

4) Крешков А. П. Основы аналитической химии. В 3-х т.— М.: Химия. Переизд. 2006

ВЫЯВЛЕНИЕ РАЦИОНАЛЬНО-ЭФФЕКТИВНЫХ ФОРМ И МЕТОДОВ ОРГАНИЗАЦИИ ЭВАКУАЦИОННЫХ МЕРОПРИЯТИЙ И ОПОВЕЩЕНИЯ НА СОЦИАЛЬНОМ ОБЪЕКТЕ

Скорюпина К.С.

Томский политехнический университет, г. Томск

Научный руководитель: Сечин А.И., д.т.н., профессор кафедры экологии и безопасности жизнедеятельности

В настоящее время проблема частоты возникновения пожаров во всем мире требует ужесточения уже установленных правил и введение новых для обеспечения наибольшей безопасности людей, находящихся в зданиях или помещениях. Учитываются все показатели, включая материалы отделки, чтобы при возможном пожаре обеспечить полную эвакуацию людей и материальных ценностей [1].

Актуальность работы обусловлена тем необоснованно высоким ущербом, который несет общество при пожарах в общественных зданиях. Для уменьшения величины пожарного риска, необходимо устранять причины его возрастания, совершенствуя технические систем, повышая уровень профессионализма обслуживающего персонала, а также повышения эффективности тактики тушения пожара.

Пожарная тактика в настоящее время решает четыре основные задачи, состоящие между собой в тесной связи, одной из этих задач: выявлению и обоснованию наиболее целесообразных форм и методов организации тушения пожара на социальном объекте и посвящена данная работа.

Объектом исследования являлся 3 этаж университетской Научно-технической библиотеки, возможные пожароопасные ситуации, тушение пожара и риски, возникающие при эвакуации людей с 3-го этажа.

Статистики по пожарам в России за последние 4 года показывает, что чаще всего пожары на социальных объектах несут большую социальную ответственность в период максимальной наполненности помещений людьми. Именно на этом факторы и временных периодах необходимо заострить самое серьезное внимание.

В связи с этим, эвакуации из здания при пожарах в настоящее время уделяют значительное внимание. Перед сдачей здания или помещения в эксплуатацию проводится тщательная проверка всех расчетов и соответствие результатов расчетов по эвакуации установленным значениям, а в уже эксплуатируемых зданиях ведется смена отделочных материалов, установка систем пожарной безопасности и непосредственный контроль за соблюдением правил пожарной безопасности [2].

Продолжительность эвакуации людей до выхода из здания наружу определяют по протяженности путей эвакуации и пропускной способности дверей и лестниц. Расчет ведется для условий, что на путях эвакуации плотности потоков равномерны и достигают максимальных значений [3].

Согласно ГОСТ 12.1.004–91, для 3 этажа университетской библиотеки проведены расчеты времени эвакуации для трех сценариев развития чрезвычайной ситуации (рис.1).



Рис.1 – Направление эвакуации для трех сценариев (1В, 2В, 3В)

Расчет необходимого времени эвакуации людей из помещений при пожаре проводили по методике ВНИИПО[4].

Таблица 1 – Условия и итоги расчетов по 3 сценариям развития пожара

Сценарий	Расстояние от наиболее удаленной точки до эвакуационного выхода, м.	Количество эвакуируемых людей, чел.	Расчетное время эвакуации, мин.
1В - пожар в читальном зале из-за взрыва системного блока компьютера	99	83	7,45
2В - пожар в читальном зале левого крыла здания	80	59	3,21
3В - пожар в правом крыле здания в компьютерной аудитории во время занятий	64 (ближайший эвакуационный выход заблокирован)	154	18,56

В соответствии с Федеральным законом от 22 июля 2008 года №123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» в редакции Федерального закона от 10.07.2012 г. №117-ФЗ, на основании рассчитанного времени эвакуации для трех сценариев было определено необходимое время эвакуации для каждого случая. Необходимое время эвакуации с учетом воздействия опасных факторов пожара (ОФП) составило 62 с. Рассчитанное необходимое время эвакуации было подтверждено и расчетами в программе СИТИС: ВИМ, где наглядно наблюдалось развитие каждого фактора. На графиках, представленных на рисунках 2, 3, 4, 5 показано развитие ОФП для сценария 1 (расчетная точка взята в помещении читального зала) и увеличение площади пожара с течением времени.

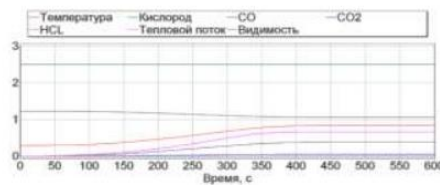


Рис.2. Развитие всех опасных факторов пожара для первого сценария

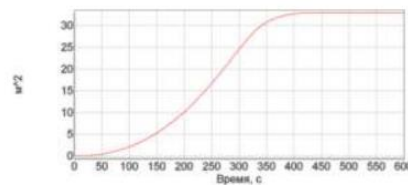


Рис.3. Площадь развития пожара для первого сценария

Из графика развития: в случае пожара угрозу жизни и здоровью находящихся в здании людей несут все перечисленные факторы (с течением времени увеличивается выделение углекислого газа, угарного газа, повышается температура, уменьшается содержание кислорода в помещении). Выделения соляной кислоты в процессе горения материалов отделки не представляют серьезной опасности [5]. Скорость развития ОФП невысока и временного фактора достаточно для

успешной эвакуации людей и выполнения ряда противопожарных мероприятий.

По сценарию 2В, анализ результатов, полученных по программе СИТИС: ВИМ, так же выявляет разницу в необходимом и расчетном времени эвакуации и указывает на неизбежное воздействие опасных факторов пожара и адекватные возможности людей как и в сценарии 1.

Для третьего, наиболее сложного случая (3В), когда в учебном крыле третьего этажа происходит пожар в компьютерной аудитории и заблокирован один эвакуационный выход, разница между расчетным и необходимым временем эвакуации особо велика. На рисунках 4-5 показано развитие ОФП для сценария 3В.

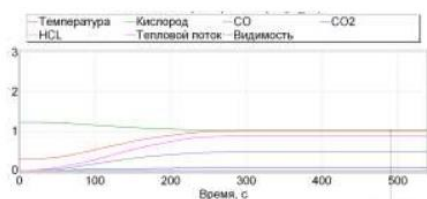


Рис.4. Развитие ОФП для сценария 3В

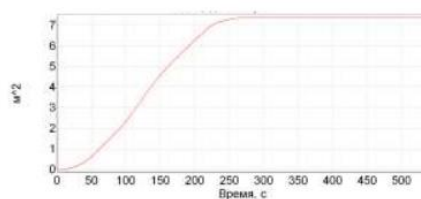


Рис.5. Площадь пожара для сценария 3В

Количество эвакуируемых превышает цифру в 150 человек. Процесс эвакуации усложняется узкими, по сравнению с другим исследуемым крылом, по ширине проходами и дверьми. В связи с этим пропускную способность в данном случае принимали по наихудшему варианту и просчитывали каждый эвакуационный участок. Понятно, что вероятны потери от воздействия на организм человека токсичных веществ, выделяемых при пожаре, которые содержатся в материалах отделки и дыме. Не исключается и паника, которая также усложнит процесс спасения людей и замедлит процесс эвакуации, а также ее эффективность.

Поэтому, для более успешной реализации плановых мероприятий, необходимо содержать эвакуационные пути в исправном и незагроможденном состоянии, необходим контроль за соблюдением технического регламента на соответствие нормам по пожарной безопасности, а в последующем ремонте использовать наименее токсичные и опасные для здоровья людей материалы отделки. Необходимо ужесточение контроля за соблюдением правил пожарной безопасности со стороны компетентных служб и администрации здания, иметь средства первичного тушения пожара, средства индивидуальной защиты, проводить обязательные инструктажи как с сотрудниками

библиотеки, так и с учащимися в соответствии с установленными стандартами.

Согласно приказу №382 МЧС России [6], по методике определения расчетных величин пожарного риска, для здания библиотеки рассчитан индивидуальный пожарный риск. В результате расчетов установлено, что условие допустимого индивидуального пожарного риска, которое требует Федеральный закон №123, не выполняется, и в свою очередь превышает нормативные показатели в 7,2 раза [7].

Анализ результатов проведенного исследования и планов проведения пожаро-тактических учений по ликвидации чрезвычайных ситуаций показал, что для повышения эффективности эвакуации из подобных объектов необходимо привлечение большего числа техники и специальных средств, что доказывает проведенный расчет времени эвакуации людей с 3 этажа библиотеки с помощью двух автолестниц. Для эвакуации людей с третьего этажа с двух точек скопления людей при помощи автолестниц необходимо 5,98 мин. Разница между расчетным временем эвакуации обычным способом и с помощью автолестниц около 10 минут. Это говорит о том, что людской контингент будет находиться в зоне максимального воздействия ОФП не менее 5 минут. Такой расклад событий доказывает необходимость повышения эффективности эвакуации и возможные минимальные потери. Однако необходимо учитывать и влияние поведения эвакуируемых на эффективность эвакуации в том числе, а также безошибочную и слаженную работу пожаро-спасательных служб.

Отсюда следует, что необходима отработка действий всех подразделений, которые связаны с предупреждением, локализацией и ликвидацией пожара, а также четкое знание правил поведения посетителей здания библиотеки при пожаре, т.е. необходимо проведение пожаро-тактических учений. Необходим план проведения учений, которые проводятся с целью общей оценки уровня противопожарной устойчивости объектов в соответствии с требованиями законодательства. В свою очередь, комплексные учения объединяют задачи, решаемые при проведении тренировочных, проверочных и показательных учений. [8]

Теоретические аспекты теории риска, реализованные в процессе выполнения данной работы, показали:

- рассчитанная величина пожарного риска превышает установленную 10^{-6} год⁻¹, что говорит о необходимости ужесточения требований к нормам пожарной безопасности в здании;

- с целью снижения величины пожарного риска, необходимо устранить причин его возрастания, которые могут быть реализованы за счет совершенствования технических систем и повышения профессионализма персонала библиотеки. Необходимо своевременное проведение инструктажей по технике безопасности и правилах пожарной безопасности, а также непрерывный контроль за соблюдением установленных норм;

- необходимо планировать не 100 % наполненность аудиторий 3 этажа библиотеки при составлении расписания занятий, рекомендованный уровень заполнения до 80%, а администрации провести оптимизацию учебного процесса на данной площади, исходя из установленной численности;

- сравнение результатов, полученных в результате ручных расчетов с расчетами специальной компьютерной программы, показало хорошую их сходимость и возможность наглядно рассмотреть развитие пожара и его опасных факторов для выбранного сценария;

- полученные результаты могут быть основой для корректировки тактики ликвидации ЧС на рассмотренном объекте.

Список информационных источников

1. Собурь С.В. Пожарная безопасность. Справочник-3-е изд., доп. (с изм.). 2007 г.

2. Федеральный закон от 21 декабря 1994 №69-ФЗ О пожарной безопасности.

3. Федеральный закон от 22 июля 2008 года №123-ФЗ Технический регламент о требованиях пожарной безопасности в редакции Федерального закона от 10.07.2012 г. №117-ФЗ.

4. Расчет необходимого времени эвакуации людей из помещений при пожаре: рекомендации. М.: ВНИИПО, 1989.

5. Кошмаров Ю.А. Прогнозирование опасных факторов пожара в помещении: учебное пособие. М.: Академия ГПС МВД России, 2000.

6. Методика определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности. Приложение к приказу МЧС России от 30.06.2009 №382.

7. Постановление Правительства РФ от 31 марта 2009 г. №272 «О порядке проведения расчетов по оценке пожарного риска».

8. Организационно-методические указания по тактической подготовке начальствующего состава ФПС МЧС России. Утверждены Главным военным экспертом МЧС России генерал-полковником П.В. Платом 28.06.2007.

РАСЧЁТ КОЭФФИЦИЕНТА ТЕПЛОПЕРЕДАЧИ ДЛЯ ПЛОСКОГО СОЛНЕЧНОГО КОЛЛЕКТОРА НОВОЙ КОНСТРУКЦИИ

Солдатов В.С.

Томский политехнический университет, г. Томск

Научный руководитель: Юрченко А.В., доцент, профессор кафедры физических методов и приборов контроля качества

В данной статье представлены плоский солнечный коллектор новой конструкции и модель для инженерного расчета коэффициента теплопередачи. Разработаны аналитическое выражение и экспериментальный метод для определения коэффициента теплопередачи.

Проектированный коллектор имеет две теплопередающие поверхности, позволяющие охлаждать солнечные элементы, установленные в солнечной энергоустановке с концентратором. Внешний вид данного коллектора является плоской коробкой (Рис.1), внутри установлены отражающие стенки.

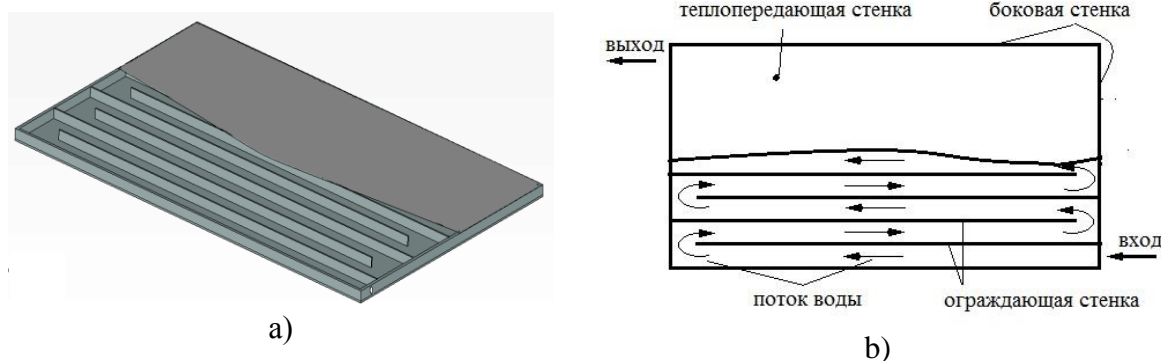


Рисунок - 1 Конструкция плоского солнечного коллектора (а), режим работы (б)

Боковая стенка и теплопередающая стенка изготавливаются из одного и того же материала и представляют целое изделие. Теплоноситель протекает через внутренние каналы, как через змеевик, унося тепло, распространяющееся из окружающих стенок. Схема установки плоского коллектора приведена на рис.2.