

УДК: 614.841.45

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ АЭРОВОКЗАЛЬНЫХ КОМПЛЕКСОВ НА ЭТАПАХ ПРОЕКТИРОВАНИЯ, СТРОИТЕЛЬСТВА, РЕКОНСТРУКЦИИ И ЭКСПЛУАТАЦИИ

Сергей Викторович Ломоносов

Академия Государственной противопожарной службы МЧС России, г. Москва, Россия

АННОТАЦИЯ

Одним из важнейших критериев системы противопожарной защиты является способность противодействовать опасным факторам пожара и последствиям от них в процессе развития пожара и в течение всего периода времени, необходимого для эвакуации людей из зданий аэровокзалов и аэровокзальных комплексов. Именно в результате пожара и действий по его ликвидации, выявляются все недостатки и достоинства нормативной и проектно-расчётной базы, реализованной при возведении аэровокзальных комплексов, а также эффективность альтернативных (компенсирующих) мероприятий.

В работе рассматриваются особенности обеспечения пожарной безопасности аэровокзальных комплексов, на этапах проектирования, строительства, реконструкции и эксплуатации

Ключевые слова: аэровокзальный комплекс (АВК), специальные технические условия (СТУ), поверхностно активные вещества (ПАВ), автоматическая установка пожаротушения (АУП), высокое давление (ВД), огнетушащее вещество (ОТВ), комплекс инженерно-технических и организационных мероприятий (КИТОМ), многофункциональное здание (МФЗ), Министерство Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий (МЧС России), система пожарной сигнализации (СПС), система оповещения и управления эвакуацией людей (СОУЭ), специальная военная операция (СВО), ошибки проектирования, неправильная эксплуатация, пожарная безопасность, анализ пожаров

ENSURING FIRE SAFETY OF AIRPORT COMPLEXES AT THE STAGES OF DESIGN, CONSTRUCTION, RECONSTRUCTION AND OPERATION

Sergey V. Lomonosov

Academy of the State Fire Service of the Ministry of Emergency Situations of Russia, Moscow, Russian Federation

ABSTRACT

One of the most important criteria of the fire protection system is the ability to counteract the dangerous factors of fire and their consequences during the development of the

fire and during the entire period of time necessary for the evacuation of people from the buildings of air terminals and airport complexes. It is as a result of the fire and actions to eliminate it that all the shortcomings and advantages of the regulatory and design and calculation base implemented during the construction of airport complexes, as well as the effectiveness of alternative (compensating) measures, are revealed.

The paper considers the features of ensuring fire safety of airport complexes at the stages of design, construction, reconstruction and operation.

Keywords: airport complex (AVC), special technical conditions (STU), surfactants (surfactants), automatic fire extinguishing system (AUP), high pressure (VD), extinguishing agent (OTV), complex of engineering and organizational measures (KITOM), multifunctional building (MFZ), Ministry of the Russian Federation for Civil Defense, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters (EMERCOM of Russia), fire alarm system (SPS), warning and evacuation management system (SSE), Special Military Operation (SVO), design errors, improper operation, fire safety, fire analysis

Введение

Развитие авиации в Российской Федерации определяется размерами территории страны, слабым развитием наземной транспортной инфраструктуры, необходимостью решения оборонных и экономических задач, состоянием наземной авиационной инфраструктуры. Актуальной задачей в гражданской авиации является реконструкция существующих аэропортов и строительство новых.

Изменение экономической ситуации в России (до начала СВО) привело к росту воздушных перевозок, при этом особенно внушительно выросли международные авиаперевозки, что в свою очередь привело к необходимости реконструкции и переоборудованию существующих АВК, строительству новых таких объектов.

Если в 80–90-х годах АВК мог разместиться на площади застройки 2000–3000 м², то со временем эта площадь увеличилась в несколько раз, до 5000–9000 м². Например, 4-этажное здание пассажирского терминала аэровокзального комплекса Внуково запроектировано с площадью наибольшего этажа около 9000 м², 3-этажное здание аэровокзального комплекса международных и внутренних воз-

душных линий международного аэропорта Волгоград (2-я очередь строительства) – около 5000 м², 3-этажное здание международного пассажирского терминала Домодедово-2 – около 8000 м², 3-этажное здание терминала аэропорта г. Екатеринбурга Кольцово – около 13000 м², 3-этажное здание пассажирского терминала в международном аэропорту Емельяново (Красноярск) – около 17000 м², 3-этажное здание аэропортового комплекса Южный (Ростов-на-Дону) – около 15000 м², 4-этажное здание международного аэропорта Курумоч (Самара) – около 14000 м², 3-этажное здание аэропортового комплекса Центральный (Саратов) – около 15000 м², 3-этажное здание аэропортового комплекса международного аэропорта Шереметьево терминал-2 (Москва) – около 18000 м². 3-этажное здание нового аэровокзального комплекса в аэропорту Петропавловск-Камчатский (Елизово) – около 14000 м², 4-этажное здание нового аэровокзального комплекса внутренних/международных линий международного аэропорта Баландино (Челябинск) – около 7000 м².

В зданиях АВК размещается большое количество помещений с различными классами функциональной пожарной

опасности. Помещения или группы помещений с различными классами функциональной пожарной опасности должны выделяться в самостоятельные пожарные отсеки [1]. Однако это не служит основанием для выделения в самостоятельные пожарные отсеки, например, гостиниц, торговых зон и предприятий питания, которые размещаются в составе здания АВК [2] и для отнесения здания к многофункциональным.

Для отнесения здания к МФЗ должно соблюдаться два необходимых признака [2]:

- наличие в здании двух и более самостоятельных пожарных отсеков или частей зданий различных классов функциональной опасности Ф1–Ф5 [1, 2];

- устройство в здании объемно-планировочных решений с пространственными объемами, местами общего пользования, общими технологическими связями.

Сложившаяся ситуация приводит к появлению проблемных вопросов, которые возникают при проектировании, строительстве и эксплуатации зданий АВК.

Основная (аналитическая) часть

При проектировании таких сложных, с точки зрения пожарной безопасности зданий, проектировщики сталкиваются с различными проблемами, среди них выделяются:

- значительная площадь пожарного отсека, превышающая допустимые значения;

- специфика работы аэровокзального комплекса, когда значительная территория объекта находится за государственной границей России;

- достаточно сложная геометрия зданий;

- повышенная пожарная опасность таких зданий, в том числе из-за массового нахождения людей;

- необходимость обеспечения безопасности людей при пожаре в помещениях (пешеходные молы, галереи и т. д.), на которые не распространяется область применения существующих нормативных документов [3];

- определение пределов огнестойкости элементов конструкции здания;

- недостаточность нормативных требований для рассматриваемых зданий, что требует разработки СТУ по противопожарной защите;

- выбор оптимальных и наиболее эффективных систем противопожарной защиты и других ответственных инженерных решений.

Поэтому обеспечение пожарной безопасности АВК является актуальной проблемой.

Пожарная опасность аэровокзалов вызвана массовым пребыванием в них людей различного возраста и физического состояния. АВК – объекты достаточно опасные с точки зрения возможности возникновения пожара. Помещения залов ожидания и кассового зала имеют значительные внутренние объемы, поэтому пожары могут развиваться достаточно быстро.

Основной проблемой обеспечения пожарной безопасности зданий АВК является несовершенство существующих нормативных требований по пожарной безопасности в той связи, что ведомственные нормы по проектированию АВК имеют общие ссылки на нормативные документы, содержащие требования пожарной безопасности. При этом также не учитывается, что при оценке противопожарного состояния АВК могут использоваться расчётные сценарии [7], которые определяют величину пожарного риска, что позволяет обосновать целесообразность реализации предлагаемых противопожарных мероприятий.

На этапе проектирования АВК большое внимание уделяется размещению здания аэровокзала на территории объекта, при этом в комплексе решаются вопросы: расположение объекта в пределах допустимого времени прибытия подразделений пожарной охраны [1], наличие проездов и подъездов к зданиям, их ширина и расположение относительно здания, наличие противопожарных разрывов, обеспеченность достаточным водоснабжением для пожаротушения с учетом большой протяженности фасада, – а также осуществляются конструктивные проработки (объемно-планировочные решения, деление на пожарные отсеки и пожарные секции и размещение их по горизонтали и вертикали, решения по фасаду здания), обеспечение безопасной эвакуации людей, устройство систем противопожарной защиты и их электроснабжение, установка сил и средств при тушении пожара [2].

В зданиях АВК имеющих значительную ширину, применяют металлические конструкции, поэтому одним из факторов безопасности АВК, является обеспечение огнестойкости элементов конструкций зданий.

Под воздействием высокой температуры при пожаре металлоконструкции теряют прочностные характеристики, вследствие чего изменяется геометрия конструкций и, соответственно, требования к их способности сопротивляться воздействию пожара.

Для увеличения пределов огнестойкости строительных конструкций используют различные способы огнезащиты [11]. В данном случае необходимо, чтобы конкретный способ защиты удовлетворял еще и интерьерным требованиям заказчика. В этой связи, имеется необходимость значительно расширить ассортимент предла-

гаемых отечественных средств огнезащиты, улучшить их свойства и понизить их стоимость.

Основной задачей функциональной подсистемы, предназначенной для организации и осуществления поискового и аварийно-спасательного обеспечения полетов гражданской авиации функциональной подсистемы, является организация и проведение аварийно-спасательных работ, направленных на спасание пассажиров и экипажей воздушных судов, терпящих или потерпевших бедствие на аэродромах или в районе аэродромов.

Тактика тушения пожаров строится на применении большого объёма воды, что может повлечь причинение большего ущерба, чем от самого пожара. Поэтому при разработке систем пожаротушения АВК, необходимо предусмотреть использование водопенных средств пожаротушения, а также раствора воды и смачивателей ПАВ и оборудование АУП тонкораспылённой воды высокого давления (ВД), в том числе с добавлением ПАВ и применением спринклеров с принудительным пуском. Так как использование пены при тушении пожара, можно охарактеризовать её высоким коэффициентом полезного действия.

Раствор ПАВ увеличивает эффективность тушения в 1,5–2 раза. Применение тонкораспылённой воды высокого давления позволяет снизить расход воды на тушение в 8–10 раз. Так же применение в системах водяной АУП ВД спринклеров с принудительным пуском в зоне горения от автоматической системы пожарной сигнализации в разы сокращает время подачи огнетушащего вещества (ОТВ) в зону возгорания.

Учитывая вышеизложенное, целесообразным является поиск качественно нового решения, которое позволяет, иметь резервный источник тушения. Таким независимым резервным источником может

быть модульная установка пожаротушения, которая будет размещаться в наиболее пожароопасных помещениях АВК.

АВК являются технически сложными и энергетически наполненными объектами с массовым пребыванием людей. Из-за перехода многих стран мира к использованию гибкого объектно-ориентированного противопожарного нормирования особое место отводится задачам обеспечения эвакуации находящихся в здании людей.

Важным этапом проектирования АВК является моделирование теплообмена для правильного расположения средств автоматического пожаротушения и систем пожарной сигнализации, применения огнезащиты конструкций, направленных на ограничение распространения и предотвращение пожара, обеспечения безопасной эвакуации людей [7], а также возможности доступа к очагу пожара пожарных подразделений и своевременной подаче средств пожаротушения, учитывая техническое оснащение и расположение пожарных подразделений, возможности воздействия опасных факторов пожара на третьих лиц, включая имущественный комплекс и людей [3, 12, 13, 14].

В ходе проектирования зданий АВК выявляется отсутствие нормативных требований, либо появляется необходимость

отступлений от отдельных нормативных требований. Для решения этих задач необходима разработка СТУ или КИТОМ с согласованием их в установленном законодательством порядке в МЧС России.

Выводы

По результатам рассмотрения материалов данной статьи можно сделать вывод о том, что имеется необходимость в комплексном подходе к обеспечению пожарной безопасности АВК при проектировании, а именно:

- разработка новых нормативных документов в системе МЧС России, включающих конструктивно-планировочные решения и обеспечивающих эвакуацию людей, а также требований по применению наиболее эффективных ОТВ в системе пожарной безопасности АВК с целью уменьшения количества разработок СТУ для таких объектов;

- дальнейшее изучение и математическое моделирование развития пожаров, на их основе усовершенствование методики расчёта путей эвакуации, обоснование расчётного (фактического) предела огнестойкости к несущим металлическим конструкциям, интенсивности орошения спринклерных установок, применение СПС и СОУЭ, инженерно-технических и организационных мероприятий.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Федеральный закон от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».
2. СП 456.1311500.2020. Многофункциональные здания. Требования пожарной безопасности.
3. ГОСТ 12.1-004–91. ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования.
4. Qianli M., Wei G. Discussion on the Fire Safety Design of a High-Rise Building // Procedia Engineering. 2012. Vol. 4. Pp. 685-689.
5. Hua P., Jian Z., Wen-Li L., Xiang-Yang Z., Yin-Qing L. Study on the Determination of Safety Factor in.
6. Calculating Building Fire Evacuation Time// Procedia Engineering. Vol. 11. 2011. Pp. 343-348.
7. Пузач С. В. Математическое моделирование теплообмена при решении задач пожаровзрывобезопасности. М., 2003. 150 с.
8. СП 8.13130.2020. Системы противопожарной защиты. Наружное противопожарное водоснабжение. Требования пожарной безопасности.
9. СП 10.13130.2020. Системы противопожарной защиты. Внутренний противопожарный водопровод. Нормы и правила проектирования.

10. СП 484.1311500.2020. Системы противопожарной защиты. Системы пожарной сигнализации и автоматизация систем противопожарной защиты нормы и правила проектирования.
11. Баженов С. В. Прогнозирование срока службы огнезащитных покрытий. Проблемы и пути решения // Пожарная безопасность. 2005. № 5. С. 97–102.
12. Гражданский кодекс Российской Федерации. Ч. 1. Официальное издание. М., 1994.
13. Федеральный закон «О техническом регулировании» // Собрание законодательства Российской Федерации. 2002. № 52. Ч. 1. Ст. 5140.
14. СП 478.1325800.2019. Здания и комплексы аэровокзальные. Правила проектирования.

REFERENCES

1. Federal Law No. 123-FZ of July 22, 2008 "Technical Regulations on fire safety requirements". (rus).
2. SP 456.1311500.2020 "Multifunctional buildings. Fire safety requirements". (rus).
3. GOST 12.1-004-91 . SSBT. Fire safety. General requirements. (rus).
4. Qianli M., Wei G. Discussion on the Fire Safety Design of a High-Rise Building // Pro-cedia Engineering. 2012. Vol. 4. Pp. 685–689. (rus).
5. Hua P., Jian Z., Wen-Li L., Xiang-Yang Z., Yin-Qing L. Study on the Determination of Safety Factor in.
6. Calculating Building Fire Evacuation Time. Procedia Engineering, 2011; 11: 343–348. (rus).
7. Puzach S.V., Mathematical modeling of heat and mass transfer in solving fire and explosion safety problems. Mjscow, Academy of GPS of the Ministry of Emergency Situations of Russia, 2003; 150. (rus).
8. SP 8.13130.2020 Fire protection systems. Outdoor fire-fighting water supply. Fire safety requirements. (rus).
9. SP 10.13130.2020 Fire protection systems. Internal fire-fighting water supply. Norms and rules of design. (rus).
10. SP 484.1311500.2020 "Fire protection systems. Fire alarm systems and automation of fire protection systems design norms and rules". (rus).
11. Bazhenov S.V., Forecasting the service life of fire-resistant coatings. Problems and solutions. Fire safety, 2005; 5: 97–102. (rus).
12. Civil Code of the Russian Federation. Part 1. Official Publication. Moscow, Legal Literature, 1994. (rus).
13. Federal Law "On Technical regulation" // Collection of Legislation of the Russian Federation. 2002. No. 52. Part 1. Article 5140. (rus).
14. SP 478.1325800.2019 "Airport buildings and complexes. Design rules". (rus).

Информация об авторах

Сергей Викторович Ломоносов, магистрант института подготовки руководящих кадров, Академии Государственной противопожарной службы МЧС России, 129626, Российская Федерация, г. Москва, ул. Б. Галушкина, 4, (ORCID ID: 0009-0001-4089-1130),
e-mail: yours.feast@gmail.com

Information about the authors

Lomonosov Sergey Viktorovich, Master's student of the Institute of Leadership Training, Academy of the State Fire Service of the Ministry of Emergency Situations of Russia, 4, B. Galushkina str., Moscow, 129626, Russian Federation; ORCID ID: 0009-0001-4089-1130;
e-mail: yours.feast@gmail.com