

## **ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА**

**доктора химических наук, профессора Асеевой Розы Михайловны на диссертационную работу Сушковой Ольги Владимировны на тему «Обеспечение пожарной безопасности зданий культурно-исторического наследия с размещением в них старинных экспонатов», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.1.15. Безопасность объектов строительства (технические науки)**

### **Актуальность темы исследования**

Представленная диссертационная работа Сушковой О.В. посвящена исключительно важной и актуальной проблеме сохранения материальных ценностей объектов культурно-исторического наследия и обеспечения жизни и здоровья людей в критических ситуациях возникновения пожара. Несмотря на значительное число работ в этой области, внимание к указанной проблеме не ослабевает. Её разрешение невозможно без анализа состояния пожарной безопасности и особенностей конкретного объекта культурно-исторического наследия. В работе Сушковой О.В. таким объектом является Зимний Дворец Государственного Эрмитажа в г. Санкт-Петербург. В результате выявлена несогласованность ряда положений нормативно-технических документов по пожарной безопасности. С одной стороны, по Федеральному закону от 25.06.2002 № 73-ФЗ не допускаются работы, изменяющие предмет охраны объекта. С другой стороны, требования по закону №123-ФЗ от 22 июля 2008г., предъявляемые к объектам класса Ф2.2 функциональной пожарной опасности (музеи, выставки и пр. залы с массовым пребыванием людей), указывают на необходимость применения средств активной и пассивной огнезащиты. Средства активной огнезащиты (автоматические установки пожаротушения, пожарные отсеки, преграды и пр.), также как пассивной (огнезащитные составы и покрытия) неприемлемы для сохранения материальных ценностей объекта исторического наследия со старинными экспонатами. Это обстоятельство подчеркивает актуальность диссертационной работы О.В. Сушковой.

### **Структура и содержание работы**

Диссертация состоит из введения, четырех глав, выводов, заключения, списка литературы и Приложения. Работа содержит 151 страницу текста, иллюстрированного 23 рисунками, включает в себя 37 таблиц, 126 наименований литературы и 2 приложения (А, Б).

**Во введении** обоснована актуальность темы исследования, сформулированы цель и задачи исследовательской работы, изложены научная новизна, теоретическая и практическая значимость работы, приведены положения, выносимые на защиту, а также сведения об апробации, объеме и структуре работы.



**В Главе 1** представлен анализ современного нормативно-правового и технического регулирования в области обеспечения пожарной безопасности исторических зданий с размещенными экспонатами. Дана оценка имеющихся нарушений пожарной безопасности, отступлений от требований. Важной чертой этого раздела диссертации Сушковой О.В. является рассмотрение нарушений требований пожарной безопасности по конструктивным особенностям зданий не только Зимнего Дворца, но и других знаковых объектов культурного наследия в г. Санкт-Петербурге и Ленинградской области. В первую очередь на путях эвакуации людей. Большой интерес представляют также статистические данные о пожарах в зданиях музеев, выставочных залов и фондохранилищ нашей страны, собранные автором диссертации за последние 20 лет. Рассмотрены причины возникновения пожаров, в результате которых были безвозвратно утеряны объекты культурно-исторического наследия, нанесен вред здоровью людей.

Всегда важно знать, каковы подходы к обеспечению пожарной безопасности и сохранению объектов культурно-исторического наследия за рубежом. Автором отмечено стремление к индивидуальному анализу конкретного объекта и вероятностный подход к оценке рисков пожарной опасности, внимание к системам автоматического обнаружения и тушения пожаров.

Отдельный параграф первой главы диссертации посвящен исследованиям по обеспечению пожарной безопасности Государственного Эрмитажа. Указаны ранние фундаментальные работы по методике определения численности и размещению людей в музее, организации их эвакуации при возникновении пожара, созданию интегрированной системы пожарно-охранной безопасности музея. В более поздних работах с участием автора диссертации подчеркнуто, что пожароопасные свойства материалов, применяемые на путях эвакуации в исторических зданиях, не изучены с учетом времени их старения и влияния на образование и распространение опасных факторов пожара.

**В главе 2** приведено описание конструктивных особенностей Зимнего Дворца, восстановленного после пожара 1837 года. Отмечено, что все несущие конструкции здания (опоры кровли, перекрытия, внутренние стены-перегородки, своды) по сути относятся к классу пожарной опасности КО. Помимо выставочных залов класса Ф2, в здании имеются служебные помещения класса Ф4.3, сообщающиеся между собой коридорами и служебными лестницами. Помещения лабораторий и хранилищ класса Ф5.1 и Ф5.2, которые отделены противопожарными преградами и дверями. Сушковой О.В. представлена детальная пожарно-техническая характеристика Зимнего Дворца в целом и выявлены элементы планировочных решений на путях эвакуации, несоответствующие требованиям нормативных документов. Спецификой музея является анфиладное расположение залов, большое количество лестниц и протяженных галерей. Значительную часть пожарной нагрузки на путях эвакуации составляют материалы из древесины. С учетом



специфики музея рассмотрены варианты наиболее опасных ситуаций размещения очагов пожара для исследования безопасной эвакуации людей. Для 3-х разработанных сценариев представлены результаты моделирования развития пожара и эвакуации людей из здания, выполненные с помощью компьютерной программы «СИГМА ПБ» на основе справочных литературных данных о свойствах типовой горючей нагрузки. Установлено, что расчетная величина пожарного риска не превышает допустимого значения. Безопасная эвакуация людей обеспечивается.

**В главе 3** представлены результаты комплексных исследований по определению пожароопасных свойств исторической древесины (горючесть, воспламеняемость, дымообразующая способность, токсичность продуктов сгорания, теплота сгорания). Стандартными методами были изучены фрагменты деревянных заготовок, применяемых в реставрации (древесина дуба, клена, грецкого ореха, березы, сосны и лиственницы), и элементы существующего пола из залов Зимнего дворца (древесина дуба, ясеня, сосны со сроком эксплуатации 160 лет) Установлено, что в результате старения образцы древесины начинают разлагаться при более низкой температуре, образуя токсичные и коррозионно-активные продукты (в частности, муравьиную и уксусную кислоты). Существенно возрастает дымообразующая способность, низшая теплота сгорания. Образцы отнесены к классу сильногорючих (Г4), легковоспламеняемых (В3), умеренноопасных по токсичности (Т2), с высокой дымообразующей способностью в режиме тления (Д3). Полученные значения теплоты сгорания Сушкова О.В. использовала для оценки удельной пожарной нагрузки паркетов из дуба и ясеня в выставочных залах Зимнего Дворца.

**Глава 4** посвящена практической реализации результатов исследования. Проведено сравнение полученных экспериментально показателей пожарнотехнических характеристик исторической древесины дуба и ясеня с имеющимися данными в справочной литературе. Отмечена недостаточная детализация в последнем случае сведений из-за отсутствия учета вида и срока эксплуатации древесины, а также разница в показателях. Сушковой О.В. проведен расчет динамики ОФП по наихудшему опытному показателю коэффициента образования дыма при тлеющем горении паркета из дуба и ясеня. Сделано сопоставление моделирования развития пожара и эвакуации людей на основе результатов исследования. Большим достижением автора является организация и проведение учебной эвакуации персонала и посетителей Эрмитажа в реальных условиях работы музея. Следует отметить огромную предварительную работу по определению численности посетителей и плотности людских потоков в разные периоды времени.

Расчетами времени блокирования ОФП путей эвакуации и выходов доказано, что в случае пожара люди эвакуируются раньше, чем ОФП достигают критических значений. Таким образом, выполняются условия безопасной и своевременной эвакуации. Величина рассчитанного пожарного риска для персонала и посетителей не превышает допустимых значений. На



основе анализа проведенного процесса эвакуации автором сделан ряд предложений и рекомендаций по решению задач защиты людей при пожаре, имеющие общее значение для всех музеев, не только Зимнего Дворца. Важным разделом 4 главы являются рекомендации и предложения по актуализации правовой и нормативно-технической документации.

**В заключении** изложены основные выводы диссертационной работы, представлены рекомендации и перспективы дальнейшей разработки темы.

#### **Достоверность и новизна научных положений, выводов и рекомендаций**

Достоверность результатов диссертационной работы Сушковой О.В. обеспечена применением стандартных пожарно-технических методов исследования, современной аппаратуры для комплексного анализа физико-химических свойств материалов, адекватностью выбранных методов математического моделирования. Достоверность научных положений подтверждена практической реализацией разработанных рекомендаций и предложений при актуализации правовой и нормативно-технической документации. Научная новизна диссертационной работы заключается в получении термодинамических и термохимических характеристик исторической древесины лиственных пород (дуба и ясеня), примененной на путях эвакуации из помещений Зимнего Дворца; новых данных о влиянии естественного старения при длительной эксплуатации материалов на показатели пожарной опасности;

#### **Теоретическая и практическая значимость работы**

Теоретическая значимость работы Сушковой О.В. состоит в том, что применение истинных данных о пожарно-технических, термодинамических и термохимических характеристиках материалов старинных экспонатов, в частности, исторической древесины, повышает надежность и достоверность результатов моделирования динамики развития пожара и обеспечения безопасной эвакуации людей. Сравнение результатов моделирования с экспериментально полученными данными об эвакуации персонала и посетителей из музея в условиях его реальной деятельности является однозначным доказательством безопасной эвакуации людей.

Практическая значимость диссертационной работы Сушковой О.В. подтверждается актами внедрения результатов исследования при разработке:

- нормативных документов по пожарной безопасности (Правил противопожарного режима в Российской Федерации, утвержденных Постановлением Правительства РФ № 1479 от 16.09.2020г., и свода правил СП 486.1311500.2020 «Системы противопожарной защиты. Перечень зданий, сооружений, помещений и оборудования, подлежащих защите автоматическими установками пожаротушения и системами пожарной сигнализации. Требования пожарной безопасности»);

- мер пожарной безопасности, изложенных в специальных технических условиях для зданий культурно-исторического наследия с размещенными в



них старинными экспонатами: Зимний дворец, Большой Эрмитаж, Малый Эрмитаж, Дворец А.Д. Меншикова.

### **Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций**

Обоснованность научных положений, выводов и рекомендаций, содержащихся в диссертации, обеспечена логической структурой проведенного исследования. Автор последовательно решает поставленные задачи. Анализирует противопожарное состояние зданий культурно-исторического наследия с размещенными старинными экспонатами. Исследует процессы распространения опасных факторов пожара в помещениях Эрмитажа и эвакуацию людей из здания. Полученные экспериментально показатели пожарной опасности и свойств исторической древесины, примененные в расчете индивидуального пожарного риска в Зимнем дворце, подтверждают, что при сохранении на путях эвакуации существующих исторических материалов безопасные условия эвакуации людей выполняются. Завершением исследования являются подготовленные эффективные решения для «гибкого» нормирования, в допустимых рамках системы пожарной безопасности в зданиях культурно-исторического наследия с размещенными в них старинными экспонатами. Реализация рекомендаций в нормативных документах по пожарной безопасности.

**Результаты диссертационной работы Сушковой О.В.** опубликованы в 10 научных статьях, 5 из которых - в изданиях из перечня ВАК и одна - в журнале, индексируемом базами Web of Science и Scopus.

Давая высокую положительную оценку диссертационной работе Сушковой О.В. в целом, считаю необходимым сделать **ряд замечаний:**

- так, в результате анализа Фурье ИК спектров газообразных продуктов пиролиза исторической древесины установлено наличие в них уксусной кислоты. Приводится её предельно допустимая концентрация для человека, установленная Санитарными правилами. Однако количество выделяемых паров автором не рассматривается и непонятно, с какой целью исследовался температурный диапазон образования уксусной кислоты. Вообще Фурье ИК спектрам продуктов пиролиза можно было дать более глубокую расшифровку вместо простой констатации полос поглощения;

- при сопоставлении результатов моделирования развития пожаров и эвакуации на стр. 109 - 110 автор обращает внимание на требование нормативного документа о недопустимости превышения расчетного количества единовременного пребывания людей, исходя из условий безопасной эвакуации. Однако результат полученных численных значений допустимого количества людей в диссертационной работе отсутствует;

- к сожалению, недостаточное внимание уделено средствам автономного пожаротушения, способных обеспечить сохранность старинных экспонатов музея. В качестве составной части системы обеспечения пожарной безопасности объектов культурно-исторического наследия было бы целесообразно обратить также внимание на организационно-технические

мероприятия, направленные на снижение пожарной опасности материалов строительных конструкций исторических зданий. Высказанные замечания требуют лишь дополнительных уточнений и не влияют на общее хорошее впечатление от диссертационной работы Сушковой О.В. и её положительную оценку.

### **Заключение**

Диссертационная работа Сушковой Ольги Владимировны является самостоятельно выполненной научно-квалификационной работой, выполненной на актуальную тему, содержащей научные результаты, выводы и рекомендации, отличающиеся новизной. Диссертация на тему «Обеспечение пожарной безопасности зданий культурно-исторического наследия с размещением в них старинных экспонатов» отвечает критериям, установленным Положением о присуждении ученых степеней (постановление Правительства РФ № 842 от 24.09.2013 г.) для диссертаций, представленных на соискание ученой степени кандидата технических наук, а ее автор Сушкова Ольга Владимировна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.1.15. - Безопасность объектов строительства.

### **Официальный оппонент:**

Профессор кафедры пожарной безопасности в строительстве «Академии ГПС МЧС России», Заслуженный деятель науки РФ, академик Национальной академии наук пожарной безопасности, доктор химических наук, профессор

*Р. Асеева*

**Асеева Роза Михайловна**



«30» ноября 2023 г.

Подпись Асеевой Р.М. заверяю:  
ученый секретарь Академии ГПС МЧС России

*А.А. Колбасин*  
А.А. Колбасин

Адрес: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Академия ГПС МЧС России», 129366, Россия, г. Москва, ул. Бориса Галушкина, д.4

E-mail: [info@academygps.ru](mailto:info@academygps.ru)

Тел.: +7(495) 617-29-27