

УДК 614.84

## Системный подход к повышению безопасности объекта исследования

Е.В. Семенова✉

*Воронежский институт высоких технологий, Воронеж, Россия*

*Современный подход позволяет системно решать проблему безопасности в целом градообразующих объектов. Проведенный анализ предусматривает безопасность людей при возникновении пожара, в том числе и маломобильных групп населения, показывает, как снизить пожарные риски и усилить безопасность эксплуатации объекта исследования. Этот подход опирается на постоянно обновляемую нормативно-правовую базу и отражается в локальных документах объекта.*

*Ключевые слова: пожарные риски, безопасность градообразующих объектов, пределы огнестойкости строительных конструкций.*

## A systematic approach to improving the safety of the research object

E.V. Semenova✉

*Voronezh Institute of High Technologies, Voronezh, Russia*

*The modern approach allows us to systematically solve the problem of safety in general for city-forming objects. The analysis provided for the safety of people in the event of a fire, including people with limited mobility, shows how to reduce fire risks and enhance the safety of operation of the research object. This approach is based on a constantly updated regulatory framework and is reflected in the local documents of the facility.*

*Keywords: fire risks, safety of city-forming facilities, fire resistance limits of building structures.*

Снижение пожарных рисков и повышение безопасности эксплуатации объектов всегда было первостепенной государственной целью для любого предприятия или организации. Изучая изменение нормативной базы в этой области видно, что в РФ ужесточаются требования безопасности градообразующих объектов, например, таких как музеи, выставочные павильоны и пр. Проводятся ремонтно-реставрационные работы, максимально учитывающие безопасность в том числе и маломобильных групп населения (МГН).

В качестве примера возьмем павильон «Нефть», который расположен на территории объекта культурного наследия федерального значения – достопримечательное место «ВСХВ-ВДНХ-ВВЦ» [1], вблизи Транспортного проезда, недалеко от площади «Промышленности». Павильон построен в 1954 г., архитекторы: А.А. Таций, С.С. Ганешин, И.М. Тамаркин. Реставрационные работы проводились с 2017 по сентябрь 2019 гг., поэтому ссылки даны на нормативные документы того периода. В проекте были предусмотрены и реализованы приспособления к современному использованию и обеспечение доступа МГН в выставочные залы на первом этаже, реставрация и воссоздание фасадов здания (барельефов, майолики, столярных заполнений).

Расчетное единовременное количество посетителей – до 140 человек. Для посетителей открыты четыре выставочных зала.

Штат сотрудников подобран исходя из предлагаемых потребностей и назначения здания в количестве 21 человека (помещения для них расположены на 2-м этаже). В выставочных залах предполагается размещать сменную экспозицию с экспонатами небольших размеров.

В проекте конкретно прописано, что предусматриваются противопожарные и антитеррористические мероприятия, а также мероприятия, обеспечивающие доступ и комфортное пребывание маломобильных групп населения; разработка проекта по капитальному ремонту градоформирующего объекта павильон «Нефть» осуществлялась в связи с необходимостью функционирования здания; назначением павильона «Нефть» является публичная демонстрация выставочных экспонатов для населения.

Далее идет описание расположения самого сооружения и проводится сравнительный анализ опасности/безопасности: здание отдельно стоящее, до ближайшего существующего здания расстояние – 22 м, таким образом, соблюдены минимальные противопожарные расстояния до соседних зданий и сооружений, установленные п. 4.3 табл. 1 СП 4.13130.2013 [2] (табл. 1).

Таблица 1

Анализ и обоснование противопожарных расстояний между зданиями, сооружениями и наружными установками, объектами капитального строительства

Степень огнестойкости здания	Класс конструктивной пожарной опасности	Степень огнестойкости	Минимальные расстояния при степени огнестойкости и классе конструктивной пожарной опасности жилых и общественных зданий, м	
			Нормативные	Фактические
Москвариум (2)	C1	I	10	22
Кафе «Дельфин» (3)	C2	III	12	41
Павильон № 26 (4)	C2	III	12	55
Строение № 575 (5)	C2	III	12	97
Павильон № 31 (6)	C2	III	12	105
Павильон № 30 (7)	C2	III	12	117

При разработке документации по капитальному ремонту с сохранением и реставрацией ценных элементов здания и приспособлением к современному использованию объекта учитывалось, что новые объекты не возводятся, и ситуационный план остается без изменений.

Забор воды в случае пожара разработан на основе требований СП 4.13130.2013 и СП 8.13130.2009 [2, 3] и будет осуществляться из городской водопроводной сети, на которой установлены пожарные гидранты (ПГ). Для Объекта защиты их будет 4, а скорость воды при тушении составит более 110 л/с. В соответствии с СП 8.13130.2009 (п. 8.6) гидранты находятся вдоль автомобильных дорог на расстоянии менее 2,5 м от края проезжей части, но более 5 м от стен Объекта защиты, то есть прокладка рукавных линий будет длиной не более 200 м по дорогам с твердым покрытием.

Необходимо отметить, что ПГ расположены так, что обеспечивают проезд пожарной техники к ним в любое время года.

ПГ периодически проверяются и находятся в исправном состоянии. Места установки ПГ обозначаются указателями, выполненными из светоотражающих материалов в соответствии с требованиями ГОСТ Р 12.4.026-2015 [4]. На них четко нанесены цифры, указывающие расстояние до водоемника.

Расстояние от проезжей части до павильона 5,5-6 м, ширина составляет 4-4,5 м. Конструкция проезда рассчитана на нагрузку от пожарных машин не менее 16 тонн на ось.

Подъезд пожарных автомобилей к павильону «Нефть» предусматривается с четырёх сторон, что соответствует п. 8.3 СП 4.13130.2013.

Уклон поверхности дорог в местах предполагаемой установки автолестниц и автоподъемников пожарных, в соответствии с ФЗ N 123-ФЗ, не превышает 6 градусов.

Расположение объекта обеспечивает прибытие пожарных подразделений за время, не более 10 минут в соответствии с требованиями Технического регламента. Фактически территория объекта обслуживается существующей пожарно-спасательной частью (ПСЧ) 73 (улица Сельскохозяйственная, дом 23) на расстоянии от проектируемого объекта не далее 2 км. Время следования от данной ПЧ до объекта составляет менее 10 мин.

По результатам проведенного анализа обоснование принятых конструктивных и объемно-планировочных решений, степени огнестойкости и класса конструктивной пожарной опасности строительных конструкций представлено в таблице 2. Здание выставочного павильона «Нефть» II степени огнестойкости и класса конструктивной пожарной опасности – С1 (табл. 2 СП 2.13130.2012 [5]). Оно высотой 27 м, а площадь этажа – 1023 м<sup>2</sup>.

Таблица 2

Пределы огнестойкости строительных конструкций здания II степени огнестойкости

Строительные конструкции	Фактический предел огнестойкости конструкции, не менее
Несущие стены, колонны и другие несущие элементы	R 90
Наружные ненесущие стены	E 15
Перекрытия междуэтажные	REI 45
Бесчердачные покрытия: – настилы (в том числе с утеплителем) – фермы, балки, прогоны	RE 15 R 15

Учитывая особенности функционирования выставочного павильона, при проектировании здания соблюдены следующие планировочные принципы: ясность и простота планировочных решений. Выставочные залы размещаются в уровне первого этажа. Структура выставочного центра позволяет посетителям самим выбирать порядок осмотра экспозиции.

Учтены основные функциональные и эргономичные параметры окружающего пространства, потребности МГН и требования доступности к учреждениям культуры.

Предполагается, что МГН могут передвигаться на доступной территории павильона как самостоятельно, так и с сопровождением.

В здании размещаются помещения разного класса функциональной пожарной опасности: Ф2.2 – выставочные залы; Ф5.1 – технические помещения, предназначенные для функционирования выставочного павильона; Ф4.3 – зоны сотрудников; здание объекта защиты принято одним пожарным отсеком.

Стены здания – кирпичные, сложены в основном из силикатного полнотелого кирпича на сложном растворе. Локальные участки кладки выполнены из глиняного полнотелого кирпича на сложном растворе. Толщина наружных стен составляет 51 см, внутренних – 51 и 38 см. Стены подвала кирпичные, толщиной 51 см.

Кладка стен выполнена из глиняного полнотелого кирпича на цементно-песчаном растворе. Внутренними опорами для перекрытия являются продольные и поперечные стены здания. В осях 1-2/В-Д, 5-6/Г и 11-12/В-Д выполнены колонны из монолитного железобетона. В осях 5/И и 8/И в уровне 1-го этажа выполнены кирпичные столбы, воспринимающие нагрузку от перекрытия внутреннего перехода.

Над подвалом находится ребристое, монолитное железобетонное перекрытие; а над 1-м этажом плиты монолитные железобетонные; для антресольного этажа – по металлическим конструкциям монолитное железобетонное перекрытие.

Лестница в здании располагается в осях 9-12/И-К, выполнена из наборных бетонных ступеней, уложенных на стальные косоуры.

Крыша состоит из металлических ферм и деревянных наслонных балок. Кровля у павильона фальцевая, выполнена из негорючих материалов: кровельного железа с покрытием из дополнительного слоя рубероида.

Павильон с внешней стороны оштукатурен и окрашен материалами из группы горючести Г1.

Фундаменты здания не горючие: каменные на сложном растворе.

В здании располагаются ряды колонн, образующих открытые галереи. Колонны монолитные, железобетонные с габаритными размерами 380×350 мм. Колонны армированы гладкими арматурными стержнями (класс АІ). Кладка столбов выполнена из силикатного полнотелого кирпича на цементно-песчаном растворе.

Главный вход в здание предусмотрен через парадную двухмаршевую лестницу. Лестничные марши выполнены из наборных бетонных ступеней, уложенных на песчаное основание. Площадки образованы бетонными мозаичными плитами, так же уложенными на песчаное основание. Боковые стенки (парапеты) входной группы кирпичные, кладка выполнена из глиняного полнотелого кирпича на цементно-песчаном растворе.

Для осуществления контроля и управления системы противопожарной защиты (СПЗ) на объекте защиты на антресоли (в осях Б-Г/8-10) предусмотрено размещение поста пожарной охраны, на котором сотрудники находятся круглосуточно (п. 13.14.10 СП 5.13130.2009).

Горизонтальные и вертикальные каналы для прокладки электрокабелей и проводов имеют защиту от распространения пожара. В местах прохождения кабельных каналов, коробов, кабелей и проводов через строительные конструкции предусмотрены кабельные проходки.

В соответствии с нормативными требованиями [6, 7] эвакуация – это процесс организованного самостоятельного движения людей непосредственно наружу или в безопасную зону из помещений, в которых имеется возможность воздействия на людей опасных факторов пожара. Она проводится по путям эвакуации через эвакуационные выходы, которых должно быть не менее двух. Защита людей на путях эвакуации обеспечивается комплексом объемно-планировочных и конструктивных решений, системами противопожарной защиты и организационными мероприятиями. Для снижения опасности для людей при возникновении пожара выполняются требования следующих документов: ФЗ N 123-ФЗ, СП 1.13130.2009, СП 4.13130.2013, СП 5.13130.2009, СП 7.13130.2013 [6-9].

В здании павильона «Нефть» предусмотрено одновременное пребывание не более 160 человек (21 человек персонала и 140 человек посетителей).

В помещения 1-го этажа здания кроме служебных и технических помещений предусмотрен доступ маломобильных групп населения (МГН).

Высота горизонтальных участков путей эвакуации павильона на свету составляет 2,1 м (п. 4.3.4 СП 1.13130.2009, п. 6.2.21 СП 59.13130.2016).

Ширина горизонтальных участков путей эвакуации составляет 1,25 м (п. 6.1.12 СП 1.13130.2009), в коридоре ведущем в санитарный узел для МГН – 1,55 м (п. 6.2.1 СП 59.13130.2016) [7, 10].

Ширина марша открытой лестницы павильона, ведущей с антресоли на 1-й этаж равна 0,9 м, ширина лестничной площадки должна быть не менее ширины марша. Уклон маршей открытой лестницы равен 1:1,56, ширина проступи – 30 см, а высота ступени – 15,5 см. Лестница имеет естественное освещение через проем в наружной стене.

Ширина марша лестницы, ведущей из подвала наружу, предусмотрена не менее 0,9 м, ширина лестничной площадки должна быть не менее ширины марша. Уклон марша лестницы предусмотрен не менее 1:1,5, ширина проступи не менее 25 см, а высота ступени не более 22 см.

На путях эвакуации нет оборудования, выступающего из плоскости стен на высоте менее 2 м (например, трубопроводы, обогревательные приборы) (п. 4.3.3 СП 1.13130.2009).

Есть один эвакуационный выход через обособленную лестничную клетку непосредственно наружу из подвала.

Расстояние по путям эвакуации от дверей наиболее удалённых помещений 1 этажа наружу, а также из помещений подвала на лестничную клетку составляет менее 20 м (п. 6.1.20 СП 1.13130.2009).

Эвакуация МГН из павильона будет проходить через два эвакуационных выхода, причем площадь безопасной зоны предусмотрена для всех инвалидов в павильоне, исходя из удельной площади, приходящейся на одного спасаемого, при условии его маневрирования – 2,4 м<sup>2</sup>/чел. Размещение зон безопасности предусмотрено вне пределов основных путей выхода сотрудников и посетителей из павильона. Через второй выход МГН эвакуируются по пандусу. Уклон пандуса не превышает 1:20, что соответствует п. 6.1.2 СП 59.13130.2016, длина непрерывного марша пандуса не превышает 9 м.

Двери эвакуационных выходов открываются по направлению выхода из здания. Двери на путях эвакуации, которые по условиям эксплуатации запираются, имеют устройства типа «антипаника» и автоматически разблокируются при поступлении сигнала от станции пожарной сигнализации.

Перед эвакуационными выходами (наружными дверьми) предусмотрены входные площадки с глубиной не менее 1,5 ширины полотна наружной двери, что соответствует п. 6.1.3 СП 1.13130.2009.

Пути эвакуации обозначены в соответствии с требованиями ФЗ от 22.07.2008 N 123-ФЗ [5]. Безопасная эвакуация людей из здания подтверждена расчётом пожарных рисков – расчетное время эвакуации должно быть не ниже фактического.

Таким образом, системный подход применения свода правил и ФЗ от 22.07.2008 N 123-ФЗ позволяет проанализировать и обосновать принятые конструктивные и объемно-планировочные решения, степень огнестойкости и класса конструктивной пожарной опасности строительных конструкций павильона, в котором проводятся ремонтно-реставрационные работы; учесть противопожарные расстояния между зданиями, сооружениями, расположенными около объекта; обосновать проектные решения по наружному противопожарному водоснабжению, по определению проездов и подъездов для пожарной техники; снизить опасность для людей при возникновении пожара, в том числе и МГН, следовательно, снизить пожарные риски и усилить безопасность эксплуатации градообразующих объектов.

## СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Приказ Министерства культуры Российской Федерации от 01.06.2015 N 1693 «О включении выявленного объекта культурного наследия – достопримечательное место «ВСХВ-ВДНХ-ВВЦ» (г. Москва, Проспект Мира, домовладение 119) в единый государственный реестр объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации в качестве объекта культурного наследия федерального значения, а также об утверждении границ, требований к осуществлению деятельности и градостроительным регламентам в границах его территории» // Официальное опубликование правовых актов. – URL: <http://publication.pravo.gov.ru/document/0001201506260010> (дата обращения: 23.12.2023).
2. СП 4.13130.2013. Свод правил. Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям: утвержден Приказом МЧС России от 24.04.2013 N 288: введен 24.06.2013.
3. СП 8.13130.2009. Свод правил. Системы противопожарной защиты. Источники наружного противопожарного водоснабжения. Требования пожарной безопасности: утвержден Приказом МЧС России от 25.03.2009 N 178: введен 01.05.2009.
4. ГОСТ Р 12.4.026-2015. Система стандартов безопасности труда. Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная. Назначение и правила применения. Общие технические требования и характеристики. Методы испытаний: дата введения 2017-03-01 / Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии. – М.: Стандартинформ, 2017. – 77 с.
5. СП 2.13130.2012. Свод правил. Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты: утвержден Приказом МЧС России от 21.11.2012 N 693: введен 01.12.2012.
6. Российская Федерация. Законы. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности: Федеральный закон от 22.07.2008 N 123-ФЗ: [принят Государственной Думой 4 июля 2008 года: одобрен Советом Федерации 11 июля 2008 года] // Собрание законодательства Российской Федерации. – 2008. – № 30 (Ч. 1). – Ст. 3579.
7. СП 1.13130.2009. Свод правил. Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы (в ред. Изменения N 1, утв. Приказом МЧС России от 09.12.2010 N 639): утвержден Приказом МЧС России от 25.03.2009 N 171: введен 01.05.2009.
8. СП 5.13130.2009. Свод правил. Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования (в ред. Изменения N 1, утв. Приказом МЧС России от 01.06.2011 N 274): утвержден Приказом МЧС России от 25.03.2009 N 175: введен 01.05.2009.
9. СП 7.13130.2013. Свод правил. Отопление, вентиляция и кондиционирование. Требования пожарной безопасности: утвержден Приказом МЧС России от 21.02.2013 N 116: введен 21.02.2013.
10. СП 59.13130.2016. Свод правил. Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. Актуализированная редакция СНиП 35-01-2001: утвержден приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 14.11.2016 N 798/пр: введен 15.05.2017.

## ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

**Семенова Елена Владимировна**, кандидат технических наук, доцент, Воронежский институт высоких технологий, Воронеж, Россия.  
e-mail: [semenovaelena1@mail.ru](mailto:semenovaelena1@mail.ru)