

канд. тех. наук **КОВАЛИШИН В.В./ KOVALYSHYN V.V.**¹

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ И ГРАЖДАНСКОЙ ЗАЩИТЫ В УКРАИНЕ

Current problems associated with fire safety and Civil Defence in Ukraine

Содержание

Была обсуждена деятельность Научно-Исследовательского Института Гражданской Обороны (УкрНИИГЗ) на современном этапе развития. Обсуждены правила деятельности Института и полученных результатов. Определены приоритетные направления развития Института, как центра новых технологий и инновационных решений.

Summary

The article describes activities of the Ukrainian Civil Protection Research Institute in its current stage of development. Additionally, it identifies the Institute's operating parameters and results achieved to date. Directions for the future include developing the Institute as a centre for new technologies and as a provider of innovative solutions.

Ключевые слова: пожар, противопожарная защита, пожарная техника;

Keywords: fire, fire safety protection, fire equipment;

Во всех развитых странах большое внимание уделяется обеспечению эффективной работы государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера. Глобальные катастрофы техногенного и природного характера требуют создания новых технологий, способов, техники для борьбы с подобными явлениями. При этом важная роль принадлежит научному обеспечению эффективного функционирования государственной системы.

С целью научного обеспечения и сопровождения мер гражданской защиты, пожарной и техногенной безопасности в Украине функционирует Украинский научно-исследовательский институт гражданской защиты, который является базовой научной организацией в Украине по этим вопросам.

Одним из основных задач Института является разработка и внедрение риск-ориентированного подхода в сфере пожарной и техногенной безопасности.

Следует отметить, что современный уровень пожарной безопасности страны не в полной мере удовлетворяет требования общества. Продолжают ухудшаться показатели мониторинга: количе-

ство пожаров, гибель людей на пожарах, материальный ущерб.

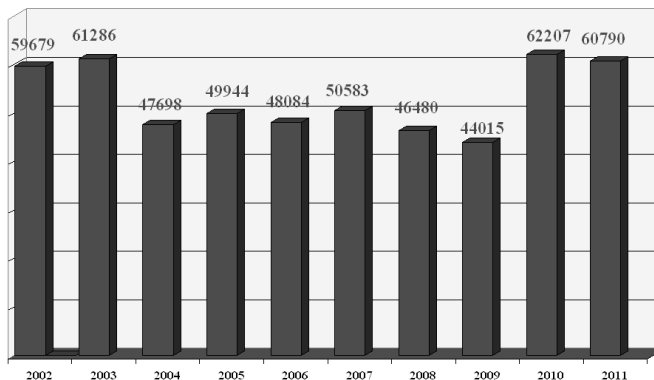


Рис. 1. Динамика количества пожаров в Украине за 2002-2011 годы

Fig. 1. Rising frequency of fires in the Ukraine during the years 2002-2011

Как видно, ежегодно количество пожаров в Украине составляет около 60 тыс. В среднем ежегодно на пожарах погибает более 4 тыс. людей. Особенно тревожит тот факт, что наблюдается рост гибели людей. При расчете на 1 млн. населения этот показатель в несколько раз хуже по сравнению с развитыми странами. Прогнозные исследования рисков свидетельствуют о том, что в ближайшее время такая тенденция сохранится и показатель риска будет возрастать (**рис. 1**).

¹ Украинский научно-исследовательский институт гражданской защиты/ Ukrainian Research Institute of Civil Protection

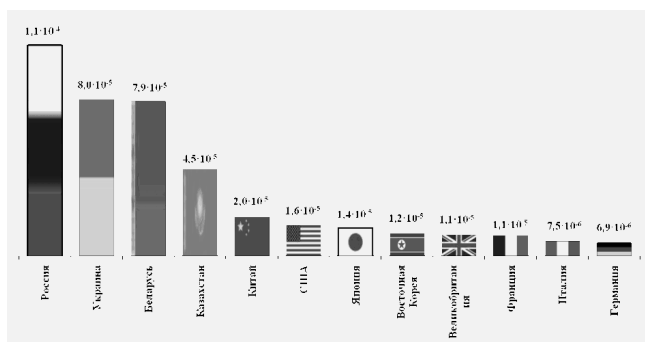


Рис. 2. Риск гибели людей на пожарах для ряда стран
Fig. 2. Probable human casualties attributable to fires in various countries

Как видно на **рис. 2** риск гибели людей от пожаров в Украине по сравнению с аналогичными показателями других стран почти на порядок больше чем в Италии, Германии, Англии и Франции.

К сожалению, такая ситуация сохраняется в условиях, когда выполнена значительная работа на всех уровнях реализации государственной политики по обеспечению пожарной безопасности.

Исходя из вышеизложенного, к числу наиболее актуальных и приоритетных задач Института на современном этапе его развития относятся:

- разработка основ развития системы гражданской защиты Украины;
- научное обеспечение мер защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, предотвращение и организация реагирования в случае их возникновения;
- научное обоснование путей улучшения системы обеспечения пожарной безопасности в Украине;
- научное обоснование мер преодоления последствий Чернобыльской катастрофы.

Институтом налажено творческие связи с 11 научными организациями зарубежных стран (**рис. 3**).

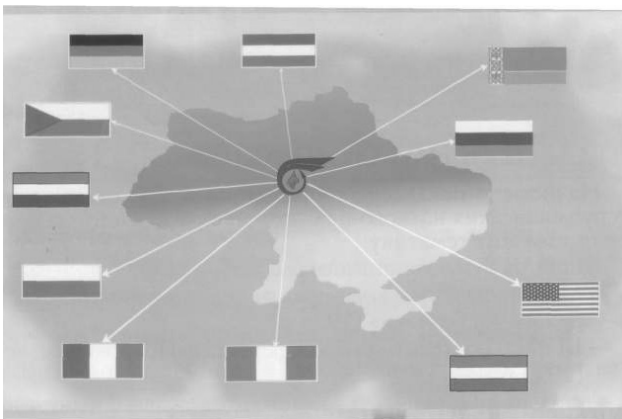


Рис. 3. Международное сотрудничество УкрНИИГЗ
Fig. 3. International co-operation of the Ukrainian Research Institute of Civil Protection

Институт имеет пожарно-испытательный полигон, на котором находится необходимая научная база для проведения исследований и испытаний в сфере гражданской защиты, пожарной и техногенной безопасности. Пожарно-испытательному полигону присвоен статус объекта Национального достояния.

В направлении обеспечения практической деятельности подразделений пожарно-спасательных служб, на основании проведенных институтом научных исследований, был разработан пожарный автомобиль первой помощи и освоено его серийное производство (**рис. 4**).



Рис. 4. Пожарный автомобиль первой помощи
Fig. 4. Targeted response vehicle

В настоящее время в пожарно-спасательных подразделениях Украины, России и Чехии эксплуатируются 52 автомобиля этой модели. При активном участии института разработаны экспериментальные образцы малогабаритной мобильной противопожарной и аварийно-спасательной техники на базе шасси мотоциклов «Днепр-300», «Днепр-Соло» и «Днепр-16».

Использование указанной техники позволяет территориальным подразделениям оперативно проводить работы, направленные на поиск, спасание и защиту людей (включая предоставление им неотложной медицинской помощи), защиту материальных и культурных ценностей и окружающей среды во время ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций.

Ежегодно на пожарно-испытательном полигоне проводится более 500 испытаний веществ и материалов, технических средств пожаротушения, огнетушащих и огнезащитных веществ, пожарно-технического оснащения, опытных образцов специальной, противопожарной, поисково-спасательной и другой техники (**рис. 5**).



Рис. 5. Испытания на полигоне
Fig. 5. Testing at the fire incident ground

В последнее время в Украине интенсивно развивается строительство высотных зданий и сооружений, и проблемы безопасности таких объектов требуют большого внимания. Поэтому для безопасной эксплуатации высотных жилых и административных зданий, других подобных объектов Институтом на постоянной основе разрабатываются Концепции противопожарной защиты объектов, на которые отсутствуют нормы проектирования.

В этом году Институт был включен в перечень базовых организаций Министерства регионального развития, строительства и жилищно-коммунального хозяйства Украины.

С целью недопущения на украинский рынок некачественной продукции Институтом ежегодно проводятся более 500 испытаний элементов строительных конструкций, кабельной продукции, электротехнических и электробытовых изделий (рис. 6, 7, 8).





Рис. 6. Испытания элементов строительных конструкций

Fig. 6. Testing of building construction elements

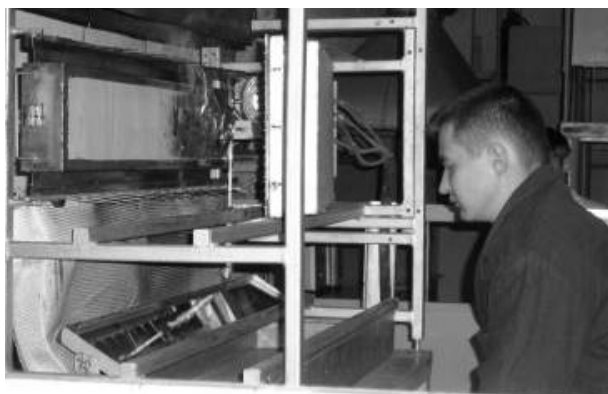


Рис. 7. Испытания кабельной продукции и электротехнических изделий

Fig. 7. Testing of combustibility of cables and electrical installation components



Рис. 8. Испытания электробытовых изделий

Fig. 8. Testing of electrical equipment

Специалисты Института брали непосредственное участие в решении проблемных вопросов, связанных с обеспечением пожарной безопасности пускового комплекса № 1 «Нового безопасного конфайнмента» Чернобыльской АЭС (рис. 9). Институт совместно с научно-исследовательскими организациями, компетентными в вопросах проектирования объектов энергетики, разработал индивидуальные технические требования пожарной безопасности к вышеупомянутому объекту, разработано:

- Инструкцию по обеспечению пожарной безопасности на этапе прекращения эксплуатации энергоблоков ЧАЭС с ядерными реакторами типа РБМК;
- Инструкция по организации тушения пожаров на АЭС с ядерными реакторами типа ВВЭР;
- Методика оценки пожарных рисков на территории лесного фонда зоны отчуждения и безусловного (обязательного) отселения;
- Изменение НАПБ 02.021-99 общие положения по обеспечению пожарной безопасности объекта «укрытие».



Рис. 9. ЧАЭС после вывода из эксплуатации
Fig. 9. Chernobyl nuclear power plant at the conclusion of exploitation

Еще одним приоритетным направлением является обеспечение противопожарной защиты культовых сооружений и создание соответствующей нормативной базы.

Во время проведения научно-исследовательской работы «Пожаротушение – культовые сооружения» проведен анализ статистических данных и причин возникновения пожаров на таких объектах (рис. 10).

В частности, был исследован пожар в Благовещенском Соборе в г. Харькове (рис. 11).

В результате анализа определено, что каждый третий пожар в таких сооружениях сопровождается горением конструктивных элементов подкупольного пространства куполов, выполненных из дерева. Обоснована необходимость оснащения таких сооружений системами пожаротушения с дренчерными оросителями. На ряду с теоретическими исследованиями проведен ком-

плекс испытаний купола культового сооружения, в том числе натурных, результаты которых изображены на рис. 12.

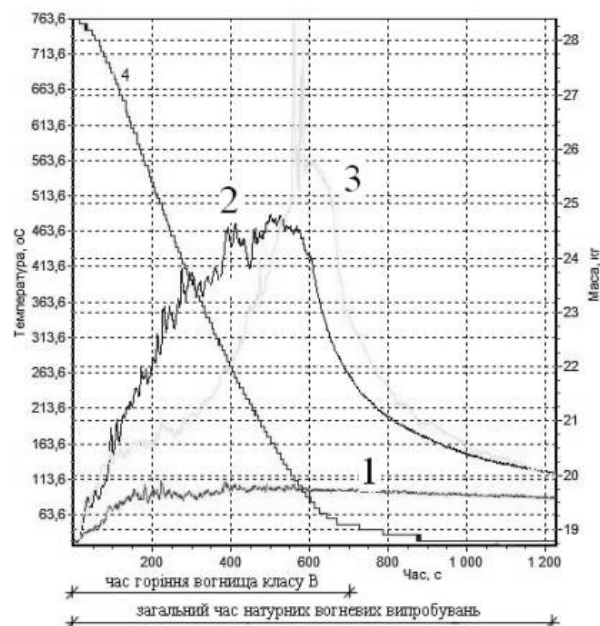


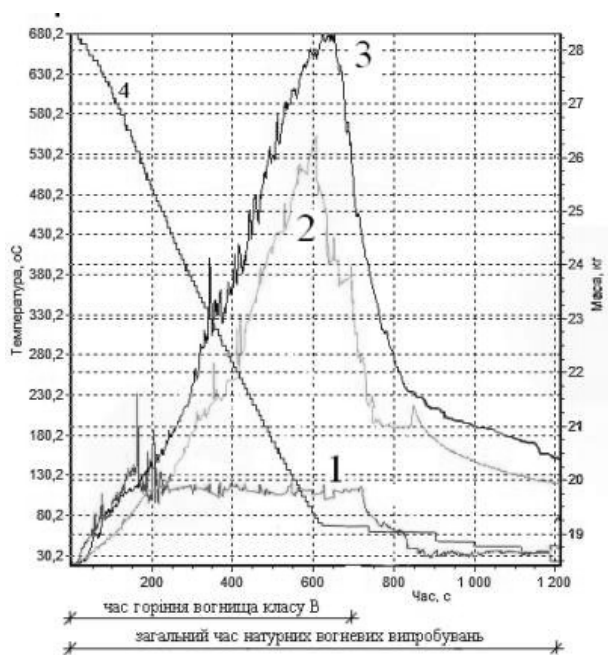
Рис. 10. Динамика количества пожаров в культовых сооружениях и прямых убытков от них за последние 10 лет

Fig. 10. Fires in religious buildings and attributable losses in the preceding 10 years



Рис. 11. Пример пожара под куполом Благовещенского Собора г. Харьков
Fig. 11. Dome fire at the Orthodox church of Annunciation in Charkow – illustration





1 - изменение во времени температуры верхней части макета, 2 - изменение во времени температуры средней части макета 3 - изменение во времени температуры нижней части макета, 4 - изменение во времени массы макета пожарной нагрузки

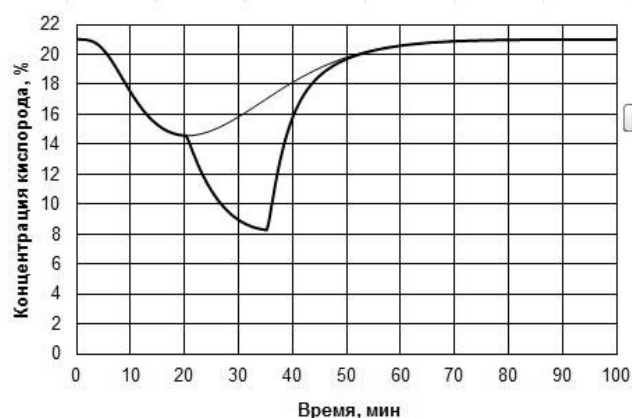
Рис. 12. Диаграмма изменения во времени температуры и массы деревянных брусиков макета пожарной нагрузки

Fig. 12. Graph showing changes in temperature and substance during the burning of a test stack

В результате проведенных исследований установлено, что интенсивность и продолжительность подачи струй распыленных водных огнетушащих веществ из системы пожаротушения прекращения горения и достижения тушения пожаров подкупольных деревянных конструкций культовых сооружений, которые имеют значение не менее $0,05 \text{ л}\cdot\text{с}\cdot\text{л}^{-1}\cdot\text{м}^2$ и 180 с. соответственно. Установлено, что в случае воздействия очага класса В на вертикальные подкупольные деревянные конструкции культовых сооружений, обработанные поверхностным способом огнебиозащитными веществами ДСА-2 или ФСГ-2 с расходом 180-250 г/м² (сухого вещества), в течение минимум 12 мин., отсутствует их самостоятельное горение и распространение огня. На основе проведенных исследований разработаны изменения в общегосударственный нормативно-правовой акт «Правила пожарной безопасности для культовых сооружений», соблюдение требований которых обеспечит совершенствование системы противопожарной защиты подкупольных деревянных конструкций культовых сооружений.

Еще одним актуальным вопросом в Украине является исследование пожаров и их тушение в каналах значительной протяженности (тоннелей, метрополитенов и т.д.) и разработка высоко-

эффективных средств пожаротушения. В рамках этого направления разработана компьютерная программа расчета параметров развития и тушения пожаров различными средствами, благодаря которой получено наглядное представление о влиянии того или иного средства пожаротушения на процессы горения в изолированном объеме кабельного тоннеля, что позволяет выбрать необходимые параметры тушения с минимальными затратами за короткий промежуток времени (**рис. 13, 14**).



Производные данные для расчёта:

1) Скорость воздуха, u (м/с) =	0.15
2) Длина зоны горения, l (м) =	5.61
3) Отношение объёма зоны горения к общему объёму Vg/V =	0.19
4) Время максимума температуры, t (мин) =	20.27
5) Глубина прогрева массива, Δr (м) =	0.071
6) Шаг по времени, Δt (с) =	18.7
7) Площадь укладки горючего материала, F (м ²) =	16.83
8) Количество шагов до максимума, $n1$ =	65
9) Показатель скорости испарения влаги, γ =	0.00
10) Долевое участие всех средств, δ =	0.00
11) удельная теплота испарения, r =	5.42
12) критерий теплоёмкости воздуха, A =	0.021
13) критерий тепловой энергии пожара, B =	757.21
14) число Стантона, St =	5.38
15) число Фурье, Fo =	0.00093

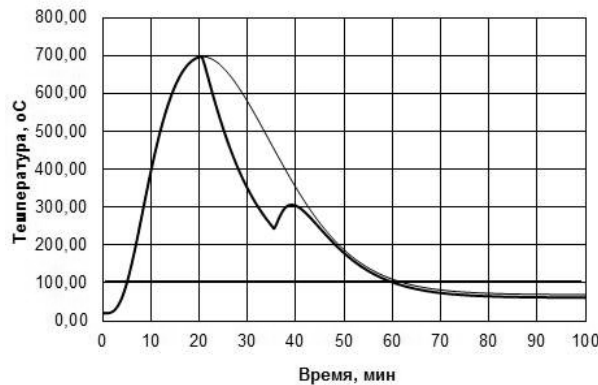
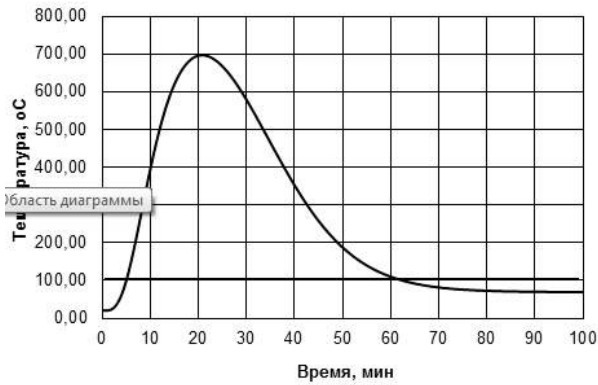
Принимаемые исходные данные:

1) Длина изолированного объёма, L (м) =	30
2) Площадь поперечного сечения канала, S (м ²) =	4
3) Расход воздуха при тушении пожара, Q (м ³ /с) =	0.6
4) пожарная нагрузка, q (кг/м ²) =	35
5) Коэффициент неполноты сгорания, χ =	0.9
6) Скорость выгорания материала, v_0 (кг/м ² мин) =	0.78
7) Ширина укладки горючего материала, b (м) =	3
8) средний диаметр капель воды, dk (мм) =	0.2
9) Начало тушения пожара, t (мин) =	20
10) Конец тушения пожара, t (мин) =	35

Рис. 13. Результаты моделирования динамики кислорода в зоне горения без рециркуляции (тонкая линия) и при рециркуляции (жирная линия)

Fig. 13. Modelling results of oxygen dynamics during burning, without recirculation (thin line) and with recirculation (broad line)

В рамках выполнения международных проектов Институтом проведена экспертно-техническая оценка проектной документации наземного космического ракетного комплекса «Циклон – 4», строительство которого предусматривается в Федеративной Республике Бразилия (**рис. 15**).



А Средства пожаротушения не применяются
 Б Рециркуляция пожарных газов В Подача пены
 Г Рециркуляция пожарных газов одновременно с подачей порошка

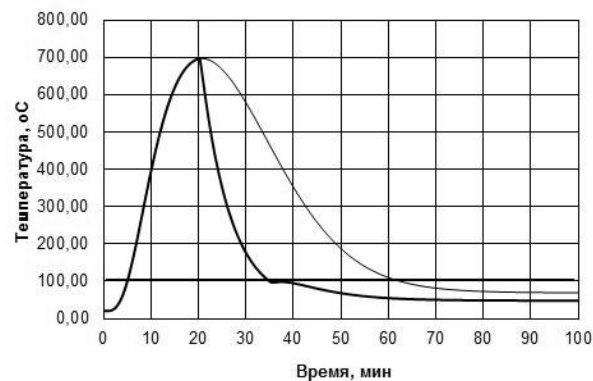


Рис. 14. Компьютерная программа расчета параметров развития и тушения пожаров различными средствами – примеры

Fig. 14. Computer programme for calculating parameters of fire development and extinguishing, using a variety of agents – examples

На сегодняшний день нашим научным коллективом проводятся работы по определению эффективности пожаротушения тонкораспыленными водными огнетушащими составами. Ряд проведенных экспериментальных исследований совместно с частным акционерным обществом «Институт «Спецавтоматика» указывает на эффективность данного способа пожаротушения. На рис. 16 приведена экспериментальная установка, а на рис. 17 – модуль пожаротушения тонкораспыленными водными огнетушащими

составами, который устанавливается на морских и речных судах.



Рис. 15. Космический ракетный комплекс «Циклон – 4»
 Fig. 15. Space Centre In Brazil 'Cyclone 4'



Рис. 16. Экспериментальная установка
 Fig. 16. Testing stand



Рис. 17. модуль пожаротушения тонкораспыленными водными огнетушащими составами
 Fig. 17. Compressor generating streams of mist to extinguish fires utilising water with additives

Исходя из приведенной статистики пожаров в Украине, представленных целей и задач нашего Института, нашего научного потенциала, а также исследовательской и испытательной баз к актуальным проблемам, которые мы решаем в той или иной степени, относятся:

- исследование пожаров, причин их возникновения, источников воспламенения, пожарной статистики, поведения строительных конструкций и материалов в условиях реальных пожаров, исследование рисков возникновения пожаров;
- исследование путей совершенствования методологии и методов оценки пожарной опасности зданий и сооружений, их противопожарного нормирования огнестойкости строительных конструкций;
- исследование пожаровзрывоопасности веществ и материалов, технологических процессов, а также объектов различного назначения;
- исследование процессов возникновения и прекращения горения, распространения пламени и факторов, которые на них влияют. Определение видов и соотношений факторов ингибирования, флегматизации, разбавления, охлаждения, изолирования и т.д. на процессы взаимодействия огнетушащих веществ с пламенем. Разработка новых усовершенствованных огнезащитных и огнетушащих веществ, а также технологий их применения;

- развитие теоретических основ и методов обоснования разработки или усовершенствования всех видов противопожарной техники, а также повышение эффективности и надежности их применения в течение жизненного цикла их эксплуатации;
- исследования по разработке систем и элементов обеспечения противопожарной защиты объектов различного назначения, повышение их надежности и эффективности;
- разработка теоретических основ стандартизации, унификации и метрологии в сфере пожарной, техногенной безопасности и гражданской защиты;
- разработка и усовершенствование средств обучения и тренировок.

Эти, как и другие проблемы и задачи, являются актуальными для всех специалистов в сфере нашей деятельности, независимо от гражданства.

Мы надеемся на развитие научно-технических связей с нашим Институтом.

канд. тех. наук, полковник Василий Васильевич Ковальшын, директор Украинского Научно-Исследовательского Института Гражданской Обороны (УкрНИИГЗ) и изобретателем ряда научных разработок в области пожарной безопасности.