядной цепи генератора импульсного тока молнии (ГИТМ). В качестве ГИТМ выбираем созданный в 2014 г. в НИПКИ “Молния” НТУ “ХПИ” мощный высоковольтный генератор типа ГИТМ-10/350 [7].

На рис. 1 показан общий вид рабочего стола генератора типа ГИТМ-10/350.

Максимальное значение плотности тока в медной жиле ОО рассматриваемого кабеля составляло примерно $\delta_{m1} \approx I_{mL}/S_1 \approx 8,9$ кА/мм². Из полученных нами приближенных данных следует, что расчетное значение плотности тока $\delta_{m1d} \approx 8,2$ кА/мм² отличается от ее опытного значения $\delta_{m1d} \approx 8,9$ кА/мм² примерно на 8 %.

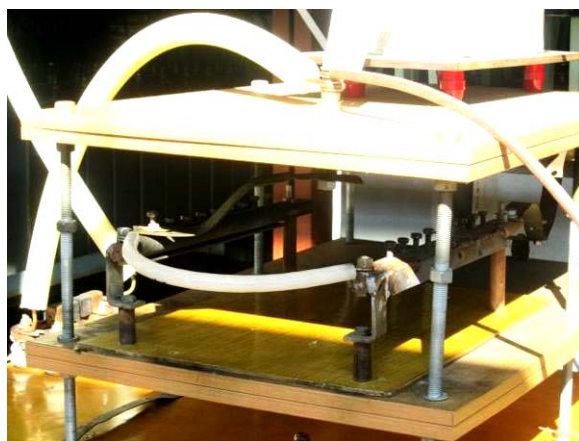


Рис. 1. Внешний вид рабочего стола мощного высоковольтного генератора типа ГИТМ-10/350

На рис. 2 представлена начальная стадия электрического взрыва (ЭВ) медной жилы сечением $S_1 \approx 3,2 \text{ мм}^2$ испытываемого в разрядной цепи генератора типа ГИТМ-10/350 ОО радиочастотного коаксиального кабеля марки РК 50-7-11 со сплошной ПЭТ изоляцией длиной 0,5 м. Обследование исследуемого ОО после его электротермического испытания указывает на полную сублимацию его меди из внутренней области поясной ПЭТ изоляции цилиндрической конфигурации радиочастотного коаксиального кабеля марки РК 50-7-11.



Рис. 2. Начальная стадия ЭВ медной жилы сечением $S_1 \approx 3,2 \text{ мм}^2$ ОО радиочастотного коаксиального кабеля марки РК 50-7-11

Таким образом, экспериментально установлено, что при решении актуальных прикладных задач пожаровзрывобезопасности электрических цепей к короткому удару грозовых разрядов в соответствии с требованиями действующих международных и национальных стандартов необходимо исходить из того, что предельно допустимая плотность импульса 15/335 мкс тока молнии в медных токоведущих частях их проводов (кабелей) с ПЭТ и ПВХ изоляцией численно составляет около $\delta_{m1d} \approx 9 \text{ кА/мм}^2$, а в алюминиевых токоведущих частях их проводов (кабелей) с ПВХ изоляцией – около $\delta_{m1d} \approx 6 \text{ кА/мм}^2$.

Из экспериментальных исследований на пожаровзрывобезопасность образцов кабельно-проводниковой продукции ЭЭО на высоковольтном генераторе импульсов тока искусственной молнии типа ГИТМ-10/350 следует, что критическая плотность ее импульса 15/335 мкс тока в медных токоведущих частях их проводов (кабелей) с ПЭТ и ПВХ изоляцией составляет примерно $\delta_{m1k} \approx 26 \text{ кА/мм}^2$, а в алюминиевых токоведущих частях их проводов (кабелей) с ПВХ изоляцией – примерно $\delta_{m1k} \approx 14 \text{ кА/мм}^2$.

3. Найденные опытные значения плотностей δ_{m1d} и δ_{m1k} нормированного согласно требований действующих международных и национальных стандартов импульса 15/335 мкс тока искусственной молнии в медных и алюминиевых токоведущих частях кабельно-проводниковой продукции электрических цепей ЭЭО будут при соответствующем выборе и установке с их учетом подобной продукции в силовых цепях ЭЭО способствовать повышению уровня их функциональной и противопожарной безопасности в условиях активной грозовой деятельности.

ЛИТЕРАТУРА

1. IEC 62305-1: 2010 “Protection against lightning.– Part 1: General principles”.– Geneva, Publ. IEC, 2010.
2. IEC 62305-2: 2010 “Protection against lightning.– Part 2: Risk management”.– Geneva, Publ. IEC, 2010.
3. IEC 62305-3: 2010 “Protection against lightning.– Part 3: Physical damage to structures and life hazard”.– Geneva, Publ. IEC, 2010.
4. IEC 62305-4: 2010 “Protection against lightning.– Part 4: Electrical and electronic systems within structures”.– Geneva, Publ. IEC, 2010.

5. Национальный стандарт РФ ГОСТ Р МЭК 62305-1– 2010. “Менеджмент риска. Защита от молнии. Часть 1: Общие принципы”.– М.: Стандартинформ, 2011.– 46 с.
6. Deutsche Norm DIN EN 50164-1: 2008 (VDE 0185-2001). Blitzschutzbauteile.–Teil 1: Anforderungen an Verbindungsbauteile.– Berlin, Buchverlag DS, 2008.– 16 s.
7. Баранов М.И., Колиушко Г.М., Кравченко В.И., Рудаков С.В. Мощный высоковольтный генератор аperiodических импульсов тока искусственной молнии с нормированными по международному стандарту IEC 62305-1-2010 амплитудно-временными параметрами // Электротехніка і електромеханіка.– 2015.– №1.– С.51–56.

УДК 630.43

ЛЕСНЫЕ ПРИРОДНЫЕ ПОЖАРЫ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ В ПЕРИОД С 2016 ПО 2020ГГ. И БОРЬБА С НИМИ

Зубань В.В., Арсланов А.М., Копченков В.Н., Полтавец Д.В., Григорьев А.В.

ФГБУ ВНИИПО МЧС России

Аннотация. Проведенный анализ чрезвычайных ситуаций (ЧС), связанных с лесными пожарами, позволяет оценить тенденции изменения количества лесных пожаров и материального ущерба от них. Данные анализа могут быть использованы для прогнозирования ЧС, а также принятия управленческих решений, направленных на совершенствование деятельности органов МЧС.

Ключевые слова: лесные пожары, материальный ущерб.

FOREST WILDFIRES IN THE RUSSIAN FEDERATION IN THE PERIOD FROM 2016 TO 2020 AND THEIR CONTROL

Zuban V.V., Arslanov A.M., Kopchenov V.N., Poltavets D.V., Grigoriev A.V.

Abstract. The analysis of emergency situations (ES) associated with forest fires allows us to assess the trends in the number of forest fires and material damage from them. The data of the analysis can be used to predict emergencies, as well as to make management decisions aimed at improving the activities of the Ministry of Emergency Situations.

Keywords: forest fires, property damage.

Лесные пожары представляют собой неконтролируемое горение лесного массива, включая степные районы и горные местности. Они относятся к чрезвычайным ситуациям, приводящим к гибели людей и животных, разрушению экосистемы, ухудшению экологической обстановки и к большому экономическому ущербу.

В целях исполнения [3] в Российской Федерации соблюдаются следующие нормы и правила: участие в работе Комиссии по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций и обеспечению пожарной безопасности субъекта Российской Федерации и муниципальных образований; участие в формировании перечней территорий и объектов защиты, попавших в зону чрезвычайной ситуации; анализ паспортов пожарной безопасности населенных пунктов, паспортов безопасности территорий и опасных объектов и предписаний надзорных органов для оценки противопожарной защищенности указанных территорий; ведение реестра объектов, находящихся в возможной зоне распространения природных пожаров, в том числе остановивших производство; подготовка перечня предложений, направленных на дополнительную противопожарную защиту вышеуказанных объектов; принятие мер для максимального привлечения населения, казачества, молодежных движений