

**Кокшетауский технический институт
Комитета по чрезвычайным ситуациям МВД Республики Казахстан**

Академия государственной противопожарной службы МЧС России

Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России

Уральский институт ГПС МЧС России

Академия МЧС Азербайджанской Республики

Университет гражданской защиты МЧС Беларуси

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
VIII МЕЖДУНАРОДНОГО НАУЧНОГО СЕМИНАРА**

**«ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ОБЪЕКТОВ
ХОЗЯЙСТВОВАНИЯ»**

УДК 614.84
ББК 38.96

Материалы VIII Международного научного семинара в режиме видеоконференцсвязи "Пожарная безопасность объектов хозяйствования" – Кокшетау, КТИ КЧС МВД РК, 17 мая 2019 г.

Редакционная коллегия: Шарипханов С.Д., Басов В.А., Салаев Б.Г., Раимбеков К.Ж., Альменбаев М.М., Макишев Ж.К., Шуматов Э.Г.

ISBN 978-601-7978-12-9

Печатается по Плану Научных исследований и опытно-конструкторских работ Кокшетауского технического института Комитета по чрезвычайным ситуациям МВД Республики Казахстан на 2019 год.

ISBN 978-601-7978-12-9

© Кокшетауский технический институт
КЧС МВД Республики Казахстан, 2019

ПРИВЕТСТВЕННОЕ СЛОВО

**начальника Кокшетауского технического института КЧС МВД
Республики Казахстан, доктора технических наук,
полковника гражданской защиты Шарипханова С.Д.**

Уважаемые участники семинара!

От имени организаторов семинара искренне приветствую вас на VIII-ом международном семинаре «Пожарная безопасность объектов хозяйствования».

Также хочу поблагодарить вас за то, что вы сегодня с нами, за проявленное внимание и участие.

Видеосеминар позволяет нам наладить прямой диалог в формате видеорежима, оперативно обменяться мнениями и озвучить проблемные вопросы напрямую.

Искренне надеюсь, что проведение данного семинара будет способствовать дальнейшему развитию научно-исследовательской деятельности в области защиты населения и территории страны от чрезвычайных ситуаций, привлечению широкой общественности к проблемам пожарной безопасности и защиты населения от стихийных бедствий, аварий и катастроф.

Убежден, что рассматриваемые на очередном международном видеосеминаре вопросы принесут большую практическую пользу, станут основой дальнейших исследовательских работ в области пожарной безопасности, Гражданской обороны, предотвращения и ликвидации чрезвычайных ситуаций.

Надеюсь, что использование видеосеминара будет полезен в улучшении процесса научных исследований, создаст стимулы для дальнейшей плодотворной работы.

Уважаемые коллеги!

Хотелось бы отметить, что данный международный видеосеминар проводится уже восьмой раз и круг участников с каждым разом расширяется.

Сегодня на нашем семинаре принимают участие сотрудники Академии ГПС МЧС России, Академии МЧС Азербайджанской Республики, Санкт-Петербургского университета ГПС МЧС России, Уральского института ГПС МЧС России и Университета гражданской защиты МЧС Беларуси.

Хочу выразить уверенность, что проведение данного семинара также будет способствовать дальнейшему укреплению связей между нашими учебными заведениями.

Желаю всем участникам семинара плодотворной работы, конструктивного диалога и эффективного взаимодействия.

ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ОБЪЕКТОВ ХОЗЯЙСТВОВАНИЯ

Считаю, что главная цель проведения семинара заключается в обмене опытом и знаниями в сфере ПБОХ и управления.

Надеюсь, что полученные результаты будут полезны всем участникам, а предложенные рекомендации действительно найдут свое применение в практической деятельности.

Желаю всем успехов в научно-исследовательской работе, в преподавательской и практической деятельности.

Всего Вам самого наилучшего.

ПРИВЕТСТВЕННОЕ СЛОВО

начальника Академии МЧС Азербайджанской Республики,
генерал-майора Салаева Б.Г.

Уважаемые коллеги!

Приветствую участников Международного видеосеминара.

Примечательно то, что в работе видеосеминара участвуют представители дружественных государств.

Проводимые видеоконференции и семинары стали традиционными, ежегодными. Участие в работе семинара ученых вузов разных государств позволяет обмениваться опытом, взаимно обогащать научный потенциал, помогает в успешной подготовке высококвалифицированных инженерных, научных, научно-педагогических кадров.

В работе конференции и семинаров систематически участвуют молодые ученые и специалисты, адъюнкты и докторанты. Обсуждаемые результаты научных исследований повышают уровень мировоззрения, творческий потенциал научных, научно-педагогических кадров и специалистов.

Академия МЧС Азербайджана поддерживает проведение таких мероприятий и активно участвует в их работе.

Дорогие друзья! Разрешите еще раз поприветствовать Вас и пожелать успешной работы видеосеминару.

ПРИВЕТСТВЕННОЕ СЛОВО

заместителя начальника Академии ГПС МЧС России,
полковника внутренней службы Бедило М.В.

Добрый день, дорогие участники конференции, уважаемые коллеги!

Искренне приветствую вас от имени сотрудников и профессорско-преподавательского состава Академии ГПС МЧС России!

Очень рад, что проведение Международного семинара предоставило прекрасную возможность обмена мнениями в области научных исследований пожарной безопасности между нашими учебными заведениями, что способствует укреплению международного сотрудничества.

Надеюсь темы докладов, планируемые к раскрытию и обсуждению, решат многие актуальные проблемы пожарной безопасности объектов хозяйствования, стоящие перед нашими странами, выработают совместные пути решения.

Пользуясь представленным случаем, хочу пожелать Вам благотворной деятельности на благо наших государств!

УДК 621-192; 621.81-192

*Б.Г. Салаев, начальник Академии
МЧС Азербайджанской Республики*

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ОЦЕНКИ НАДЕЖНОСТИ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ МАШИН И ОБОРУДОВАНИЯ

Аварийно-спасательные машины и оборудования работают под действием статических и динамических нагрузок, в абразивных и агрессивных средах, при постоянно изменяющейся температуре. Ограниченность рабочего пространства, частое перемещение оборудования из одного рабочего места в другое, периодический монтаж и демонтаж, высокие требования к технике безопасности и другие особые параметры являются основными показателями, характеризующие условия эксплуатации.

Случайные факторы, влияющие на надежность аварийно-спасательных машин и оборудования, работающих в экстремальных условиях, можно объединять в следующие группы: факторы, независимые от рабочего персонала (техногенные и природные явления, климатические условия, вид среды), частично зависящие от рабочего персонала (режимы эксплуатации, качество материалов, вид оборудования), полностью зависящие от рабочего персонала (уровень мастерства технического и руководящего персонала, качество снабжения и обслуживания, оперативность выполняемого ремонта) и т.д.

Как видно, все вышеуказанные факторы взаимосвязаны.

Результаты исследований показывают, что число отказов в аварийно-спасательных машинах и оборудовании, эксплуатируемых в экстремальных условиях, несмотря на их высокое качество и надежность, наблюдается достаточно часто. Из-за отказов машин и оборудования затраты на обслуживание и ремонт, а также на простои при ремонтных работах достаточно высокие.

В настоящее время основными задачами, стоящими перед специалистами, занимающимися вопросами аварийно-спасательных машин и оборудования являются: выявить основные причины отказов машин и оборудования, установить наиболее ответственные детали и причины износа их рабочих поверхностей, определить эксплуатационную надежность основных узлов и сопряжений, установить норму надежности для каждого вида машин и оборудования, разработать рекомендации по повышению их надежности.

Наиболее важными эксплуатационными свойствами машин и оборудования являются их количественные показатели.

При определении работоспособности машин и оборудования необходимо учитывать конкретные условия эксплуатации, режимы работы, характер среды, уровень технического обслуживания, качество ремонта, оперативность обеспечения требуемых технических средств и др.

ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ОБЪЕКТОВ ХОЗЯЙСТВОВАНИЯ

В сложных механизированных высоко комплексных непрерывных производствах, при функционировании в тяжелых экстремальных ситуациях, при борьбе с техногенными и природными явлениями, например, при тушении пожаров, при ликвидации результатов землетрясений и аварий, при бурении и эксплуатации нефтяных скважин и т.д., надежность следует оценивать по всему комплексу машин и оборудования, необходимых для выполнения вышеуказанных процессов. Так, для тушения каскадных пожаров на нефтяных скважинах комплексная надежность всей системы зависит не только от надежности каждого из входящих в цеп агрегатов, но и от надежности контрольных устройств. В настоящее время в современный механизированный комплекс пожаротушения входят 25-35 машин и оборудования, с большим количеством транспортных устройств, агрегатов, насосов, компрессоров, инструментов, электродвигателей, регулирующих, контролирующих и управляющих аппаратов.

В показатели надежности входят: показатели безотказности, показатели долговечности, показатели ремонтпригодности, показатели содержания, нормируемые показатели надежности и т.д. В указанные показатели входят: вероятность безотказности, вероятность безотказности в установленный интервал времени, вероятность отказа, наработка до отказа, установленная наработка, время работы, назначенное время работы, сохраняемость, удельные затраты на изготовление, нормируемый показатель надежности и т.д. [1].

Аварийно-спасательные машины и оборудования, относятся к объектам, функционирования которых связаны с обеспечением безопасности.

Результаты исследований показывают, что установить степень опасности тех или иных дефектов в условиях эксплуатации очень трудно и в этом направлении очень мало систематических исследований. В настоящее время решение этой задачи представляет исключительный интерес, поскольку непосредственно от него зависит безопасность выполняемых работ. Это имеет особенное значение для аварийно-спасательных машин и оборудования, которые часто используются при экстремальных ситуациях.

Анализ трудов ученых, работающих в данной области, свидетельствует о недостаточной изученности отдельных специальных вопросов. В литературе часто имеют место противоречивые суждения о влиянии различных эксплуатационных и технологических факторов на надежность и долговечность аварийно-спасательных машин и оборудования.

Полученные исследователями зависимости ограничены условиями экспериментов и не могут быть в полной мере распространены на ряд специфических видов аварийно-спасательных машин и оборудования, эксплуатируемых в экстремальных условиях.

Результаты многочисленных наблюдений показывают, что для аварийно-спасательных машин и оборудования, работающих в экстремальных условиях, в основном характерны перегрузка в эксплуатации, усталостный излом, излом от действий повторных статических и однократных сверхнормативных нагрузок и износ, их ответственных элементов, которые приводят к их отказу.

ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ОБЪЕКТОВ ХОЗЯЙСТВОВАНИЯ

Надежность и долговечность аварийно-спасательных машин и оборудования, эксплуатируемых в экстремальных условиях, зависит от многих систематических, систематически закономерно изменяющихся и случайных факторов.

Для полной оценки работоспособности машин и оборудования в основном применяют параметры надежности и долговечности. Для этой цели используются различные методики. Некоторые из них можно использовать и при определении надежности аварийно-спасательных машин и оборудования, эксплуатируемых в экстремальных условиях. Для получения наиболее достоверной информации о количественных показателях надежности машин и оборудования, эксплуатируемых в экстремальных условиях, используются различные вероятностные и статические методы [2, 3].

Отказы машин и оборудования, рассматриваемые в теории надежности, считаются случайным событием и могут быть характеризованы с помощью законов теории вероятностей.

Для случайных событий справедливы следующие основные законы: закон сочетательности, закон переместительности, распределительный закон, закон инверсий.

Параметры надежности часто бывают случайными дискретными величинами.

Анализ исследований показывает, что для этой цели обычно используются Биномиальное и Пуассоновское распределения.

Для аварийно-спасательных машин и оборудования, отказавших за фиксированное время, можно применять Биномиальный закон.

Распределения Пуассона можно применять при оценке надежности аварийно-спасательных машин и оборудования, работающих в экстремальных условиях.

При исследовании надежности аварийно-спасательных машин и оборудования распределение случайных величин может быть проанализировано также с использованием распределения Паскаля.

Распределения Паскаля характеризует числа «отрицательных» результатов предшествующим «положительным» результатам в схеме независимых испытаний Бернулли. Оно часто применяется при определении надежности оборудования при известном их отказе и т.д.

Для оценки надежности аварийно-спасательных машин и оборудования, кроме вышеуказанных можно успешно применять и другие законы теории вероятностей и математической статистики, таких как Равномерный, Экспоненциальный, Вейбулла, Гамма-распределения и др.

Таким образом, используя методы математической статистики и теории надежности можно определить параметры надежности аварийно-спасательных машин и оборудования, эксплуатируемых в экстремальных условиях.

Литература

1. ГОСТ 27.003-90. Надежность в технике. Состав и общие правила задания требований по надежности.
2. Гафаров А.М., Сулейманов П.Г., Гафаров В.А. Прогнозирование и статическая оценка надежности машин и оборудования, эксплуатируемых экстремальных условиях // Химическое и нефтегазовое машиностроение. – 2014. - N 11. - С.15-17.
3. Невзоров В.Н., Сугак Е.В. Надежность машин и оборудования. Красноярск. СГТУ. 1998-240с.

УДК 614.8

*Т.К. Акжанов, Д. Аманкешұлы, кандидат технических наук
М.М. Сейдалин*

Кокшетауский технический институт КЧС МВД Республики Казахстан

АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРНО-АКТИВИРОВАННОЙ ВОДЫ (ТАВ) И ЭКСПЛУАТАЦИИ АПМ ПРИ ТУШЕНИИ ПОЖАРОВ

В настоящее время использование обычной воды при тушении пожаров имеет относительно низкую эффективность ввиду того, что мощная струя большей частью не достигает непосредственно пламени и не выполняет функцию ликвидации очага возгорания. Поэтому научными сотрудниками различных учреждений разработано несколько приёмов, позволяющих усилить текучесть воды и её смачивающие свойства, применять способ тушения огня при помощи водного тумана. Наиболее популярной инновацией за последнее время стала технология применения температурно-активированной воды (ТАВ), которая была признана революционной.

Практический опыт применения ТАВ доказал свою эффективность при использовании в замкнутых пространствах различных зданий и сооружений типа тоннелей, метрополитенов, музеях и складах, театрах и библиотеках, производственных объектах. Что особенно важно – исключаются протечки воды, что сохраняет имущество практически без повреждений, вызванных намоканием [1].

Эволюция пожарного дела постепенно переходит от химических агентов и обычных средств к экологически чистым, энерго- и ресурсоэкономным способам, в перечень которых теперь смело записывают тушение огня при помощи ТАВ. Данная разработка в настоящее время успешно внедрена в некоторых территориальных подразделениях Комитета по чрезвычайным ситуациям МВД Республики Казахстан.

ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ОБЪЕКТОВ ХОЗЯЙСТВОВАНИЯ

Использование ТАВ позволяет обойтись без пожарных стволов, имеющих дорогостоящие насадки, отличающиеся минимальными размерами сечения исходящих каналов. В число преимуществ ТАВ входит и эффективное осаждение горения в больших объектах благодаря возможности создания искусственного «дождя», быстрое снижение температуры в горящих зданиях, вне зависимости от типа горящих веществ и материалов, уменьшение расходов воды для ликвидации очага возгорания как минимум в 10 раз.

Быстрое снижение давления и температур обуславливает образование частиц ТАВ размером до 10 микрон, которые выполняют функцию замещения кислорода и прекращения горения вследствие этого. При введении в ТАВ дополнительных реагентов, способных нейтрализовать токсичные вещества, её используют, к примеру, для детоксикации пролитого ракетного топлива. Данный процесс осуществляется в сжатые сроки, локализуя место пожара, распространение химически опасных веществ [2].

На сегодняшний день в подразделениях КЧС по чрезвычайным ситуациям имеется на вооружении специальный автомобиль пожарный многоцелевой АПМ 3-2/40-1,38/100-100(43118) мод. ПИРОЗ-МПЗ (далее АПМ).

Анализ эксплуатации АПМ показал, что с 2012 по 2018 год данный автомобиль совершил 1499 выездов на чрезвычайные ситуации (рисунок 1).

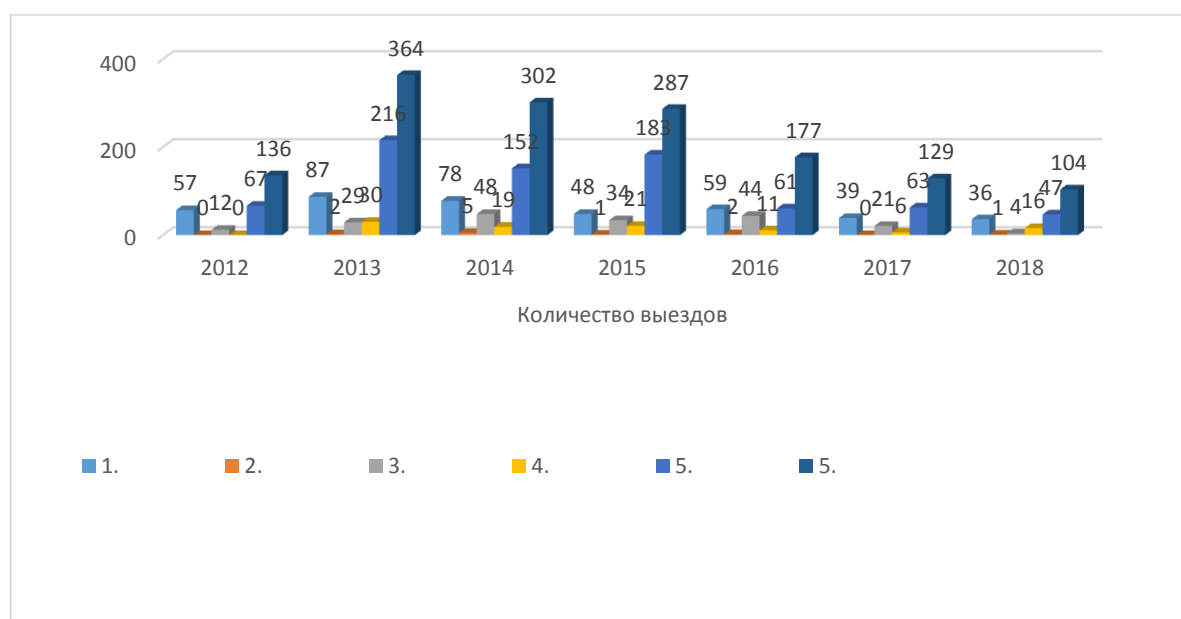


Рисунок 1 – Количество выездов АПМ на пожары и чрезвычайные ситуации

При тушении пожаров и проведении аварийно-спасательных работ АПМ неоднократно проявил свою эффективность на следующих пожарах, произошедших за весь период эксплуатации:

Пожар, произошедший 01 марта 2015 года на объекте «ГОЛЬФ-КЛУБ». В ходе пожара применение дальнобойных стволов ТАВ от АПМ было достигнуто

ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ОБЪЕКТОВ ХОЗЯЙСТВОВАНИЯ

существенное снижение температуры горения, концентрации дыма и дальнейшего прекращения распространения огня с минимальным расходом воды, тем самым позволило добиться наименьшего ущерба от излишне пролитой воды при тушении пожара.

Пожар, произошедший 28 марта 2015 года на объекте нефтебаза «Синойл». На данном пожаре была организована подача двух стволов «пика» на тушение кровли. В ходе применения стволов ТАВ от АПМ было достигнуто снижение температуры горения, концентрации дыма и дальнейшего прекращения распространения горения с минимальным расходом воды за кратчайший срок, что дало личному составу в дальнейшем произвести разбор конструкции с последующей ликвидацией пожара без аппаратов на сжатом воздухе.

Так же 15 марта и 4 апреля 2018 года были осуществлены выезды в п. Кызылсуат и к водоему «Башан» для отогрева шлюза, оттаивания льда контррегулятора по средствам подачи 2 ствол «ТАВ». В результате работы удалось снизить опасность паводковой ситуации и уменьшить риск подтопления ближайшего населенного пункта.

В ходе тушения пожаров и ликвидации чрезвычайных ситуаций упомянутых выше АПМ показал следующие положительные стороны:

- эффективное тушение в замкнутых объемах;
- быстрое осаждение продуктов горения и задымленности всего помещения;
- снижение температуры горящего помещения;
- минимальный расход воды;
- при проведении разведки и одновременного тушения пожара в сильно задымленном помещении эффективное применение получили в совместной работе со стволом «А» или «Б» (стволы «трансформер», «дальнобойный» быстро осаждающий продукты горения, резко снижающие температуру и задымленность всего помещения, в то время стволы «А» или «Б» производят подачу воды в очаг пожара);
- легкое наращивание рабочей линии
- в ходе применения АПМ при ликвидации чрезвычайных ситуаций отказов техники не зарегистрировано [3].

Анализируя средний коэффициент работы на пожарах АПМ в соотношении с АЦ, по расходу ГСМ и огнетушащих веществ АПМ (КАМАЗ 43118) с АЦ -7-40(КАМАЗ 53215) можно отметить следующее:

Расход дизельного топлива на 1 минуту при работе насоса на примере АЦ-7-40 (Камаз-53215) составляет в среднем 0,355 литров. Расход воды ствола «Б» при номинальном режиме работы ПН-40 УВ составляет 3,5 л/с, то есть время работы данного ствола от АЦ-7-40 составит 33,3 минуты и будет затрачено 11,82 литра дизельного топлива.

Следовательно, расход дизельного топлива при работе на АПМ (Камаз-43118) с генератором и установкой для ТАВ в минуту составляет 2,25 литра. Расход воды двух стволов трансформеров составляет 1,5 л/с, а дальнобойного

ствола 1 л/с. При тушении пожаров в большинстве случаев подается 2 ствола трансформера, время работы АПМ от емкости 3000 литров составит 33,3 минуты, на что израсходуется 74,9 литров дизельного топлива. [3]

Согласно «Обоснования целесообразности использования технологии температурно-активированной воды (ТАВ) в жилищно-коммунальном хозяйстве» подготовленного специалистами ООО «Аква-Пиро-Альянс» и ученых Академии ГПС МЧС России, объем работы 1 автомобиля пожарного многоцелевого по объему тушения поверхностных пожаров приравнивается к 7 автоцистернам (объемом воды 7000 м³), а по объемным пожарам к 50 автоцистернам (объемом воды 7000 м³).

Вывод: за период эксплуатации данная пожарная машина АПМ 3-2/40-1,38/100-100(43118) мод. ПИРОЗ-МПЗ показала себя с положительной стороны по всем параметрам как многоцелевой автомобиль [4].

Литература

1. Безбородько М.Д. Пожарная техника / М.Д. Безбородько. - М.: Академия ГПС МЧС России, 2004. - 550 с.
2. Роевко В.В., Использование перегретой воды для тушения пожаров / В.В Роевко // Мир и безопасность. - 2004. - № 6.
3. kchs@emer.kz
4. Терехнев В.В., Ульянов Н.И., Грачев В.А. Пожарная техника. Пожарно-техническое вооружение. Устройство и применение.

УДК 614.841.45

А.В. Вагин, кандидат технических наук, доцент

А.С. Дорожкин

Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России

ВОПРОСЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЖИЛЫХ И ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ

Обеспечение пожарной безопасности является одной из важнейших функций государства [1]. В соответствии с [2] здание должно быть спроектировано и построено таким образом, чтобы в процессе эксплуатации здания исключалась возможность возникновения пожара, обеспечивалось предотвращение или ограничение опасности задымления здания при пожаре и воздействия опасных факторов пожара на людей и имущество, обеспечивались защита людей и имущества от воздействия опасных факторов пожара и (или) ограничение последствий воздействия опасных факторов пожара на здание.

ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ОБЪЕКТОВ ХОЗЯЙСТВОВАНИЯ

В настоящее время основными нормативно-правовыми актами по соблюдению противопожарного режима эксплуатирующихся зданий являются Правила противопожарного режима в Российской Федерации [3] и Федеральный закон 22.07.2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» [4] (№123-ФЗ). В развитие положений №123-ФЗ применяются национальные стандарты (206 ГОСТов и 1 NFPA) и 27 сводов правил, входящих в перечень документов в области стандартизации, утвержденный приказом Росстандарта от 17.04.2019 г. № 832.

В результате практики применения указанных нормативно-правовых актов и нормативных документов можно выделить наиболее часто встречающиеся при эксплуатации жилых и общественных зданий нарушения требований пожарной безопасности:

1. Устройство замков на дверях эвакуационных выходов.

К сожалению, действующее законодательство в области пожарной безопасности запрещает на дверях эвакуационных выходов устанавливать замки (неважно механические, электромеханические, электромагнитные или электронные) закрывающиеся с помощью ключа. Под ключом естественно понимается не только традиционный ключ, но и любой электронный или магнитный ключ (типа «карты», «таблетки», «метки» и т.п.).

Согласно действующего ГОСТ 31471-2011 «Межгосударственный стандарт. Устройства экстренного открывания дверей эвакуационных и аварийных выходов. Технические условия» электромеханические замки с кнопкой экстренного отпирания механизма могут устанавливаться только для аварийных выходов. Но при этом ГОСТ разделяет термины «эвакуационный выход» и «аварийный выход». И разделяет термины так, что не ясно - могут ли быть в помещении, на этаже или в здании только аварийные выходы без устройства эвакуационных? При этом системы пожарного нормирования, основанные как на положениях федерального закона от 22.07.2008 г. №123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности», так и на положениях СНиП 21-01-97* «Пожарная безопасность зданий и сооружений», дают однозначные термины «эвакуационный выход» и «аварийный выход». Так, согласно нормативных документов по пожарной безопасности, «эвакуация - процесс организованного самостоятельного движения людей непосредственно наружу или в безопасную зону из помещений, в которых имеется возможность воздействия на людей опасных факторов пожара», «аварийный выход - дверь, люк или иной выход, которые ведут на путь эвакуации, непосредственно наружу или в безопасную зону, используются как дополнительный выход для спасания людей, но не учитываются при оценке соответствия необходимого количества и размеров эвакуационных путей и эвакуационных выходов и которые удовлетворяют требованиям безопасной эвакуации людей при пожаре». Поэтому при проведении проверки инспектор Федерального государственного пожарного надзора рассматривает все двери, ведущие на путь эвакуации как эвакуационные и соответственно установленные магнитные

ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ОБЪЕКТОВ ХОЗЯЙСТВОВАНИЯ

замки - как нарушение положений ППР в РФ (п. 35) и СП 1.13130.2009 (п. 4.2.7).

2. Неверное устройство встроенных в жилое здание помещений.

Согласно положений пожарного нормирования (ч. 1 ст. 32 №123-ФЗ «ТРОТПБ», п. 5.21* СНИП 21-01-97*) для любого помещения, группы функционально связанных между собой помещений или пожарного отсека должен быть установлен класс функциональной пожарной опасности. В жилые здания без выделения в самостоятельный пожарный отсек допускается встраивать только помещения общественного назначения или помещения производственного назначения, предназначенные для функционирования жилого здания. В системе пожарного нормирования объекты складского назначения (в том числе склады оптовой или мелкооптовой торговли) размещать в многоквартирных жилых зданиях вообще не допускается (п. 5.2.8 СП 4.13130.2013), а к кладовым жильцов нет нормативных требований пожарной безопасности по правилам их устройства или размещения в здании. Поэтому согласно ч. 2 ст. 78 №123-ФЗ «ТРОТПБ» при устройстве кладовых жильцов, не отделенных от жилой части глухими (без проемов) противопожарными перегородками, должны быть разработаны специальные технические условия по обеспечению пожарной безопасности. Складские помещения допускаются только в составе группы помещений общественного назначения. Т.е., например, допускается размещение склада или кладовой в составе магазина, кафе или ресторана (за исключением кладовых ГГ, ЛВЖ и ГЖ, аэрозольной продукции 2-го и 3-го уровня пожарной опасности, пиротехнических изделий), но не допускается встраивание отдельного склада или склада оптовой или мелкооптовой торговли класса Ф 5.2.

Также, в жилых зданиях без выделения в самостоятельный пожарный отсек, не допускается размещение, не связанных обслуживанием жилого здания, производственных помещений, бань и саун (кроме квартирных), прачечных и химчисток производительностью более 75 кг в смену, предприятий бытового обслуживания площадью более 300 м², в которых применяются легковоспламеняющиеся вещества.

Поэтому руководителям управляющих компаний необходимо хорошо знать требования пожарной безопасности и при рассмотрении размещения аренды не допускать запрещенные к размещению в жилом доме организации.

Встроенные и встроено-пристроенные автостоянки обязательно размещаются в самостоятельном пожарном отсеке и рассматриваются фактически как здание класса Ф 5.2 (т.е. при проведении проверки жилой дом и автостоянка рассматриваются по сути как разные объекты).

Остальные общественные организации допускается встраивать в подвальный, цокольный, первый-третий этажи. При этом помещения жилой части от общественных помещений следует отделять противопожарными преградами без проемов. При переводе из жилого в нежилой фонд квартир нижних этажей очень часто возникает нарушение указанных требований пожарной безопасности, так как стояки водоснабжения, канализации и

ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ОБЪЕКТОВ ХОЗЯЙСТВОВАНИЯ

отопления, а также вентиляционные каналы оставляют для обслуживания общественных помещений, и соответственно, отделения противопожарными преградами без проемов не происходит.

Для выполнения требований пожарной безопасности необходимо новые общественные помещения обеспечить своими инженерными системами, автономными от жилого дома, что при изменении функционального назначения квартир практически невозможно обеспечить. Естественно, если встроенные помещения имеют общие пути эвакуации с жилой частью здания, то такая застройка просто невозможна (п. 5.4.17 СП 1.13130.2009). Исключения составляют только мастерские художников и архитекторов, где только в качестве второго эвакуационного выхода можно предусматривать выход в лестничную клетку жилой части, но первый эвакуационный выход должен выходить в свою лестничную клетку, изолированную от жилой части здания.

3. Отсутствие второго эвакуационного выхода наружу из встроенных помещений первого и цокольного этажа. Это допускается только для части этажа площадью не более 300 м², при этом в организации, размещаемой в данной части этажа, штатное количество персонала не должно превышать 15 чел (п. 5.4.17 СП 1.13130.2009). Кроме того, площадь торговых помещений такой части этажа не должна превышать 60 м² (п. 7.1.11, 7.1.12, 7.2.5 СП 1.13130.2009), а при площади магазина более 200 м² входы и лестницы для обслуживающего персонала должны быть отдельными от входов и лестниц для покупателей (7.2.8 СП 1.1313.2009), то есть опять возникает необходимость устройства второго эвакуационного выхода. Для офисов и других организаций класса Ф4.3 также требуется два эвакуационных выхода с части этажа при офисной площади встроенных в жилой дом организаций более 120 м² (8.1.11, 8.3.7, 8.3.8 СП 1.13130.2009).

4. В местах общего пользования жилых этажей (коридорах, вестибюлях и холлах) собственники квартир зачастую выстраивают перегородки и отделяют часть этих помещений для личного пользования. С точки зрения пожарной безопасности в этом случае могут возникнуть следующие нарушения:

а) класс пожарной опасности конструкции перегородки должен соответствовать классу пожарной опасности здания (большинство многоквартирных жилых домов относятся к классу конструктивной пожарной опасности С0, поэтому указанные перегородки должны относиться к классу пожарной опасности К0, т.е. должны выполняться только из негорючих материалов (кирпич, сталь, бетоны с негорючим наполнителем, гипсовые пазогребневые, фиброцементные, стекломагнезитовые и т.п. плиты)). При этом к дверям в указанных перегородках предъявляется только одно требование - ширина в свету должна составлять не менее 0,8 м, а высота в свету - не менее 1,9 м (ч. 6 ст. 87 №123-ФЗ, п. 5.2.2 СП 2.13130.2012, ч. 3 ст. 87 №123-ФЗ, п. 4.2.5 СП 1.13130.2009); 0,9 – для МГН.

б) в жилых зданиях, защищенных системой пожарной сигнализации (СПС), при возведении перегородки возможно нарушение необходимого

ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ОБЪЕКТОВ ХОЗЯЙСТВОВАНИЯ

количества пожарных извещателей, защищающих вновь образуемые помещения, несоблюдение требуемых расстояний от пожарного извещателя до возводимой перегородки, а также уменьшение зоны действия СПС (п. 13.3 СП 5.13130.2009);

в) в жилых зданиях, защищенных внутренним противопожарным водопроводом, при возведении перегородки возможно снижение количества струй (вплоть до нуля), если пожарный кран остается за запираемыми дверями перегородки (4.1.12 СП 10.13130.2009).

5. При замене или ремонте дверей эвакуационных выходов из поэтажных коридоров, холлов, фойе, вестибюлей и лестничных клеток следует учесть, что не допускается в остеклении дверей замена армированного стекла на обычное. В этом случае лучше вообще поставить глухие двери. При этом следует учесть, что в зданиях постройки до 2014 года зачастую остекление дверей, ведущих с незадымляемой воздушной зоны в объем лестничной клетки типа Н1, также использовалось для естественного освещения данной лестничной клетки. Остекление таких дверей убирать нельзя (п. 4.2.7, 4.4.7 СП 1.13130.2009, п.36е) ППР в РФ).

6. Использование части проезда или газона для устройства площадок для хранения легковых автомобилей (парковки). Устраиваются ограждения, выполняется разметка машиномест, размещаются газонные георешетки. С точки зрения пожарной безопасности следует обеспечить необходимые противопожарные расстояния от парковки до стены здания, а также не нарушить требуемый для здания пожарный проезд (п. 75 ППР в РФ). Для большего числа жилых и общественных зданий противопожарные расстояния от парковки до стены здания должны составлять не менее 10 м (п. 6.11.2 СП 4.13130.2013). Пожарные проезды, как правило, оцениваются по двум основным параметрам, зависящим от высоты здания, – ширине проезда и расстоянию от внутреннего края проезда до стены здания. Требуемые размеры указаны в п. 8.6-8.13 СП 4.13130.2013.

При эксплуатации жилых и общественных зданий правильная реализация рассмотренных нормативных требований позволит в большинстве случаев избежать претензий со стороны должностных лиц МЧС России, осуществляющих профилактику пожаров в зданиях.

Литература

1. Федеральный закон от 21.12.1994 г. № 69-ФЗ. О пожарной безопасности.
2. Федеральный закон от 30.12.2009 г. № 384-ФЗ. Технический регламент о безопасности зданий и сооружений.
3. Правила противопожарного режима в Российской Федерации: утв. постановлением Правительства Российской Федерации от 25.04.2012 г. № 390.
4. Федеральный закон от 22.07.2008 г. № 123-ФЗ. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности.

УДК 614 84

*И.Ф. Дадашов, кандидат технических наук
М.А. Гурбанова
Академия МЧС Азербайджанской Республики*

ПРЕИМУЩЕСТВА И НЕДОСТАТКИ МЕТОДОВ ТУШЕНИЯ ГОРЮЧИХ ЖИДКОСТЕЙ

Наиболее распространёнными горючими жидкостями являются углеводородные топлива, ежегодный мировой оборот которых в годовом исчислении составляет миллиарды тонн. Только по Азербайджану за прошедший год это цифра составила 38,8 млн. тонн. При всем этом данные всемирной статистики пожаров показывают широкую распространённость пожаров класса «В» и важно отметить, что прекращение горения горючих жидкостей является одной из сложнейших проблем пожаротушения.

Анализ этих данных позволяет заключить, что около 90 % всех пожаров приходится на резервуары. Из них приблизительно половина пожаров произошла в резервуарах с бензином. От трети до четверти пожаров пришлось на нефть. Доля пожаров с более тяжёлыми нефтепродуктами и другими горючими жидкостями (мазут, дизельное топливо и керосин) по разным данным варьируется от 14 до 24 %. В среднем в резервуарных парках в государствах постсоветского пространства происходит 12 крупных пожаров в год. При этом 25% пожаров носит затяжной характер.

В целом можно заключить, что и на постсоветском пространстве и в наиболее экономически развитых странах существующие технологии тушения пожаров в резервуарах с горючими (ГЖ) и легковоспламеняющимися (ЛВЖ) жидкостями не достаточно эффективны. В литературных источниках можно найти информацию о возможности тушения ГЖ и ЛВЖ практически всеми существующими в настоящее время методами и средствами пожаротушения: воздушно-механическими пенами, распыленной водой и водными растворами, эмульсиями, порошковыми средствами, аэрозолями, откачиванием топлива из резервуара, твёрдой углекислотой, газами-разбавителями, газообразными ингибиторами, огнепреградителями. По мнению ряда авторов, большинство таких методов тушения (кроме тушения пенами) представляют скорее теоретический интерес, из-за сложности обеспечения условий погасания одновременно над всей поверхностью жидкости.

Наилучшие результаты при тушении горючих жидкостей обеспечивают средства тушения, в которых реализуется изолирующий механизм прекращения горения. Воздушно-механические пены позволяют надёжно создать условия погасания над всей поверхностью жидкости на время достаточное для охлаждения нагретых конструкций до температуры ниже температуры самовоспламенения. А именно выполнение этих двух условий является необходимым для успешного тушения пожаров класса «В».

В настоящее время преобладает точка зрения, что доминирующим механизмом огнетушащего действия пен является *изоляция* горючих паров от зоны горения. При этом существенно замедляется скорость поступления паров жидкости в зону горения. Кроме того пены экранируют горящие поверхности от внешнего теплового потока (тепловая изоляция), что замедляет прогрев поверхностных слоёв горючих веществ. Охлаждающее и разбавляющее действие пен обычно рассматриваются как дополнительные механизмы прекращения горения.

С этой точкой зрения не согласен Абдурагимов И.М. По его мнению при тушении пожаров горючих жидкостей с помощью воздушно-механических пен главным механизмом прекращения процесса горения является вовсе не «изоляция», а процесс охлаждения поверхностного слоя ГЖ с температуры её кипения 120–250 °С до температуры вспышки (50–60 °С) или даже чуть ниже. Частично с этой точкой зрения можно согласиться в случае тушения высококипящих ГЖ, но для ЛВЖ с такой точкой зрения согласиться трудно, так как температура вспышки бензина может составлять – 40 °С.

Большой опыт применения пенообразователя (ПО) общего назначения выявил их существенные недостатки. Неизвестно не одного случая, когда использование ПО общего назначения при использовании старых стационарных систем противопожарной защиты обеспечили тушения пожаров ГЖ и ЛВЖ. В реальности пожары тушились с использованием передвижной пожарной техники. Такие пожары имели затяжной характер и нередко заканчивались после полного выгорания горючего в резервуаре. ПО общего назначения в большинстве случаев не обеспечивают тушение резервуаров объёмом более 5000 м³.

Одной из основных причин низкой эффективности стационарных систем пенного пожаротушения с использованием ПО общего назначения является использование верхнего способа подачи пены в резервуара с использованием пенокамер и пеносливов. Переход на подслоный способ подачи пены для этого вида ПО нецелесообразен в связи с загрязнением пены горючим во время её всплывания через слой жидкости. Одновременно эти способы требуют большие капитальные затраты. Для тушения резервуаров используя верхний способ подачи с привлечением передвижной техники, существенно увеличивает время начала тушения. Чем больше продолжительность горения топлива, тем выше температура и больше толщина гомотермического слоя, тем более интенсивно разрушается пена при контакте с ГЖ. Кроме того возрастает риск вскипания и выброса.

Так как пены имеют очень низкую плотность, возникают проблемы с подачей её на большие расстояния. Причем увеличение скорости пенной струи одновременно с увеличением дальности её подачи приводит к большему разрушению пены. Низкая плотность пен приводит также к отклонению пенных струй конвективными потоками продуктов горения. Частично эту проблему позволило решить применение установки «Пурга». Однако избавиться от разрушения пен при таком способе подачи не удалось. Пены в заметной

степени разрушаются при соударении о поверхность жидкости (жесткая подача) и их разрушение меньше при плавном стекании пены на поверхность жидкости по стенкам резервуара (мягкая подача). В связи с тем, что существующие в настоящее время технические средства подачи воздушно-механической пены из-за борта резервуара, исключают возможность «мягкой» подачи пены. Объем пены по указанным выше причинам существенно уменьшается. Одновременно можно отметить, что количественных определений уменьшения объёма пены в результате её подачи и механического взаимодействия с поверхностью жидкостей не было определено.

Практика тушения пенами показывает, что наиболее трудно прекратить горение ГЖ в области около стенок резервуара [1]. Это обусловлено двумя основными причинами – усиленным разрушением пены под термическим действием разогретых стенок и тем, что нагретая стенка резервуара служит источником воспламенения паров горючей жидкости. Устранить эти причины можно охлаждением стенок резервуара. На основании подходов, рассмотренных в больших случаях в Европейских работах [2] получено уравнение для температуры нагретой стенки после охлаждения её пеной:

$$T = T_n - \frac{\alpha \sqrt{6at}(T_n - T_0)}{\alpha \sqrt{6at} + 2\lambda} \left(1 - \frac{x}{\sqrt{6at}}\right)^2$$

где T_0 и T_n температура окружающей среды и начальная температура свободного борта;

λ и α – коэффициенты теплопроводности и теплоотдачи;

x – пространственная координата;

a – температуропроводность горючей жидкости;

t – время.

В настоящее время разработана и внедряется технология тушения пожаров с помощью «компрессионной» пены, которую можно применять для тушения ГЖ. Эта технология позволяет решить проблему подачи пены на большие расстояния. В РФ система подачи компрессионной пены получила название NATISK. Однако ряд характеристик компрессионных пен до настоящего времени не определены, что не позволяет её внедрять в практику пожаротушения.

Литература

1. Копылов Н.П., Горшков В.И. Исследование температурных режимов тушения резервуаров пеной // Пожаровзрывобезопасность. - 2017. - т. 26, № 3. - С. 70–76.

2. В. Zhao. Temperature-coupled field analysis of LPG tank under fire based on wavelet finite element method // Journal of Thermal Analysis and Calorimetry. - 2014. - Vol. 117, Issue 1. - P. 413–422

УДК 614.8

И.А. Захаров, кандидат технических наук

Р.С. Баймаганбетов

Кокшетауский технический институт КЧС МВД Республики Казахстан

МОДЕЛЬ И АЛГОРИТМ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ПОЖАРНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ ПРИ ОПЕРАТИВНОМ РЕАГИРОВАНИИ НА ПОЖАРЫ И ЧРЕЗВЫЧАЙНЫЕ СИТУАЦИИ

Время прибытия первых пожарно-спасательных подразделений к местам вызовов является одной из временных характеристик процесса функционирования пожарно-спасательного гарнизона и одним из основных показателей оперативного реагирования на поступающие для обслуживания вызовы.

На организацию и процесс функционирования влияют множество факторов, как внешних (по отношению к пожарно-спасательным подразделениям), так и внутренних, связанных с самой Государственной противопожарной службой.

Естественно, подходы к организации противопожарной службы всюду весьма разные, но тем не менее везде создают пожарные депо, оснащают их разнообразной техникой и личным составом, обладающим различными видами квалификаций и уровнем подготовки.

Однако, совершенствование оперативной деятельности пожарно-спасательного гарнизона города и подготовка соответствующих управленческих решений невозможна без современных компьютерных технологий. На протяжении последних десятилетий началось широкое применение компьютерного моделирования в управлении оперативных подразделений противопожарной службы. С помощью этого научного инструментария создавались специальные способы, средства, методы, а также разнообразные сложные организационные структуры.

В процессе исследования для детализации моделирования процесса функционирования пожарно-спасательного гарнизона возникла необходимость разработки имитационной модели процесса функционирования пожарно-спасательных подразделений в рамках общей модели функционирования пожарно-спасательного гарнизона (на примере города Нур-Султан). Был разработан алгоритм функционирования имитационной модели пожарно-спасательных подразделений, который в последствии был реализован в виде программы для ЭВМ на объектно-ориентированном языке программирования C++. В основе ядра имитационной модели лежат вычислительные алгоритмы имитационной модели, используемые в компьютерной-имитационной системе "КОСМАС" [1, 2], которые с учётом поставленных задач были значительно модернизированы.

ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ОБЪЕКТОВ ХОЗЯЙСТВОВАНИЯ

На рисунке 1 показан укрупненный алгоритм работы имитационной модели оперативной деятельности пожарно-спасательных подразделений.

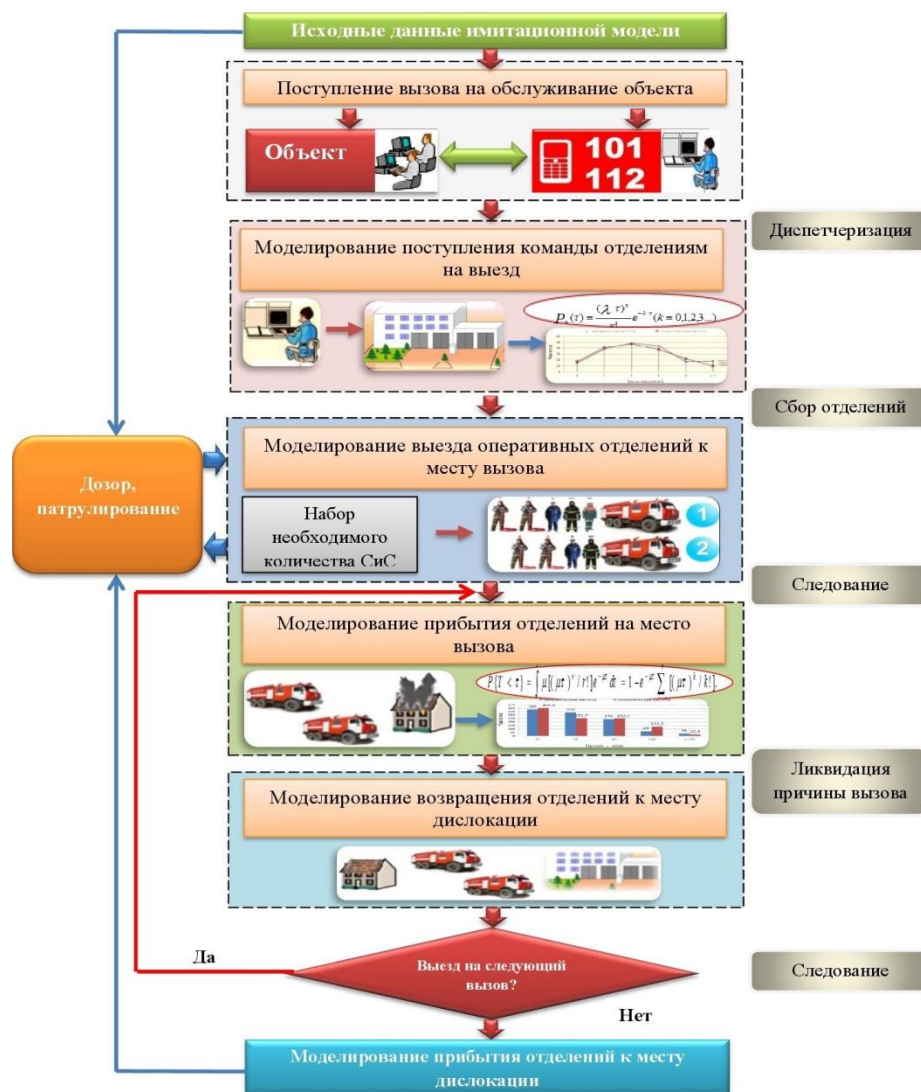


Рисунок 1 - Укрупненный алгоритм работы имитационной модели оперативной деятельности пожарно-спасательных подразделений

В модели имитируется весь процесс с момента поступления вызова с объекта до момента возвращения оперативных отделений к местам своей дислокации.

При получении сообщения о деструктивном событии на пульт службы пожаротушения происходит моделирование процесса диспетчеризации. После идентификации полученной информации (время, место возникновения, тип вызова), в соответствии с расписанием выездов, моделируется сбор и выезд сил и средств, необходимых для реагирования на данное сообщение. Для города Нур-Султан время диспетчеризации в реальных условиях составляет не более одной минуты, так как рабочие места диспетчеров оснащены современным программным обеспечением, позволяющим автоматически производить высылку сил и средств на вызов.

В другом случае возможна ситуация, когда вызов поступил от сигнала на приемно-контрольный прибор о срабатывании на охраняемых объектах автоматической пожарной сигнализации или системы пожаротушения, где личный состав дежурной смены (караулы) обязан определить место срабатывания и своевременно выехать по сигналу «Тревога». При подтверждении возникновения пожара или другой чрезвычайной ситуации дежурный персонал передает информацию на пульт единой дежурно-диспетчерской службы, происходит тот же процесс диспетчеризации, после этого в соответствии с расписанием выездов и характера, поступившего вызова, высылаются необходимое число оперативных отделений из ближайших пожарных депо.

Затем моделируется прибытие пожарно-спасательных подразделений к месту вызова по каждому из выехавших оперативных отделений с учетом реальной конфигурации и загрузки транспортной сети города.

Следующим этапом является моделирование занятости пожарно-спасательных подразделений на месте вызова. Время занятости на месте вызова моделируется в соответствии с реальными вероятностно-статистическими распределениями (распределение Эрланга).

После обслуживания каждого вызова оперативные отделения возвращаются на место дислокации и ожидают очередного вызова.

Помимо процесса обслуживания вызова имитационная модель позволяет моделировать процесс выезда пожарно-спасательных подразделений на объектах (дозоры и патрулирования по территории объекта). В модели задаются параметры дозора (дата и время начала дозора, объект и продолжительность дозора, тип отделения, выезжающего в дозор) и параметры патрулирования (дата и время начала патрулирования, маршрут и продолжительность патрулирования, тип патрулирующего отделения). Если в процессе дозора или патрулирования поступает вызов, отделение находящееся в дозоре или на патрулировании выезжает по вызову по общему алгоритму и после обслуживания вызова возвращается к прерванному дозору или патрулированию [3]. Данная имитационная модель значительно повысила точность результатов работы компьютерной имитационной системы по оценке возможностей пожарно-спасательного гарнизона при оперативном реагировании на пожары и чрезвычайные ситуации.

Литература

1. Брушлинский Н.Н., Соколов С.В., Вагнер П. и др. Безопасность городов: имитационное моделирование городских процессов и систем. - М.: "ФАЗИС", 2004. - 172 с.
2. Алехин Е.М., Брушлинский Н.Н., Вагнер П., Коломиец Ю.И., Соколов С.В. Проблемно-ориентированные имитационные системы для автоматизированного проектирования и стратегического управления экстренными и аварийно-спасательными службами городов // Вестник Российской академии естественных наук. - 2012. - № 3. - С. 27-34.

3. Соколов, С.В. Оценка возможностей противопожарной службы города Астаны по обеспечению необходимого количества сил и средств при возникновении пожара на объекте международного выставочного комплекса «ЭКСПО – 2017» / С.В. Соколов, И.А. Захаров // Пожары и чрезвычайные ситуации: предотвращение, ликвидация. – 2017. – № 2. – С. 53–58. DOI: 10.25257/FE.2017.2.53-58

УДК 614.841

*В.В. Калюта, В.А. Осяев, кандидат технических наук
Университет гражданской защиты МЧС Республики Беларусь,*

ДИНАМИКА РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ ПО ВЫСОТЕ ГОРЯЩЕГО ПОМЕЩЕНИЯ НА НАЧАЛЬНОЙ СТАДИИ ПОЖАРА

Обеспечение безопасной эвакуации людей является одной из основных задач при проектировании противопожарной защиты зданий и сооружений. При этом в настоящее время во всех странах мира активно ведется строительство объектов с атриумами (торговые центры, культурно-зрелищные заведения, гостиницы и т.д.). Для обеспечения своевременной и безопасной эвакуации людей из таких объектов необходим прогноз динамики опасных факторов пожара (ОФП) в них.

Важным оценочным параметром эвакуации является необходимое время эвакуации (НВЭ). НВЭ представляет собой критическую продолжительность пожара до достижения одним из ОФП своего предельно допустимого значения в зоне пребывания людей. В Республике Беларусь для определения НВЭ применяется методика ГОСТ 12.1.004 [1], основанная на интегральной модели пожара.

Интегральная модель пожара описывает в самом общем виде динамику состояния газовой среды в помещении. В результате расчетов по интегральной модели получают данные об изменении среднеобъемных параметров газовой среды во времени, которые с помощью простых аналитических формул пересчитываются в значения ОФП на необходимом уровне рабочей зоны [2]. Данный пересчет среднеобъемных значений производится с использованием формулы для безразмерного параметра Z [1, 2].

$$Z = \frac{h}{H} \exp\left(1,4 \frac{h}{H}\right), \text{ при } H \leq 6\text{м}, \quad (1)$$

где h – высота рабочей зоны, м;

H – высота горящего помещения или коридора, м.

ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ОБЪЕКТОВ ХОЗЯЙСТВОВАНИЯ

Согласно ГОСТ 12.1.004 параметр Z распространяется только на помещения высотой до 6 метров, что существенно ограничивает использование методики для объектов с атриумами. В связи с вышеизложенным, свою актуальность приобретает необходимость уточнения зависимости (1) для помещений высотой свыше 6 метров.

Для уточнения формулы (1) на первоначальном этапе наиболее простым является сопоставление интегральной модели пожара с результатами расчетов по более точным моделям пожара. Наибольшей точностью расчета, по сравнению с интегральной моделью, обладает полевая модель пожара. Данная модель позволяет рассчитать для любого момента развития пожара локальные параметры состояния газовой среды во всех точках пространства внутри помещения. Программно полевая модель реализована в ряде вычислительных комплексов (JASMINE, SOFIE, PHOENICS, FLUENT, CFX, FDS и др.). На первоначальном этапе было использовано компьютерное моделирование динамики распределения ОФП по высоте горящего помещения с помощью программного комплекса FDS (Fire Dynamics Simulator) [3]. Для проведения расчетов было взято помещение без проемов длиной и шириной 50 метров, а его высота варьировалась от 10 до 30 метров. Распространение пожара принято круговым, пожарная нагрузка – характерная для зданий общественного назначения с атриумной планировкой: музеи; выставка; торговые зал; спортзал и др. В качестве основных фиксируемых расчетных параметров газовой среды во времени приняты среднеобъемная температура и средняя температура газовой среды по высоте помещения.

Анализ соотношения средних температур на высотных отметках и среднеобъемных температур помещений позволил получить параметр Z' , аналогичный безразмерному параметру Z по формуле (1), и представленных на рисунке 1.

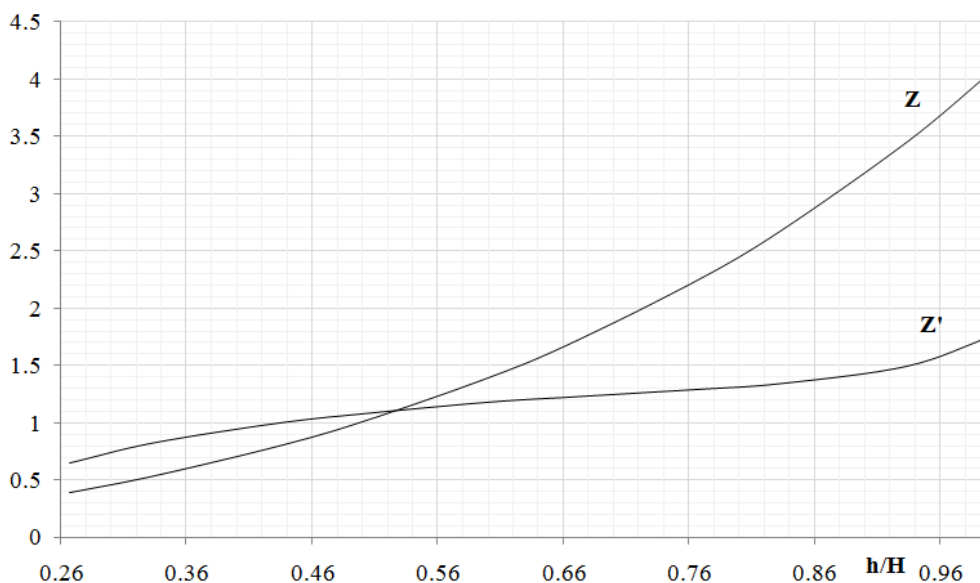


Рисунок 1 – Зависимости Z и Z' от h/H

Из рисунка 1 видно, что безразмерный параметр Z плохо согласуется с данными FDS для помещений высотой более 6 метров. Однако анализ соотношения параметров Z и Z' указал на его линейную зависимость, что показывает возможность относительно простой корректировки формулы (1) для помещений высотой свыше 6 метров. Результат корректировки представлен формулой (2):

$$Z = \frac{h}{H \cdot \alpha} \exp\left(1,4 \frac{h}{H}\right), \quad (2)$$

где α – поправочный коэффициент.

Дальнейший анализ пересчетов среднеобъемных температур с помощью формулы (2) и сопоставление их с данными расчетов FDS показал хорошую корреляцию средних температур только на высотных отметках, расположенных выше полувысоты помещения. Для высотных отметок, расположенных ниже полувысоты помещения, наблюдается занижение средней температуры. Однако данные результаты справедливы и для расчетов с использованием формулы (1).

В результате проведенных исследований можно сделать вывод, что повышение точности расчетов НВЭ для помещений высотой более 6 м возможна, а дальнейшее проведение натуральных экспериментальных исследований поможет уточнить значение поправочного коэффициента α .

Литература

1 Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования: ГОСТ 12.1.004–91. – Введ. 01.07.92. – М: Комитет стандартизации и метрологии СССР: Министерство внутренних дел СССР, Министерство химической промышленности СССР, 1996. – 83 с.

2 Кошмаров, Ю.А. Прогнозирование опасных факторов пожара в помещении / Ю.А. Кошмаров. – М.: Академия ГПС МВД России, 2000. – 118 с.

3 McGrattan, K. Fire Dynamics Simulator (Version 5). Technical Reference Guide/ К. McGrattan [at al] – Washington: U.S. Government printing office, National Institute of Standards and Technology, 2007. <http://fire.nist.gov/bfrlpubs/fire07/PDF/f07048.pdf>.

УДК 697.922

Т.С. Колбин, А.Е. Колупаева
Уральский институт ГПС МЧС России

К ВОПРОСУ МОДЕЛИРОВАНИЯ РАБОТЫ СТРУЙНОГО ВЕНТИЛЯТОРА В FDS 6

В условиях развития мегаполисов преимущественно применяется точечная застройка. Для увеличения полезного объема здания, а так же повышения уровня комфортности граждан все чаще предусматривается наличие подземной парковки с открытой въездной рампой. Однако, несмотря на очевидные технико-экономические преимущества данного решения, существует ряд серьезных недостатков, главным из которых является сложность ведения действий по тушению пожара и проведению аварийно-спасательных работ в подземных этажах.

В настоящее время в зарубежной практике широко используются системы струйной вентиляции в подземных паркингах. Основное назначение струйной вентиляции – это обеспечение заданного качества воздуха в паркинге и удаление продуктов горения в случае возгорания [1].

Разработка систем вентиляции в целом является сложным инженерным изысканием, от правильности которого будет зависеть жизнь и здоровье людей, а так же сохранность их имущества в виде автомобилей. Облегчить задачу расчета параметров систем, призвано различное программное обеспечение, одним из которых является программа FDS [2]. В 6-й версии разработчиками добавлена возможность моделирование систем отопления, вентиляции и кондиционирования (так называемые устройства класса HVAC), а так же алгоритмы переноса опасных факторов пожара через эти системы [2]. Помимо всего прочего при помощи устройств класса HVAC представляется возможным задать непосредственно сам струйный вентилятор, и как следствие смоделировать работу всей системы в целом в условиях пожара [3].

Система HVAC позволяет моделировать воздушные потоки без учета пожара, а также может служить частью противопожарной системы здания (противодымная вентиляция, подпор воздуха в лестницы).

Принцип работы струйного вентилятора детально рассмотрен в [4]. Согласно данному источнику свободная воздушная струя поступает в воздушное пространство, где нет твердых границ, влияющих на характер потока. Поток из свободной круговой струи можно разделить на две области:

а) потенциальная область активной зоны. В этой области скорость осевой линии постоянна и равна скорости подачи.

б) область асимметричного затухания - это область, в которой преобладает высокотурбулентный поток, создаваемый вязким сдвигом на краю слоя. Скорость осевой линии уменьшается обратно пропорционально расстоянию от отверстия.

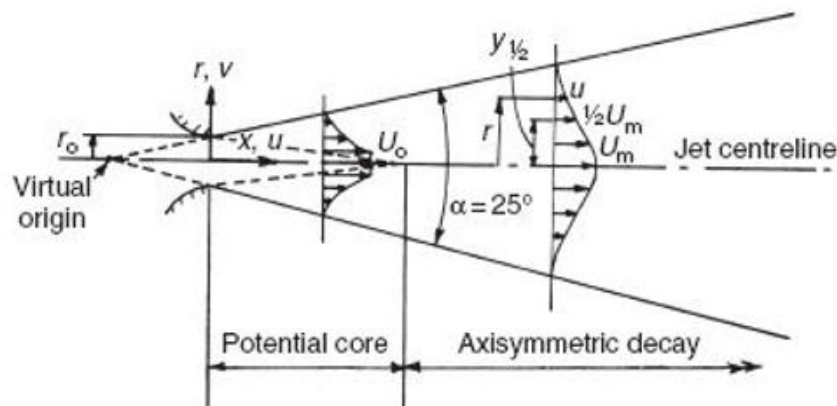


Рисунок 1 - Принципиальная схема работы струйного вентилятора [4]

Однако открытыми остаются некоторые вопросы, связанные с заданием самого вентилятора, в частности вопрос размера ячейки сетки. Как будет показано, размер ячеек, необходимый для точного соответствия экспериментальным данным для свободной струи из воздуховода, меньше, чем представляется возможным задать на имеющихся вычислительных мощностях, учитывая линейные размеры подземных парковок. Отсюда следует логичный вопрос: «Каков максимально-возможной размер ячейки сетки, позволяющий нам разумно моделировать струйный вентилятор, но при этом не сказывающийся на результатах моделирования?».

Для решения данной задачи, была задана упрощенная модель вентилятора в виде отверстия в домене сетки с размерами $0,25 \times 0,25$ м и скоростью подачи струи 18 м/с. Расчет проводился в 5 сетках. При этом размер ячейки сетки был одинаков для всех расчетных доменов, число ячеек сетки варьировалось от 10^{-3} до 10^{-6} м. Расчетная модель представлена на рисунке 2.

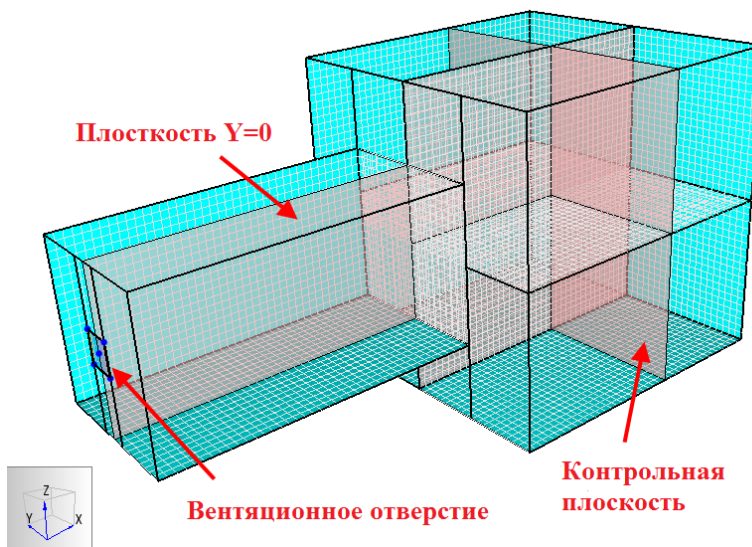


Рисунок 2 - Расчетная модель

Чтобы визуализировать влияние размера сетки на решение, представим две пары контуров скорости на плоскостях за 5 секунд. Ясно, что мелкая сетка показывает гораздо более реалистичное развитие слоя сдвига, в то время как результат грубой сетки показывает минимальную турбулентность. На рисунке 3 представлена визуализация результатов.

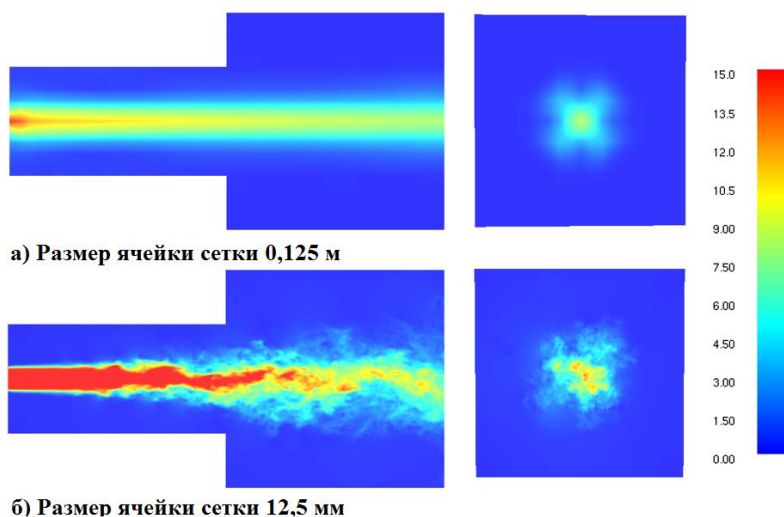


Рисунок 3 - Визуализация результатов моделирования

Таким образом, если использовать «мелкую» сетку, то FDS достаточно точно моделирует струю воздуха. Если размер ячейки сетки будет слишком грубым, результаты моделирования не уловит турбулентность в слое сдвига, и предсказанная скорость центральной линии не будет уменьшаться, как показано на рисунке 1.3.

Для адекватного воспроизведения результатов требуется задание расчетной сетки с размером ячейки сетки в сотни раз меньше линейных размеров рассматриваемого объекта защиты. Таким образом, моделирование систем струйного дымоудаления средствами FDS является сложной инженерной задачей и сопряжено с привлечением больших вычислительных ресурсов.

Литература

1. The use of impulse ventilation for smoke control in underground car parks. João Viegas// Tunnelling and Underground Space Technology. DOI: 10.1016/j.tust.2009.08.003
2. NIST Special Publication 2019. Sixth Edition. Fire Dynamics Simulator User's Guide// K. McGgrattan, S. Hostikka, R. McDermont, C. Weinschenk, K. Overholt. Natl. Inst. Stand. Technol. Spec. Publ. 1019, 268 pages (April 2013).
3. The NIST verification manual. Natl. Inst. Stand. Technol. Spec. Publ. 1019, 790 pages.
4. Hazim B. Awbi. Ventilation of Buildings. Second edition. Spon Press. 2003.

УДК [536.2+539.42]: 666.651.2:620.193.94

*В.А. Кудряшов, кандидат технических наук, доцент
С.С. Ботян, С.М. Жамойдик, кандидат технических наук
Университет гражданской защиты МЧС Беларуси, г. Минск,*

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОГО КОЭФФИЦИЕНТА ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ ЦЕМЕНТНЫХ АРМИРОВАННЫХ СТЕКЛОВОЛОКНОМ ПЛИТ ДО 1200 °С В УСЛОВИЯХ ПОЖАРА

В настоящее время одной из наиболее актуальных проблем при оценке огнестойкости современных комбинированных строительных конструкций расчетными способами (решение теплотехнической задачи прогрева конструкций) является определение точных и достоверных теплофизических характеристик при повышенных температурах в условиях пожара.

Для оценки эффективного коэффициента теплопроводности при повышенных температурах в условиях пожара разработан итерационный алгоритм, включающий:

- разработку методики и проведение серии экспериментальных исследований по прогреву материалов в стационарном тепловом режиме при температурах 275 °С, 550 °С, 770 °С, 1150 °С;
- построение расчетной модели прогрева образца в системе конечно-элементного анализа с последующим решением тепловой задачи в установившемся тепловом поле на основе решения уравнения стационарной теплопроводности и оценкой эффективного коэффициента теплопроводности.

В качестве лабораторного оборудования для определения эффективных теплофизических свойств строительных материалов использовали муфельную электропечь ЭКПС-10/1300, позволяющую создавать тепловой режим в зависимости от необходимых данных в диапазоне температур от 20 до 1300 °С. На рисунке 1 представлены результаты экспериментальных исследований по прогреву цементной плиты в условиях стационарного теплового режима величиной 275...1150 °С.

Динамика температуры на необогреваемой поверхности образцов при испытаниях с величиной теплового режима 275...770 °С характеризуются плавным ростом, за исключением скачка в диапазоне температур от 90 до 120 °С, что связано с испарением структурно-связанной воды в материале. Рост температуры на необогреваемой поверхности образцов при испытаниях с величиной теплового режима 1150 °С характеризуется ускорением прогрева при температурах выше 880 °С (см. рисунок 1), что объясняется экзотермическими процессами диссоциации углекислого кальция (CaO) в известняке (CaO₃), входящего в состав материала. Указанные эффекты также установлены в результате проведения дифференциально-термического анализа материала [1].

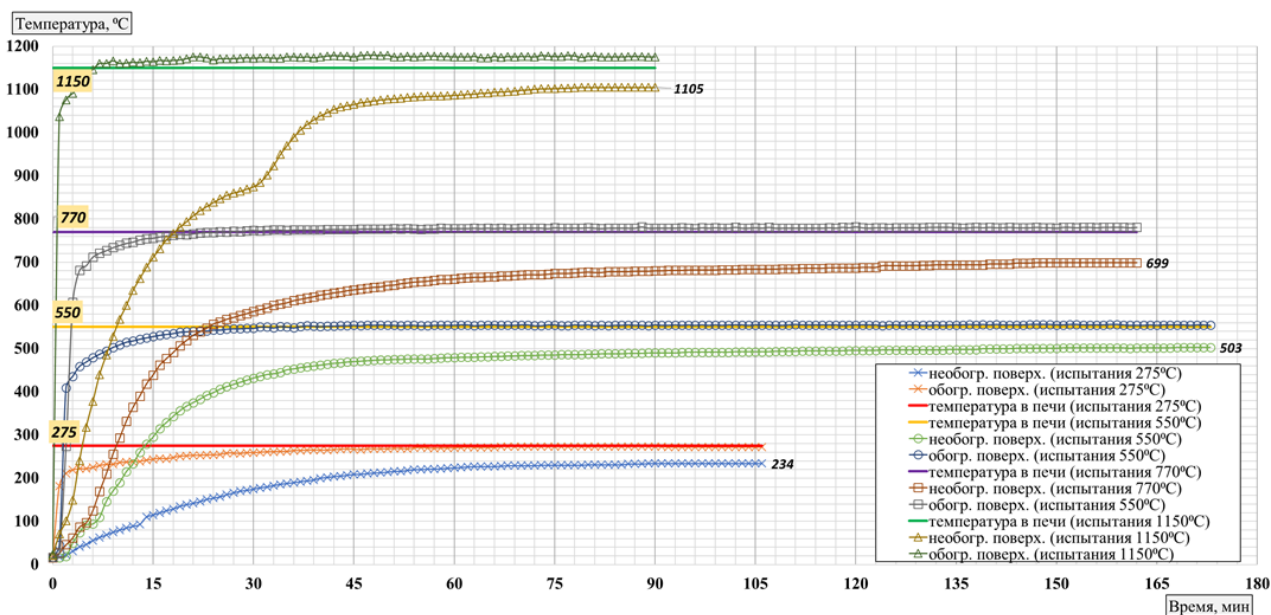


Рисунок 1 – Результаты экспериментальных исследований по прогреву цементной плиты в условиях стационарного теплового режима

На основе результатов серии экспериментальных исследований по прогреву цементной плиты в условиях стационарного теплового режима величиной 275...1150 °C в системе конечно-элементного анализа построена расчетная модель, определены начальные и граничные условия.

В качестве начальных условий в расчетной модели было принято, что температура во всех точках образца одинакова и равна температуре окружающей среды (22 °C). В качестве граничных условий теплообмена была принята комбинация граничных условий 1 и 3 рода. Радиационно-конвективный теплообмен, создаваемый в рабочей камере электропечи, принимали в качестве известной температуры на обогреваемой поверхности образца материала в ходе проведения экспериментальных исследований, что соответствует граничным условиям 1 рода. С необогреваемой стороны дверцы электропечи был принят радиационно-конвективный теплообмен с вертикальной стенки в окружающую среду (воздух), что соответствует граничным условиям 3 рода. Поскольку со стороны необогреваемой поверхности величина теплоотдачи за счет конвекции существенно влияет на результаты расчета, для ее определения учитывали конвективный теплообмен с окружающим воздухом, геометрические размеры и положение поверхности в пространстве.

Результаты решения тепловой задачи с использованием эффективного коэффициента теплопроводности в установившемся тепловом поле представлены на рисунке 2.

ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ОБЪЕКТОВ ХОЗЯЙСТВОВАНИЯ

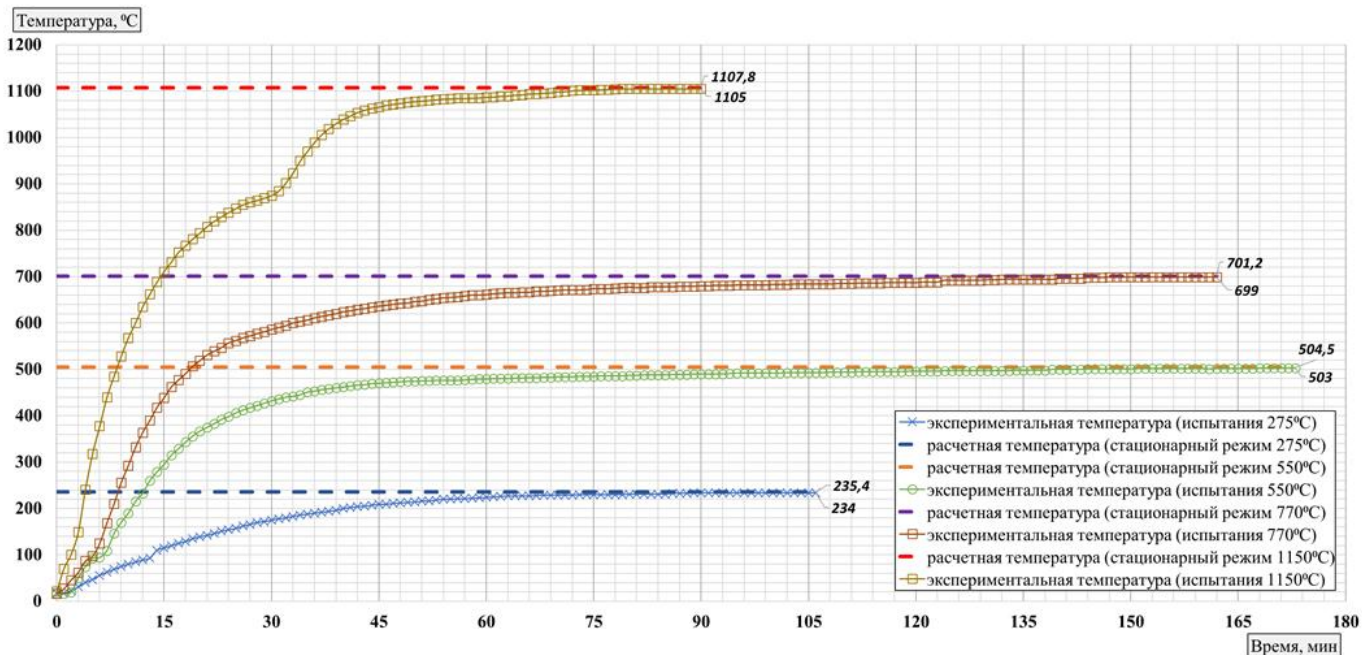


Рисунок 2 – Сопоставление расчетных и экспериментальных температур по прогреву цементной плиты в условиях стационарного теплового режима.

Результаты полученных эффективных коэффициентов теплопроводности представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Значения эффективных коэффициентов теплопроводности.

Температура, °C	Эффективный коэффициент теплопроводности цементной армированной плиты толщиной 12,5 мм, Вт/(м·°C)
275	0,063
550	0,118
770	0,118
1150	0,310

Как видно из таблицы 1, значение эффективного коэффициента теплопроводности увеличивается в зависимости от значений теплового поля в условиях проведения экспериментов. Результаты моделирования удовлетворительно согласуются с экспериментальными данными. Значения эффективного коэффициента теплопроводности будут использованы при определении значений эффективного коэффициента теплоемкости в нестационарной постановке задачи теплообмена.

Настоящая работа выполнена авторами при поддержке Белорусского республиканского фонда фундаментальных исследований (договор № Ф18В-006 от 25.01.2018).

Литература

1. Кудряшов, В.А., Ботян, С.С. Теплофизические характеристики цементных армированных плит для решения задач нестационарного высокотемпературного нагрева // Вестник Университета гражданской защиты МЧС Беларуси. – 2018. – №3 (2). – С. 327-334.

УДК 614.8

*А.Ж. Мендыбаев, И.А. Захаров, кандидат технических наук
Ю.Ж. Новобранцев*

Кокшетауский технический институт» КЧС МВД Республики Казахстан

УПРАВЛЕНИЯ ПОЖАРНЫМИ ПОДРАЗДЕЛЕНИЯМИ ПРИ РЕАГИРОВАНИИ НА ПОЖАРЫ В ГОРОДЕ НУР-СУЛТАН

В современных зданиях, сооружениях используются все доступные современному обществу меры безопасности, которые существенно уменьшают риски возникновения крупных аварий, пожаров, взрывов и др. Однако полностью исключить такие чрезвычайные ситуации невозможно. Поэтому для спасения людей и ликвидации последствий в случае возникновения таких ситуаций приходится привлекать различные экстренные аварийно-спасательные службы.

Возможность своевременного прибытия необходимых сил и средств для спасения людей, от которого непосредственно зависит успех их деятельности, во многих случаях оказывается весьма проблематичной. В нем в любой момент времени оперативные пожарно-спасательные подразделения обслуживают вызовы (ликвидируют аварии, тушат пожары, в том числе крупные и т.д.), то есть многие оперативные подразделения находятся не в пунктах своей постоянной дислокации, а заняты где-то в городе, выполняя свои служебные обязанности. Поэтому возникает вопрос, смогут ли и если да, то, за какое время прибыть к месту вызова все необходимые силы и средства пожарно-спасательные подразделения города и начать спасание людей и ликвидацию последствий возникшей ситуации.

В этой связи перед администрацией города и руководством пожарно-спасательного гарнизона стоит непростая задача, которая требует принципиально новых решений как организационно-управленческого, так и инженерно-технического характера в области обеспечения пожарной безопасности города.

Анализ оперативной обстановки с пожарами показал, что на сегодняшний день она остается достаточно напряженной, оказывая существенное влияние на

ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ОБЪЕКТОВ ХОЗЯЙСТВОВАНИЯ

качество жизни. Так, по официальным статистическим данным, проведенный анализ произошедших пожаров показал, что за период 2018 года на территории города зарегистрировано 650 пожаров, пострадало 126 человек, из них погибло 21 человек (рисунок 1).

Основными причинами пожаров являются: нарушение правил монтажа и технической эксплуатации электрооборудования, нарушение правил пожарной безопасности при устройстве и эксплуатации печей, неосторожное обращение с огнём.

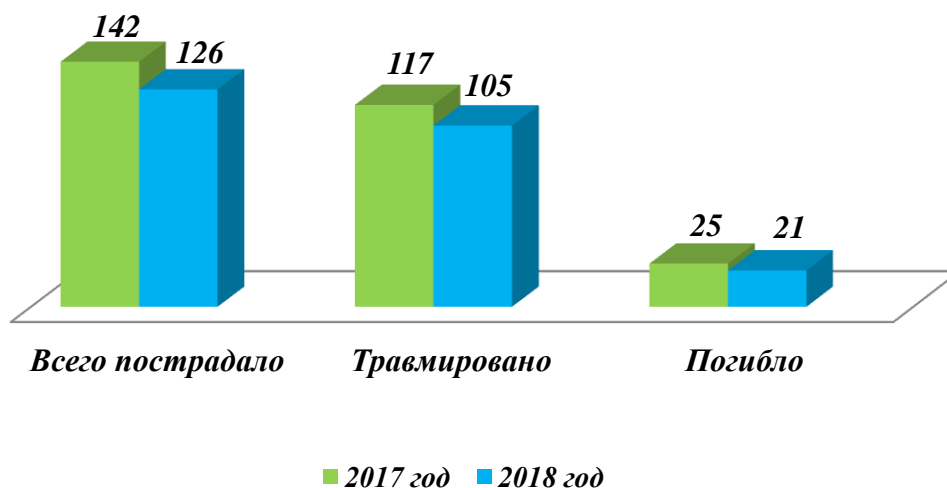


Рисунок 1 – Количество погибших и пострадавших

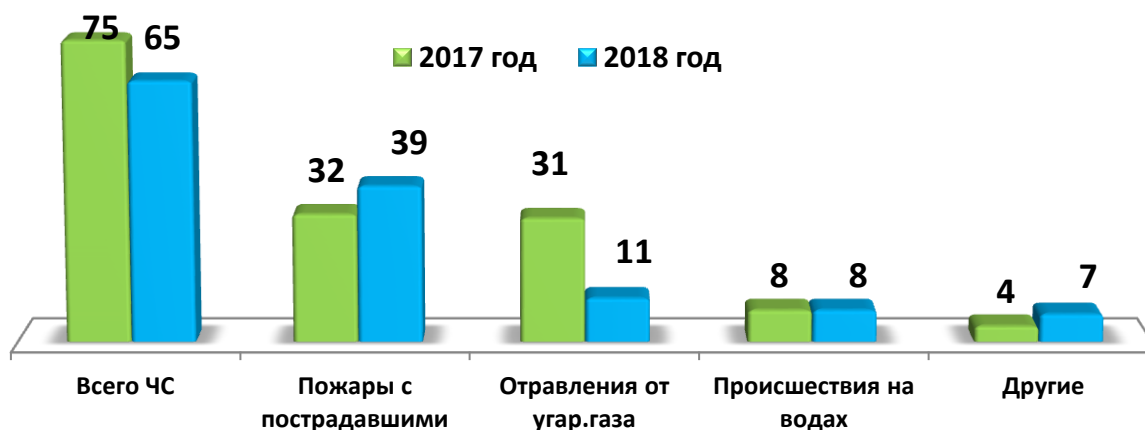


Рисунок 1.5 –Количество чрезвычайных ситуаций по видам

За данный период спасательными подразделениями осуществлено **4873** выезда (рисунок 2).

При проведении спасательных и других неотложных работ:

- спасено – **490** человек;
- эвакуировано – **2639** человек;
- оказана доврачебная медицинская помощь – **95** пострадавшим.

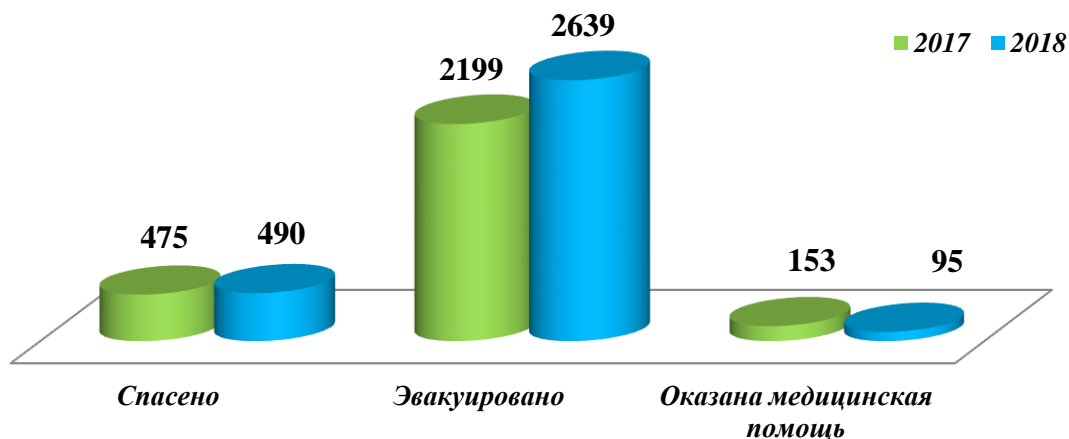


Рисунок 2 – Количество спасенных и эвакуированных людей

При анализе времени прибытия первого пожарного подразделения на пожары было установлено, что с 2007 по 2016 года идет увеличение доли пожаров с временем прибытия более 10 мин, т.е. в среднем 22 % выездов на пожары не укладываются в нормативное время прибытия (рисунок3) [1, 2].

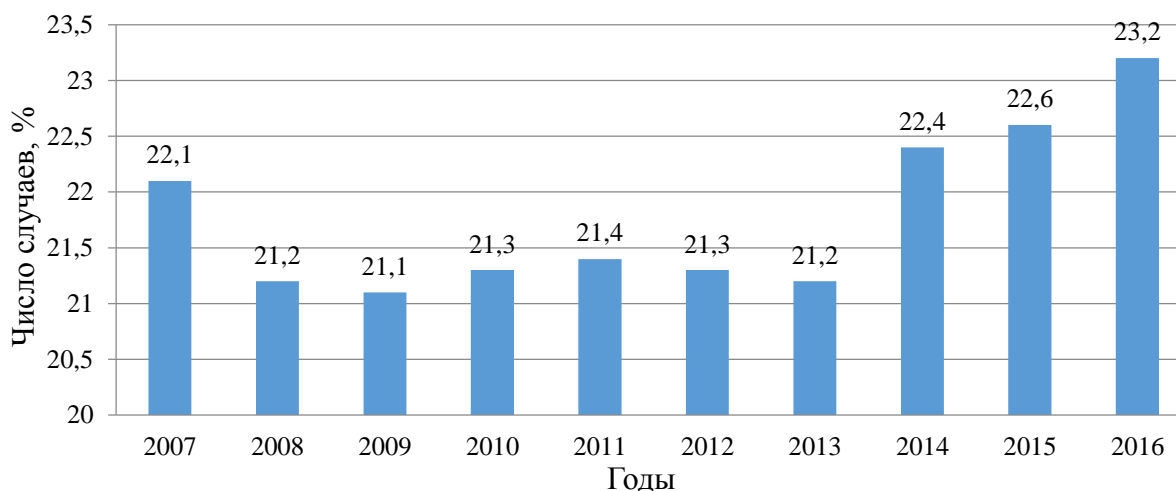


Рисунок 3 – Динамика доли выездов ПСП со временем прибытия более 10 мин

Очевидно, что это связано со многими причинами, однако основными из них являются пробки на дорогах, скорость движения пожарной техники, недостаточное число пожарных депо для существующей территории города.

Оперативное реагирование пожарно-спасательных подразделений включает в себя такие факторы как: время прибытия первой помощи и последующих подразделений к месту вызова, продолжительность тушения

пожаров, применение разнообразных средств, способов и методов тушения пожаров и т.д.

Как показывает практика, одним из важных показателей является скорость следования пожарно-спасательных подразделений к месту пожара. Корректное вычисление скорости следования оперативных подразделений, с учётом особенностей населённых пунктов позволяет определять пространственные зоны размещения пожарных депо на основе расчёта максимально допустимого расстояния от защищаемого объекта (сооружения) до пожарного депо. Наряду с этим данный параметр используется при проведении имитационного моделирования деятельности пожарно-спасательных подразделений в целях определения эффективности её функционирования и для выполнения других задач.

Определение скорости следования пожарно-спасательных подразделений на место пожара может базироваться на *анализе статистической информации* по выездам оперативных подразделений на вызовы за определённый промежуток времени и *экспериментального метода*. Данные о скорости движения пожарных автомобилей получают путём измерения скоростей их движения по участкам транспортной сети населённого пункта в определённые промежутки времени.

С учётом наличия неблагоприятных факторов (погодные условия, пробки на дорогах и др.) скорость пожарного автомобиля составляет около 40 км/ч. Данную величину можно использовать для расчёта максимально допустимых расстояний от защищаемых зданий (сооружений) до пожарного депо в целях обеспечения выездов подразделений на пожары [3, 4].

Основываясь на основных принципах организации пожарно-спасательного гарнизона в населённых пунктах, необходимо располагать удобным и перспективным инструментарием для проведения детальных исследований оперативной деятельности и проведения оценки его возможностей. Современным инструментарием, позволяющим проводить подобные исследования, являются методы имитационного (компьютерного) моделирования, которые практически не имеют ограничений в возможностях детализации описываемых процессов.

Литература

1. Захаров, И.А., Соколов, С.В. Анализ обстановки с пожарами в городе Астана перед проведением международной выставки «Экспо – 2017» [Электронный ресурс] / И.А. Захаров, С.В. Соколов // Технологии техносферной безопасности. 2016. – Вып. 5 (69). Режим доступа <http://ipb.mos.ru/ttb/2016-5/>.

2. Захаров, И.А. Совершенствование развития противопожарной службы города 2. Астаны с использованием технологий имитационного моделирования. // Актуальные проблемы пожарной безопасности, предупреждения и

ликвидации чрезвычайных ситуаций: сб. матер. 7-й Международной научно-практической конференции. – Кокшетау: КТИ КЧС МВД РК, 2016. – С. 85–87.

3. Брушлинский Н.Н., Кафидов В.В., Козлачков В.И. и др. Системный анализ и проблемы пожарной безопасности народного хозяйства. - М.: Стройиздат, 1988. - 413 с.

4. Матюшин А.В., Порошин А.А., Кондашов А.А., Матюшин Ю.А. Определение максимально допустимого расстояния между пожарным депо и объектом предполагаемого пожара при стохастической постановке задачи // Пожарная безопасность. - 2007. - № 2. - С. 103-121.

УДК 614.841.41

*С.Ю. Мойсеюк, О.В. Рева, кандидат химических наук, доцент
Университет гражданской защиты МЧС Республики Беларусь*

ОГНЕЗАЩИТА ХЛОПКОВЫХ ТКАНЕЙ НЕТОКСИЧНЫМИ НЕОРГАНИЧЕСКИМИ ЗАМЕДЛИТЕЛЯМИ ГОРЕНИЯ

Текстильные материалы, выполненные на основе природных целлюлозных волокон (лен, хлопок), обладают хорошими гигиеническими и эксплуатационными характеристиками. Однако данные волокна легко воспламеняемы, так как быстро распространяют пламя по поверхности и часто являются первичными источниками возгорания. Огнезащита таких материалов возможна только в виде финишных пропиточных и спрейных обработок, в то время как для синтетических волокон существует ряд более эффективных методов: введение антипиренов в состав мономера или расплава полимера, пластические деформации волокон в адсорбционно-активных средах, в том числе с плазменной обработкой, β - и γ - облучением и др. [1]. Также к антипиренам для тканей предъявляется ряд обязательных требований: отсутствие тления, устойчивость огнезащиты к стирке, сохранение физико-механических и потребительских свойств изделия. Помимо этого, замедлители горения должны быть нетоксичными и не выделять опасных соединений при термодеструкции. Максимально всем этим требованиям отвечают неорганические замедлители горения, но они довольно быстро вымываются с поверхности целлюлозных тканей при стирке.

Способом обеспечения перманентной огнезащиты натуральных тканей может быть прочное химическое взаимодействие антипирена с целлюлозными волокнами. Авторами работы [2] была разработана ступенчатая огнезащитная технология для полиэфирных волокнистых материалов. Представленная технология включала в себя создание на поверхности волокон функциональных групп, способных к ионному обмену [3] и хемосорбции

коллоидных частиц на основе соединений двухвалентного олова, обеспечивающих взаимодействие «полимер – неорганический ингибитор горения». Однако плохо растворимые в воде суспензии неорганических аммонийных фосфатов, нанесенные по такой технологии на целлюлозные материалы, хотя и замедляют горение хлопковых тканей в 6-7 раз, требуемого уровня огнезащиты не обеспечивают.

В связи с этим были разработаны методы синтеза новых огнезащитных композиций на основе фосфатов двухвалентных металлов, допированных соединениями переходных элементов. Способ синтеза этих композиций заключался в последовательном растворении реагентов в фосфорной кислоте, что обеспечивает получение однородного вязкого раствора (обычно металлофосфаты представляют собой грубодисперсные быстро расслаивающиеся суспензии, что неудобно в применении и может привести к неоднородности обработки). Полученные композиции с концентрацией ~ 15-25 масс. % – стабильны в течение длительного времени, при этом в их объеме возможно формирование коллоидных частиц. Также доказано, что способ нейтрализации композиций (растворами NH_3 , NaHCO_3 , KOH) влияет на закономерности формирования и размеры коллоидных частиц, и на их огнезащитную эффективность. Высокими огнезащитными свойствами по отношению к натуральным тканям обладают только системы, в составе которых имеется нанодисперсная коллоидная фаза. Данный вывод был сделан на основе комплексных исследований частотно-размерных характеристик твердой фазы в объеме замедлителей горения. В ходе огневых испытаний установлено, что огнезащитная обработка натуральных тканей новыми неорганическими композициями в одну стадию не только является устойчивой к стиркам, но и обеспечивает обработанным целлюлозным материалам максимальную категорию стойкости к горению «трудногорючий».

Литература

1. Перепёлкин К.Е. Современные химические волокна и перспективы их применения в текстильной промышленности // Рос. хим. ж. (Ж. Рос. хим. об-ва им. Д.И. Менделеева) – 2002. – Т. 16, № 1.– С. 31-48.
2. Рева О.В., Лукьянов А.С. Определение оптимального метода создания наноструктурированных композиций на основе полиэфирных матриц, обладающих перманентной огнестойкостью // Вестник КИИ МЧС. - 2015. - № 2 (22). – С.35-43.
3. Химия привитых поверхностных соединений / под ред. Г.В. Лисичкина. – М.: Физматлит.– 2003.– 589 с.

УДК 614.84

Ю.Ж. Новобранцев, Р.С. Баймаганбетов

Кокшетауский технический институт КЧС МВД Республики Казахстан

МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ НА ОГНЕВОЙ ПОЛОСЕ ПСИХОЛОГИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ

Психологическая подготовка пожарных и спасателей является одной из важнейших составляющих при работе в экстремальных ситуациях. При тушении пожаров и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций пожарным и спасателям приходится выдерживать колоссальные физические и психологические напряжения.

Все это подтверждает и всемирная организация здравоохранения, которые относят профессию пожарного к числу десяти сложнейших профессий. Экстремальные условия деятельности, с которыми сталкивается личный состав пожарных подразделений, с психологической точки зрения, характеризуется сильными психотравмирующими факторами. Источники психической травматизации и непосредственные стрессоры, влияющие на психику личного состава и здоровье, могут быть самые разнообразные [1].

Максимально быстрое развертывание средств пожаротушения, спасение людей, эвакуация имущества, работа на высотах, в задымленной среде без средств защиты органов дыхания, работа в резком контрасте температур, преодолении различных препятствий и действия в ночных условиях требуют, кроме высокого сознания своего профессионального долга, наличия хорошего состояния здоровья, силы, выносливости, хладнокровья и находчивости. Несомненно, что эти качества и навыки формируются и совершенствуются в процессе повседневной подготовки [2].

Одним из эффективных способов подготовки пожарных и спасателей являются занятия на огневой полосе психологической подготовки. Психологические полосы представляют собой комплексы, состоящие из различных объектов и препятствий, связанных в единую цепь и ставящих обучаемых перед необходимостью практически решать сложные задачи в процессе выполнения отдельных профессиональных действий, в процессе которых у обучаемых формируются эмоционально-волевые качества, такие как решительность, смелость, ловкость, готовность к неожиданностям, выносливость, устойчивость к риску, опасностям, неожиданностям, огню, дыму, ориентировки и реакции на изменения обстановки при тушении пожаров; некоторые профессиональные навыки и умения по спасанию людей в особо опасных ситуациях.

Авторским коллективом из числа профессорско-преподавательского состава в рамках научно-исследовательской работы была разработана типовая огневая полоса психологической подготовки пожарных и спасателей и внедрена в учебный процесс на базе Учебно-тренировочного центра РГУ

ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ОБЪЕКТОВ ХОЗЯЙСТВОВАНИЯ

«Кокшетауский технический институт Комитета по чрезвычайным ситуациям Министерства внутренних дел Республики Казахстан» (КТИ КЧС МВД РК).

На сегодняшний день разработаны методические рекомендации по проведению занятий на данной огневой полосе психологической подготовки пожарных и спасателей.

Данное методическое пособие было разработано после подробного изучения методик по подготовке пожарных и спасателей на огневых полосах психологической подготовки в территориальных подразделениях КЧС МВД Республики Казахстан. Результаты исследования показали, что в гарнизонах противопожарной службы КЧС МВД Республики Казахстан отсутствует единая методика подготовки пожарных и спасателей на огневой полосе психологической подготовки.

В первом разделе рекомендаций - «Общие положения», описывается расположение огневой полосы, размеры и форма, тип покрытия, ограждение. Под чьим руководством проводится занятие, кем ведется контроль.

Второй раздел состоит из описания снарядов, назначение и порядок преодоления снарядов огневой полосы.

В третьем разделе описаны организационно-методические указания по проведению занятий на огневой полосе.

Четвертый раздел был посвящен уровню подготовки руководителя к занятиям.

Техника безопасности при проведении занятий на огневой полосе была отражена в пятом разделе рекомендаций [3].

Шестой раздел описывает методику пульсометрии при проведении занятий.

Критерии оценки уровня психологической подготовки вошли в седьмой раздел [4].

Методические рекомендации предназначены для быстрой адаптации пожарных и спасателей а также и выпускников КТИ КЧС МВД Республики Казахстан для выработки морально-психологических, физических качеств, получение личным составом общепрофессиональных, тактических и специальных знаний, необходимых практических навыков и умений, позволяющих успешно организовывать и проводить работы, направленные на тушение пожаров и проведение аварийно-спасательных работ, предупреждение и ликвидацию чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера [5].

Методические рекомендации могут быть использовано всеми сотрудниками практических органов КЧС МВД Республики Казахстан в повседневной деятельности.

Литература

1. Кошкаров В.С., Трошунин А.В. Влияние стресс-факторов на психику пожарных // Актуальные вопросы современной психологии: материалы Междунар. науч. конф. (г. Челябинск, март 2011 г.). — Челябинск: Два комсомольца, 2011. - С. 53-55.
2. Сверчков Ю.М., Грачев В.А., Собурь С.В. Организация газодымозащитной службы на пожаре. М., 2005. - С. 80.
3. Приказ Председателя Комитета по чрезвычайным ситуациям Министерства внутренних дел Республики Казахстан. Инструкция по безопасности и охране труда в подразделениях противопожарной службы КЧС МВД РК: утв. 12 мая 2015 года, № 111.
4. Аксенов С.Г. Занятия пожарно-прикладным спортом как физическая и психологическая подготовка участников тушения пожаров на огневой полосе. [Текст] // Секция 7. Организация защиты от чрезвычайных ситуаций в мирное время. актуальные проблемы, значение физической культуры и спорта при подготовке специалистов для экстремальных видов деятельности: материалы Международной научной конференции (г. Уфа, март 2014 г.). - С. 42-48.
5. Отчет по НИР по теме: «Разработка тренировочного комплекса психологической подготовки пожарных и спасателей с учетом их функциональных задач» - 2017.

УДК 614.844.6

Б.Ж. Рахметулин

Кокшетауский технический институт КЧС МВД Республики Казахстан

НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ ПО НОРМИРОВАНИЮ ЭВАКУАЦИОННЫХ ПУТЕЙ ИЗ ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ

В настоящее время защитой от чрезвычайной ситуации для любого объекта является противопожарная защита. Целью противопожарной защиты является изыскание наиболее эффективных, экономически целесообразных и технически обоснованных способов и средств предупреждения пожаров и их ликвидации с минимальным ущербом при наиболее рациональном использовании сил и технических средств тушения.

Ускоренное развитие строительства в Республике Казахстан выдвинуто ряд проблем, одной из которых является обеспечение безопасности людей при эвакуации.

Известно, что основную опасность для жизни людей в условиях пожара представляют продукты горения их распространения по зданию. При этом происходит ухудшение видимости и возникновение паники, в связи с этим

ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ОБЪЕКТОВ ХОЗЯЙСТВОВАНИЯ

сокращается время для эвакуации людей из помещения. Основные факторы, влияющие на время эвакуации это:

- исходные данные о параметрах движения людей при вынужденной эвакуации по противопожарным нормам проектирования зданий и сооружения;
- плотность первичных и комплексных людских потоков в проходах, коридорах в фойе и на других путях эвакуации объектов различного назначения;
- удельная пропускная способность эвакуационных выходов (интенсивность движения);
- скорость движения людей на различных участках.

Рассмотрим основные понятия определяющие пожарную безопасность при эвакуации, согласно определения технического регламента № 439 «Общие требования пожарной безопасности» от 23 июня 2017г. утверждённый Приказом Министра внутренних дел Республики Казахстан.

Эвакуационный путь (путь эвакуации) – путь движения и (или) перемещения людей, ведущий непосредственно наружу или в зону с отсутствием опасных факторов пожара, удовлетворяющий требованиям безопасной эвакуации при пожаре [1].

Эвакуационный выход – выход, ведущий на путь эвакуации, непосредственно наружу или в зону с отсутствием опасных факторов пожара.

Людской поток – люди, идущие по общему участку пути в одном направлении. Описывается следующими параметрами: D – плотность людского потока, чел/м² (м²/м²), V – скорость движения, м/мин, q – интенсивность движения, чел/(м мин) (либо м/мин), P – величина людского потока, чел/мин (либо м²/мин). Q – пропускная способность участка пути, чел/мин (либо м²/мин).

Пути движения должны обеспечивать требуемый уровень комфортности передвижения людей в процессе труда, быта, отдыха и возможность своевременной безопасной эвакуации в аварийных ситуациях.

Согласно СП РК 3.02-127-2013 «Производственные здания» п.4.2.2.9 Плотность людского потока (D_i) определяется как отношение количества людей эвакуирующихся (N_i) по общему проходу (S_i), имеющего ширину b_i и длину l_i [2].

$$D_i = \frac{N_i}{b_i l_i}, \text{ чел/м}^2.$$

Практика проектирования различных видов зданий и сооружений показывает, что размеры коммуникационных путей определяются в большинстве случаев именно требованиями безопасной эвакуации людей, т.е. требованиями, предъявляемыми к ним как к эвакуационным путям. Эти требования оказываются и наиболее жесткими среди требований других функциональных процессов, влияющих на структуру зданий. Поэтому нормирование эвакуационных путей фактически определяет те геометрические

границы, в пределах которых может осуществляться объемно-планировочное решение зданий и сооружений. При недостаточной обоснованности оно становится препятствием для прогрессивных решений. Таким образом, в нормировании эвакуационных путей соединяется решение двух важнейших проблем: социальной - повышение безопасности людей - и повышение технического, экономического и архитектурного уровня проектных решений.

По данным мировой статистики, на долю эвакуационных путей приходится очень много жертв и материального ущерба при пожарах. В то же время виновниками "гибели", по видимому, не одного проекта современного здания стали необоснованные ограничения протяженности путей эвакуации.

Таким образом, выявляется целесообразность проведения систематических исследований необходимого времени эвакуации людей из здания различного назначения. Вторым направлением исследования является изучение организационно-технических решений по своевременной эвакуации людей. В данном случае объектом исследования будет протяжённость пути эвакуаций. Для того, чтобы провести расчёт протяжённости путей эвакуации с помещения общественных зданий, нам необходимо воспользоваться нормативным документом Сводом правил Республики Казахстан (далее СП РК) «Общественные здания и сооружения» 3.02-107-2014 п.4.2.2.30 таблицы 8, согласно которой нам необходимо [3]. Исходные данные для проведения расчётов и результатов необходимо выяснить назначение данного объекта, затем определить объём зала, степень огнестойкости данного объекта, после данных вычислений можно по таблице найти наибольшее расстояние от любой точки помещения.

Для того, чтобы обеспечить безопасность путей эвакуации нам необходимо обеспечить её защиту. Основными факторами влияющие на защиту путей эвакуации будут:

Объемно-планировочные: кратчайшее расстояние до эвакуационного выхода, ширина путей эвакуации, изоляция от помещений, представляющих опасность и т.д.

Эргономические: соответствие размерам людей, особенностям движения, усилиям открывания и т.п.

Конструктивные: прочность, устойчивость и надежность конструкций эвакуационных путей и выходов, нормирование горючести отделки на путях эвакуации, перепадов высот на путях движения, размеров ступеней, уклона лестниц и пандусов и др.

Инженерно-технические мероприятия: противодымная защиты зданий, оборудование автоматическими установками пожаротушения, требуемая освещенность, размещение световых указателей и др.

Организационные: обеспечение функционирования всех эвакуационных выходов при пожаре и поддержание на требуемом уровне объемно-планировочных, конструктивных, эргономических и инженерных показателей, например: предупреждение загромождения эвакуационных путей и выходов

горючими материалами, а также предметами, уменьшающую их пропускную способность и т.п. [4].

При дальнейшем исследовании в данном направлении, становится необходимым определение протяжённости пути эвакуации с помещения здания. В нашем случае объектом исследования будет общественное здания.

На основе нормативных расчётов, мы можем определить правильно ли расположен эвакуационный выход в данном объекте, самое главное, важно не нарушить нормативные требования. Вышеуказанная методика по определению протяжённости путей эвакуации дает возможность вовремя эвакуировать людей при чрезвычайных ситуациях. Исследуя, различные пожары можно прийти к выводу о том, как в данном случае время и путь влияют на эвакуацию людей в безопасную зону.

В результате исследование процесса эвакуации можно наблюдать, характерные отличия, зависимость параметров движения и плотности потоков.

Метод расчёта размеров эвакуационных путей и выходов для помещений общественных зданий, на основе которой приведены в нормах проектирования таблицы, базируются на следующих основных предпосылках:

Приведённые аналитические расчёты показателя пожарной безопасности эти показатели будут соответствовать нормативным требованиям только при соблюдении всех положений руководств при эксплуатациях здания.

На практике это означает параметры, влияющие на безопасную эвакуацию должны соответствовать нормативным требованиям, противном случае здание не будет отвечать требованиям пожарной безопасности. Таким образом, наличие лишь одного нарушения нормативных требований приведёт к высокой вероятности гибели людей при возникновении пожара.

Литература

1. Приказ Министра внутренних дел Республики Казахстан от 23 июня 2017 года № 439. Технический регламент «Общие требования пожарной безопасности».

2. СП РК 3.02-127-2013 «Производственные здания» Комитет по делам строительства, жилищно-коммунального хозяйства и управления земельными ресурсами Министерства национальной экономики Республики Казахстан. Астана 2015г.

3. СП РК 3.02-107-2014 «Общественные здания и сооружения» Комитет по делам строительства, жилищно-коммунального хозяйства и управления земельными ресурсами Министерства национальной экономики Республики Казахстан. Астана 2015г.

4. Холщевников В.В., Самошин Д.А., Исаевич И.И. Натурные наблюдения людских потоков: учеб. пособие. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2009. – 191 с.

УДК 614.841

А.Б. Сивенков¹, доктор технических наук

Г.Ш. Хасанова²

¹Академия ГПС МЧС России, г. Москва

²Кокшетауский технический институт КЧС МВД Республики Казахстан

ИССЛЕДОВАНИЕ ДЫМООБРАЗОВАНИЯ ПРИ ГОРЕНИИ ОГНЕЗАЩИЩЁННОЙ ДРЕВЕСИНЫ

Введение. В настоящее время в России, Казахстане и других странах в условиях современного роста строительного сектора в экономике и промышленности важно обратить внимание обеспечению пожарной безопасности деревянных быстровозводимых зданий культурно-исторического значения с массовым пребыванием людей. Данный вид безопасности содержит в себе комплекс различных видов мер по предотвращению опасных факторов пожара, особенно таких факторов как дымообразование и токсичность продуктов горения.

Дымообразующая способность древесины является одной из важнейших характеристик, от которых зависит безопасность людей при пожаре в зданиях и сооружениях с применением деревянных конструкций. Отравление при пожаре происходит из-за задержки эвакуации одной из основных причин которой является задымление на путях эвакуации [1].

Поэтому возникает необходимость огнезащиты деревянных конструкций быстровозводимых объектов культурно-исторического значения.

В связи с этим, учитывая специфику конструктивного исполнения деревянных быстровозводимых зданий и сооружений культурно-исторического значения, значительное количество материалов и конструкций, имеющих высокую пожарную опасность и массового пребывания людей, одним из наиболее важнейших вопросов обеспечения пожарной безопасности является рассмотрение вопросов снижения дымообразующей способности при горении древесины.

В данной работе представлены результаты проведенных экспериментальных исследований по определению средств огнезащиты на дымообразующую способность огнезащитенной древесины.

Результаты экспериментального исследования и их обсуждение.

Исследование влияния огнезащитных средств на дымообразование при горении древесины проводили по [2] п. 4.18.

В экспериментальном исследовании применялись огнезащитные составы: огнебиозащитный состав "КСД-А" и огнезащитная композиция, состоящая из катализатора и полифункционального соединения. Исследуемые составы хорошо смешиваются и дают возможность повысить огнестойкость.

Согласно требованиям стандарта [2] экспериментальные исследования со средствами огнезащиты были проведены в два режима: в режиме тления

во всём диапазоне возможных величин внешнего радиационного теплового потока, а именно от 10,0 до 35,0 кВт/м² и в режиме пламенного горения, при максимальной величине внешнего радиационного теплового потока, а именно 35,0 кВт/м².

Результаты исследований показали, что влияние различных антипиренов на дымообразование древесины неоднозначно. Так, огнебиозащитный состав "КСД-А" с расходом 400 г/м² увеличивает коэффициент дымообразования древесины при самовоспламенении образцов и при испытании в режиме горения, хотя до температуры самовоспламенения древесина обработанная огнебиозащитным составом "КСД-А" имеет более низкий коэффициент дымообразования, это можно объяснить тем, что состав "КСД-А" препятствует терморазложению древесины и выделению дыма до момента самовоспламенения. Например, в режиме тления при плотности теплового потока 20 кВт/м² необработанная древесина имеет коэффициент дымообразования $D_m=756$ м²/кг, а в режиме горения при воздействии горелки и плотности теплового потока 35 кВт/м² коэффициент дымообразования $D_m=258$ м²/кг. По сравнению с необработанной древесиной огнебиозащитный состав "КСД-А" в режиме тления при плотности теплового потока 20 кВт/м² имеет коэффициент дымообразования $D_m=600$ м²/кг, а в режиме горения при воздействии горелки и плотности теплового потока 35 кВт/м² коэффициент дымообразования $D_m=296$ м²/кг.

По результатам испытаний в режиме тления при плотности теплового потока 20 кВт/м² данный состав имеет коэффициент дымообразования $D_m = 195$ м²/кг, а в режиме горения при воздействии горелки и плотности теплового потока 35 кВт/м² коэффициент дымообразования составляет $D_m = 67$ м²/кг.

Заключение. По результатам испытаний в режиме тления при плотности теплового потока 20 кВт/м² данный состав имеет коэффициент дымообразования $D_m = 195$ м²/кг, а в режиме горения при воздействии горелки и плотности теплового потока 35 кВт/м² коэффициент дымообразования составляет $D_m = 67$ м²/кг.

В работе определена дымообразующая способность огнезащитной древесины, результаты которой показали, что все исследованные антипирены снижают способность дымообразования. Наибольшее влияние на дымообразующую способность оказывает пропиточный состав, содержащий в качестве основных компонентов щелочной катализатор и полифункциональное соединение. Данный состав уменьшает коэффициент дымообразования древесины, тем самым улучшает синергический эффект.

Исследования в данном направлении в дальнейшем нами будут продолжены. Данная работа рассматривает лишь один из аспектов проблемы обеспечения пожарной безопасности быстровозводимых зданий культурно-исторического значения. В настоящее время существует проблема изучения влияния природы огнезащитных добавок на токсичность продуктов горения древесины.

Литература

1. Покровская Е.Н., Портнов Ф.А., Кобелев А.А., Корольченко Д.А. Дымообразующая способность и токсичность продуктов сгорания древесных материалов при поверхностном модифицировании элементоорганическими соединениями // Пожаровзрывобезопасность. 2013. Т. 22. № 10. С. 40-45.

2. ГОСТ 12.1.044-89 (ИСО 4589-84) ССБТ. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения. – Введ. 01.01.91г. - М.: Изд-во стандартов, 1989; ИПК «Изд-во стандартов», 1996, 2001.

УДК 614.

*М.М. Шаранова, адъюнкт ФПНПК
Академия ГПС МЧС России, г. Москва*

ПРОБЛЕМЫ ЗАЩИТЫ ЛЮДЕЙ ТЕХНИЧЕСКИМИ СРЕДСТВАМИ ПОЖАРНОЙ АВТОМАТИКИ В ЖИЛЫХ ЗДАНИЯХ ПРИ ПОЖАРЕ

На сегодняшний день многоэтажные жилые здания занимают большой удельный вес в практике мирового жилищного строительства. Применение их в первую очередь вызвано целью экономии городских территорий, так как при этом существенно увеличивается плотность заселения. При этом обеспечение пожарной безопасности в жилье стоит на одном из первоочередных мест, так как жилые здания – наиболее многочисленный класс объектов защиты. Они имеют достаточно развитую систему нормативных требований по пожарной безопасности. Также проектирование многоэтажных жилых домов неуклонно подчиняется современным тенденциям в строительстве, позволяющих создавать максимально комфортные и благоприятные условия обитания для семейных групп, включающих в свой состав людей всех возрастных групп: младенцев, детей, подростков, людей среднего возраста, а также пожилых и престарелых людей. Практически в каждой Российской семье присутствует от одной до нескольких возрастных групп населения. Необходимо отметить и то, что в жилых зданиях, помимо полностью дееспособных людей, также находятся маломобильные группы населения и люди с ограниченными возможностями разных возрастов.

Согласно статистическим показателям более 65% пожаров происходит в жилом секторе. Огнем уничтожается около 1 млн квадратных метров жилья. В жилых домах гибнет более 91 % от общего количества погибших при пожаре по стране.

Усугубляет ситуацию и то, что жилье — это самая тяжело профилактируемая категория объектов, так как Конституцией Российской

ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ОБЪЕКТОВ ХОЗЯЙСТВОВАНИЯ

Федерации гарантировано право на его неприкосновенность. Следовательно, в жилых зданиях необходим целый комплекс систем противопожарной защиты [1], в том числе систем пожарной автоматики: пожарной сигнализации и автоматического пожаротушения [2], систем оповещения и управления эвакуацией людей [3], систем дымоудаления [4], внутреннего противопожарного водопровода [5]. Но, удивительно, что ни одной из данных систем, как правило, нет в жилых зданиях.

Для того, чтобы узнать о пожаре используются система обнаружения пожара: в зданиях 3 этажа и выше требуются автономные извещатели, в зданиях выше 28 м – автоматическая сигнализация, а в зданиях свыше 75 м – система автоматического тушения пожара, рис. 1.



Рисунок 1 - Оснащение жилых зданий автоматическими установками пожаротушения и пожарной сигнализации

Анализ блок-схемы рис. 1 показывает, что максимально защищены жилые здания свыше 75 м; здания же, в которых отмечается самая высокая гибель людей на пожарах имеют минимальный набор систем защиты от пожара.

Противодымная вентиляция является одной из наиболее эффективных технической системой защиты людей от воздействия токсичных продуктов горения. Организована она следующим образом, рис. 2: незадымляемые лестничные клетки и дымоудаление из коридоров требуется во всех случаях при высоте здания свыше 28 м. При высоте здания от 28 до 50 м, как правило, проектируются лестничные клетки типа Н2, при высоте от 50 до 75 м – типа Н1, а при высоте свыше 75 м – Н2 совместно с Н3.

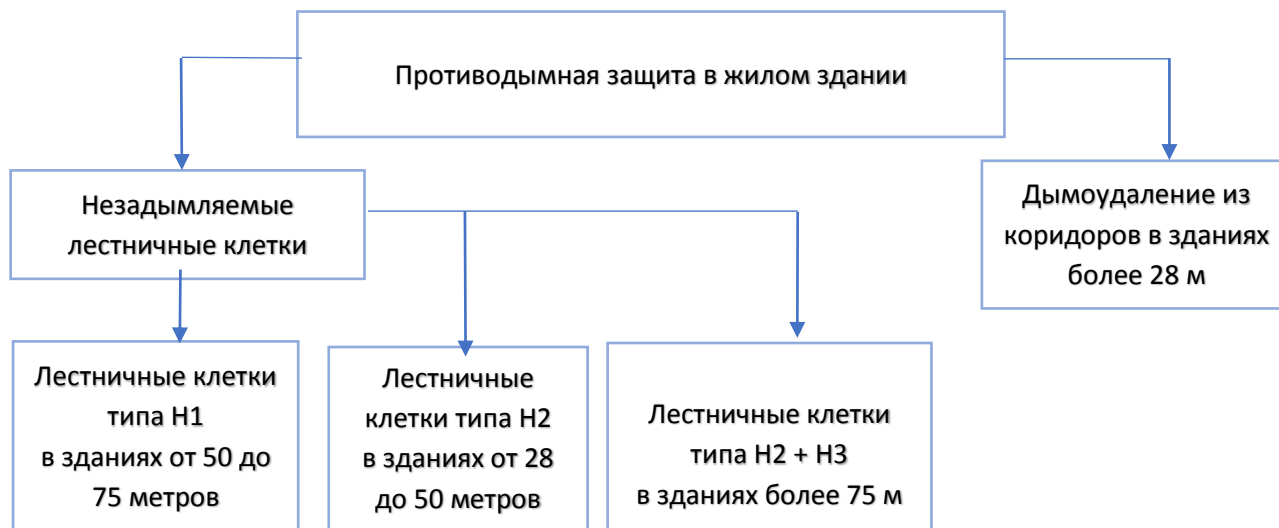


Рисунок 2 - Оснащение жилого здания системами удаления продуктов горения при пожаре в соответствии с [4].

Еще одной системой для тушения пожара в начальной стадии пожара является внутренний противопожарный водопровод. Не смотря на критические отзывы о его целесообразности (люди без специальной подготовки не смогут эффективно и безопасно им воспользоваться, а пожарные подразделения имеют свое пожарно-техническое вооружение), он является отдельной дорогостоящей системой, обязательной к установке в жилом здании от 12 этажей и выше [5].

В целом для жилых зданий складывается парадоксальная ситуация: ни одной из рассмотренных выше систем в таких зданиях, как правило, нет. Система оповещения требуется для жилых зданий свыше 11 этажей, система пожарной сигнализации и дымоудаления – для зданий высотой свыше 28м, система автоматического пожаротушения – только в исключительных случаях (например, при высоте здания свыше 75м).

Таким образом, становится очевидным, что роль системы противопожарной защиты в жилых зданиях должна возрастать, и это должно быть отражено в нормативных документах.

Наибольшее количество пожаров отмечается в жилых зданиях. Пожары и гибель людей происходит в основном в зданиях до 28 м высотой. Но именно эти здания в наименьшей мере защищены системами пожарной автоматики: либо системы не требуются по нормам (это системы оповещения, пожаротушения, дымоудаления, внутренний противопожарный водопровод), либо требуется (пожарная сигнализация) но все равно отсутствуют, так как нет механизмов, заставить жильцов квартир оснастить ими свои жилища.

Анализ отечественных исследований и практики зарубежных стран показывает, что весьма дешевое и, а главное, эффективное решение для снижения количества жертв пожаров существует – это оснащение квартир автономными дымовыми извещателями. Ярким примером такого применения

ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ОБЪЕКТОВ ХОЗЯЙСТВОВАНИЯ

является Эстония. За несколько лет в этой стране таким образом удалось снизить количество погибающих людей на пожарах вдвое. Поэтому нам нужно опираться на уже имеющийся мировой опыт, что позволило бы снизить количество погибших на пожарах людей.

Литература

1. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности. Федеральный Закон от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ. - М., 2015 – 101с.
2. Свод правил: СП 5.13130.2009. Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования. – М., 2009. – 107 с.
3. Свод правил: СП 3.13130.2009. Системы противопожарной защиты. Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре. Требования пожарной безопасности. – М., 2009. – 10 с.
4. Свод правил: СП 7.13130. Отопление, вентиляция и кондиционирование. Требования пожарной безопасности. – М., 2013. – 46 с.
5. Свод правил: СП 10.13130.2009. Системы противопожарной защиты. Внутренний противопожарный водопровод. Требования пожарной безопасности. – М., 2009. – 13 с.

Содержание

<i>Шарипханов С.Д.</i> Приветственное слово участники семинара	3
<i>Салаев Б.Г.</i> Приветственное слово участники семинара	5
<i>Бедило М.В.</i> Приветственное слово участники семинара	6
<i>Салаев Б.Г.</i> Актуальные проблемы оценки надежности аварийно-спасательных машин и оборудования	7
<i>Акжанов Т.К., Аманкешулы Д., Сейдалин М.М.</i> Анализ эффективности применения температурно-активированной воды (ТАВ) и эксплуатации АПМ при тушении пожаров	10
<i>Вагин А.В., Дорожкин А.С.</i> Вопросы обеспечения пожарной безопасности при эксплуатации жилых и общественных зданий	13
<i>Дадашов И.Ф., Гурбанова М.А.</i> Преимущества и недостатки методов тушения горючих жидкостей	18
<i>Захаров И.А., Баймаганбетов Р.С.</i> Модель и алгоритм функционирования пожарно-спасательных подразделений при оперативном реагировании на пожары и чрезвычайные ситуации	21
<i>Калюта В.В., Осяев В.А.</i> Динамика распределения температуры по высоте горящего помещения на начальной стадии пожара	24
<i>Колбин Т.С., Колупаева А.Е.</i> К вопросу моделирования работы струйного вентилятора в FDS 6	27
<i>Кудряшов В.А., Ботян С.С., Жамойдик С.М.</i> Оценка эффективного коэффициента теплопроводности цементных армированных стекловолокном плит до 1200 °С в условиях пожара	30
<i>Мендыбаев А.Ж., Захаров И.А., Новобранцев Ю.Ж.</i> Управления пожарными подразделениями при реагировании на пожары в городе Нур-Султан	33
<i>Мойсеюк С.Ю., Рева О.В.</i> Огнезащита хлопковых тканей нетоксичными неорганическими замедлителями горения	37
<i>Новобранцев Ю.Ж., Баймаганбетов Р.С.</i> Методика проведения практических занятий на огневой полосе психологической подготовки	39
<i>Рахметулин Б.Ж.</i> Некоторые вопросы по нормированию эвакуационных путей из общественных зданий	41
<i>Сивенков А.Б., Хасанова Г.Ш.</i> Исследование дымообразования при горении огнезащищённой древесины	45
<i>Шаранова М.М.</i> Проблемы защиты людей техническими средствами пожарной автоматики в жилых зданиях при пожаре	47

**СБОРНИК
МАТЕРИАЛОВ МЕЖДУНАРОДНОГО ВИДЕОСЕМИНАРА
«ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ОБЪЕКТОВ ХОЗЯЙСТВОВАНИЯ»**

Технический редактор Садвакасова С.К.

Отдел организации научно-исследовательской и редакционно-издательской работы
Кокшетауского технического института КЧС МВД Республики Казахстан

Публикуется в авторской редакции.

Вся ответственность за подбор приведенных данных, а также за использование сведений, не подлежащих открытой публикации, несут авторы опубликованных материалов.
Перепечатка материалов возможна только с разрешения редакции.

Адрес: Республика Казахстан, Акмолинская область,
г. Кокшетау, ул. Акана-Серы, 136,
ОНИИРИР КТИ КЧС МВД РК
тел. 8(7162) 25-58-95
E-mail: kti@emer.kz, sadvakasova.sk@emer.kz
www.emer.kti.kz