



Universitatea Tehnică a Moldovei

**ANALIZA PERICOLULUI DE INCENDIU LA
AEROPORTUL INTERNAȚIONAL CHIȘINĂU ȘI
DEZVOLTEREA MĂSURILOR DE ASIGURARE A
SECURITĂȚII LA INCENDIU**

Student:

Andrei Bahturin

Conducător:

**Efim Olaru
conf. univ., dr. în tehn.**

Chișinău – 2020

ADNOTARE

Numele și prenumele autorului: Andrei Bahturin

Denumirea tezei: Analiza pericolului de incendiu la aeroportul internațional Chișinău și dezvoltarea măsurilor de asigurare a securității la incendiu

Specialitatea/program de master: Ingineria antiincendii și protecție civilă

Structura lucrării: introducere, capitole - 13, concluzii, anexe - 3, figuri - 5, tabele - 12, pagini de text - 75, referințe bibliografice.

Cuvinte cheie: siguranță la incendiu, aeroport, evacuare, risc de incendiu, stingerea incendiilor

Scopul lucrării: Scopul principal al lucrării este de a arăta că siguranța la incendiu a clădirii terminalului de pasageri al Aeroportului Internațional Chișinău trebuie să fie asigurată de sistemele de prevenire a incendiilor și sistemele de protecție împotriva incendiilor, inclusiv din punct de vedere organizațional – prin măsurile tehnice. Sistemele de securitate la incendiu trebuie să se caracterizeze prin nivelul de asigurare a siguranței la incendiu a persoanelor și bunurilor, precum și criteriile economice de eficiență a acestor sisteme pentru bunurile materiale, luând în considerare stadiile respective (lucrarea științifică, proiectarea, construcția, exploatarea) a ciclului de viață a obiectivelor și îndeplinirea uneia dintre următoarele sarcini:

- excluderea apariției incendiului;
- asigurarea apărării împotriva incendiilor a persoanelor;
- asigurarea apărării împotriva incendiilor a persoanelor și bunurilor materiale, în același timp.

Obiectivele lucrării: În lucrare a fost realizat un studiu al caracteristicilor tehnice și economice ale clădirii terminalului de pasageri al Aeroportului Internațional Chișinău și amplasarea acestuia în raport cu clădirile și structurile existente; au fost studiate soluțiile de sistematizare spațială, constructive, tehnico-inginerești de asigurare a siguranței la incendiu a obiectului protejat; era efectuată o analiză comparativă a dimensiunii, numărului și amplasării ieșirilor de evacuare din încăperile și de la etajele clădirii, căilor de evacuare, scărilor de evacuare și caselor de scări, precum și impactul acestora asupra procesului de evacuare în caz de incendiu; a fost creat un model matematic de răspândire a factorilor periculoși ai incendiului cu determinarea duratei critice a unui incendiu, au fost elaborate scenarii de evacuare și a fost determinat timpul pentru evacuarea persoanelor, ținând cont de parametrii existenți ai căilor de evacuare și ale ieșirilor de evacuare; a fost realizată o caracteristică comparativă a soluțiilor normative și de inginerie pentru protecția clădirii

terminalului de pasageri al Aeroportului Internațional Chișinău cu instalații de stingere automată a incendiilor, o instalație automată de alarmă la incendiu, un sistem de control al avertizării și evacuării, un sistem de protecție împotriva fumului, precum și sisteme exterioare și interioare de alimentare cu apă pentru stingere a incendiilor; au fost luate în considerare aspectele existente ale lucrărilor de stingere a incendiilor și de salvare la obiectul protejat și conformitatea acestora cu cerințele documentelor de reglementare existente; au fost analizate măsurile organizatorice și tehnice pentru a asigura securitatea la incendiu; a fost determinat nivelul de asigurare a siguranței la incendiu a persoanelor și a fost calculat riscul de incendiu pe baza unei metodologii matematice pentru evaluarea riscului de incendiu; au fost elaborate recomandări pentru eliminarea deficiențelor și a consecințelor acestora.

Importanța teoretică și practică a lucrării: Importanța acestei lucrări se datorează faptului că asigurarea siguranței la incendiu a unui astfel de important obiect din punct de vedere strategic pentru economia Republicii Moldova, precum clădirea terminalului de pasageri al Aeroportului Internațional Chișinău, cu spații încorporate cu aglomerări de persoane, care includ spații de diferite clase de pericol de incendiu funcțional, necesită elaborarea și implementarea noilor soluții tehnice menite să asigure siguranța persoanelor, precum și să prevină răspândirea factorilor periculoși ai incendiului.

ANNOTATION

Name and surname of the author: Andrei Bahturin

Title of work: Analysis of fire hazard at Chisinau International Airport and development of fire safety measures.

Specialty / master's program: Fire engineering and civil protection

The structure of the work: introduction, chapters - 13, conclusions, annexes - 3, figures - 5, tables - 12, text pages - 75, bibliographical references.

Keywords: fire safety, airport, evacuation, fire risk, firefighting

Purpose of the work: The main purpose of the paper is to show that the fire safety of the Chisinau International Airport passenger terminal building must be ensured by fire prevention and fire protection systems, including from an organizational point of view - through measures technical. Fire safety systems must be characterized by the level of fire safety of persons and property, as well as the economic efficiency criteria of these systems for material goods, taking into account the respective stages (scientific work, design, construction, operation) of the life cycle of the objectives and the fulfillment of one of the following tasks:

- exclusion of fire;
- ensuring the protection against fires of persons;
- ensuring fire protection of persons and property, plant and equipment at the same time.

Objectives of the work: The paper was a study of the technical and economic characteristics of the building of the passenger terminal of Chisinau International Airport and its location in relation to existing buildings and structures; the solutions of spatial, constructive, technical-engineering systematization to ensure the fire safety of the protected object were studied; a comparative analysis of the size, number and location of escape exits from the rooms and floors of the building, escape routes, escape stairs and stairwells, as well as their impact on the fire escape process, was carried out; a mathematical model of spreading the dangerous factors of fire was created with the determination of the critical duration of a fire, evacuation scenarios were developed and the time for evacuation of persons was determined, taking into account the existing parameters of escape routes and escape exits ; a comparative feature of the normative and engineering solutions for the protection of the Chisinau International Airport passenger terminal building with automatic fire extinguishing installations, an automatic fire alarm installation, a warning and

evacuation control system, a warning system smoke protection, as well as outdoor and indoor fire-fighting water supply systems; existing aspects of firefighting and rescue work on the protected object and their compliance with the requirements of existing regulatory documents have been taken into account; organizational and technical measures to ensure fire safety were analyzed; the level of fire safety of persons was determined and the risk of fire was calculated on the basis of a mathematical methodology for fire risk assessment; recommendations have been developed to address the shortcomings and their consequences.

Theoretical and practical importance of the work: The significance of this work is due to the fact that ensuring fire safety of such an important object from a strategic point of view for the economy of the Republic of Moldova, such as the Chisinau International Airport passenger terminal building, with built-in spaces persons, which include spaces of different classes of functional fire hazard, require the development and implementation of new technical solutions designed to ensure the safety of persons, as well as to prevent the spread of dangerous factors of fire

Оглавление

ВВЕДЕНИЕ	9
1. ОБЩИЕ ДАННЫЕ	11
1.1 Цели проведения исследования технического состояния пожарной безопасности	11
1.2 Анализ нормативно-правовой базы оценки пожарной безопасности Республики Молдова	13
2. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЗДАНИЯ ПАССАЖИРСКОГО ТЕРМИНАЛА МЕЖДУНАРОДНОГО АЭРОПОРТА КИШИНЭУ И ЕГО РАСПОЛОЖЕНИЕ ПО ОТНОШЕНИЮ К СУЩЕСТВУЮЩИМ ЗДАНИЯМ И СООРУЖЕНИЯМ	15
2.1. Техничко-экономические характеристики объекта	15
2.2. Пожарно-технические характеристики помещений	16
3. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОТЕНЦИАЛЬНОЙ ОПАСНОСТИ НА ОБЪЕКТЕ ЗАЩИТЫ (Р)	16
3.1. Факторы риска, создаваемые материалами и веществами, находящимися на объекте защиты..	16
3.2. Определение потенциальной опасности, создаваемой строительными конструкциями и горючестью покрытия кровли, а также высотностью объекта и соотношением длины и ширины пожарного отсека	17
4. ОПРЕДЕЛЕНИЕ КЛАССА ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ ЗДАНИЯ, КАТЕГОРИИ ВЗРЫВОПОЖАРНОЙ И ПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ, КЛАССА ПОЖАРА, КЛАССА ЗОНЫ СОГЛАСНО ПРАВИЛ УСТРОЙСТВА ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК (ПУЭ)	18
4.1 Определение класса функциональной пожарной опасности	18
4.2 Определение категории встроенных помещений по взрывопожарной и пожарной опасности ...	18
4.3 Определение класса пожара	21
4.4 Определение класса зоны согласно ПУЭ	22
5. ФАКТОР МЕРОПРИЯТИЙ ПО ПРОТИВОПОЖАРНОЙ ЗАЩИТЕ	22
6. АНАЛИЗ ПРИНЯТЫХ РЕШЕНИЙ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ЛЮДЕЙ ПРИ ВОЗНИКНОВЕНИИ ПОЖАРА.	29
6.1 Сравнительная характеристика нормативных и принятых расчетом решений по количеству и параметрам эвакуационных выходов из помещений	30
6.2 Сравнительная характеристика нормативных и принятых расчетных решений по параметрам путей эвакуации на этаже	38
6.3 Сравнительная характеристика нормативных и принятых решений по количеству эвакуационных выходов с этажа	38
6.4 Сравнительная характеристика нормативных и принятых расчетных решений по типу, количеству и параметрам эвакуационных лестниц и лестничных клеток в здании	39
6.5 Сравнительная характеристика нормативных и принятых решений по количеству и параметрам эвакуационных выходов из здания	40
6.6 Отделка путей эвакуации	40
6.7 Обеспечение безопасности маломобильных групп населения при возникновении пожара	41
6.8 Определение значения критической продолжительности пожара и расчётного времени эвакуации людей	43
7. АНАЛИЗ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ПО ПРОТИВОПОЖАРНОЙ ЗАЩИТЕ ОБЪЕКТА	48

7.1 Сравнительная характеристика нормативных и фактических решений, по защите здания и/или помещений установкой автоматического пожаротушения.	48
7.2 Автоматическая пожарная сигнализация.....	50
7.3 Система оповещения и управление эвакуацией.....	53
7.4 Противодымная защита	55
7.5 Наружное противопожарное водоснабжение	57
7.6 Внутреннее противопожарное водоснабжение	58
7.7. Аварийное и эвакуационное освещение, а также световые указатели путей эвакуации и эвакуационных выходов	60
7.8 Пожарная автоматика	62
8. АНАЛИЗ ФАКТИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ, ПО ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ИНЖЕНЕРНЫХ СИСТЕМ.....	63
8.1. Наличие положительного заключения (акта) выданного аттестованным в данной области специалистом, о противопожарном состоянии инженерных систем	63
8.2 Определение активного фактора опасности	63
9. ТУШЕНИЕ ПОЖАРА И СПАСАТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ	64
9.1 Противопожарная защита здания в зависимости от технического оснащения пожарных подразделений и их расположения.....	64
9.2 Объектовые пожарные формирования (ОПФ) и добровольные пожарные дружины (ДПД)	65
9.3 Передача сигнала тревоги на Центральный пульт связи «112»	65
9.4 Проезды и подъезды для пожарной техники.....	66
9.5 Доступ в здание и любое помещения личного состава пожарных подразделений при проведении спасательных работ и тушении пожара	66
9.6 Безопасность личного состава пожарных подразделений при проведении спасательных работ и тушении пожара	66
9.7. Наличие разработанного оперативного плана пожаротушения объекта защиты работниками СГЗ и ЧС или аттестованным специалистом, при условии согласования с СГЗ и ЧС.....	66
10. ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ.....	67
10.1 Обеспечение первичными средствами пожаротушения.....	67
10.2 Обеспечение здания знаками пожарной безопасности и планами эвакуации.....	68
10.3 Организационные противопожарных мероприятия при эксплуатации объекта	68
11. РЕКОМЕНДАЦИИ	69
12. АНАЛИЗ ПОЖАРНОГО РИСКА	76
13. ВЫВОДЫ.....	77
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	79
БИБЛИОГРАФИЯ	81
ПРИЛОЖЕНИЯ	83

ВВЕДЕНИЕ

Сфера гражданской авиации и сопутствующие отрасли уже долгие годы является одной из основных сфер деятельности человека. Постоянный рост количества авиаперевозок заставляет человечество постоянно совершенствоваться как в производственной сфере, так и сфере обслуживания в гражданской авиации, при этом одним из ключевых вопросов является конечно же обеспечение безопасности.

Актуальность исследования пожарной безопасности на таком объекте экономики республики Молдова как пассажирский терминал международного аэропорта Кишинэу подчеркивается тем фактором что за последние 10 лет объём пассажирских перевозок увеличился более чем в 3 раза и по данным Органа Гражданской Авиации Республики Молдова [13] составил в 2018 году – 2 828 626 человек, в 2019 году – 2 995 530 человек и сохраняет тенденцию к дальнейшему росту при отсутствии чрезвычайных положений.

«Международный аэропорт Кишинэу» (Chisinau International Airport) представляет собой сложный комплекс сооружений, предназначенных для приёма, отправки, стоянки воздушных судов и обслуживания воздушных перевозок:

- 1) аэродром с летным полем и комплексом управления воздушным движением;
- 2) аэровокзал с представительствами авиакомпаний, службой организации пассажирских перевозок, багажной службой, службами пограничного, иммиграционного и таможенного контроля, различными организациями и предприятиями, направленными на отдых, развлечения пассажиров (рестораны и кафе, точки торговли периодическими изданиями и сувенирами, магазины, т. д.);
- 3) грузовые терминалы, другие наземные сооружения, необходимое оборудование и др.

Аэропорт расположен в 13 км к югу от центра столицы республики Молдова – города Кишинэу, имеет две взлетно-посадочных полосы - одни из самых протяженных в Европе. В настоящее время общая площадь основного пассажирского терминала составляет более 14 500 кв.м. Он представляет собой многоуровневую структуру, где обслуживание пассажиров происходит в основном на первом этаже площадью более 10 500 кв.м.

Как и любой аэропорт «Международный аэропорт Кишинэу» имеет высокую пожарную опасность как объектов самого аэропорта, так и угрозу авиационных происшествий, сопровождающихся пожарами и взрывами, гибелью и травмами людей, большим материальным ущербом.

Основными факторами, повысившими опасность, являются:

1) с 2010 г. более чем в 3 раза увеличилось количество пассажиров – до свыше 2 миллионов 990 тыс. пассажиров в 2019 г.;

2) существующие сегодня планы тушения пожара были разработаны в 2016 году при реконструкции и требуют обновления, так как изменился состав и расположение объектов аэропорта, интенсивность работы аэропорта и состав сил пожарной охраны, предназначенных для тушения пожара;

3) круглосуточная работа аэропорта более чем по 100 рейсам.

Сопутствующими факторами, влияющими на повышение опасности «Международного Аэропорта Кишинэу», являются:

1) принятая в эксплуатацию возле аэропорта 17 мая 2015 года многоуровневая автомобильная парковка на 800 машиномест;

2) пожарная опасность от сухой растительности вокруг аэропорта, приводящая к пожарам, аналогично происшедшему ночью 24 мая 2016 г. на бульваре Дачия, причиной которого не исключался поджог;

3) теракты, аналогично тому, сообщения о которых были приняты 1 июля 2009 г. (минирование терминала), в мае 2016 г. и 16 июня 2019 г. (минирование терминала);

4) частые туманы, усложняющие взлет, посадку и деятельность всех служб, аналогично опасным ситуациям, имевшим место 11 января и 9 ноября 2016 г.

5) тенденция к росту авиапроисшествий, случающихся в международном аэропорту Кишинэу, одни из последних произошли 5 января, 20 апреля и 25 апреля 2019 года.

Таким образом на данный момент особую актуальность приобретает изучение реального положения в сфере пожарной безопасности пассажирского терминала международного аэропорта Кишинэу, как стратегически важного объекта экономики республики Молдова, которое позволит установить соответствие реально существующего уровня пожарной безопасности на объекте и принять соответствующие меры для обеспечения безопасной среды.

Библиография

1. Закон №267 от 09.11.1994 О пожарной безопасности: Официальный монитор Республики Молдова от 17.03.1195 г. №15-16, ст. 144
2. NCM E.03.02-2014 Protecția împotriva incendiilor a clădirilor și instalațiilor. – Data aplicării 01.07.2014. – Chișinău: Ministerul Dezvoltării Regionale și Construcțiilor al Republicii Moldova, 2014. – 77 c.
3. NCM C.01.06-2014 Cerințe generale de securitate pentru obiectele de construcție la folosirea și accesibilitatea lor pentru persoanele cu dizabilități. Chișinău, Data aplicării 01.07.2014. – Chișinău: Ministerul Dezvoltării Regionale și Construcțiilor al Republicii Moldova, 2014. – 36 c.
4. CP E.03.02-2018 Metodologia elaborării compartimentului de proiect MASI. Data aplicării 26.04.2019. – Chișinău: Ministerul Economiei și Infrastructurii, 2018 – 158 c.
5. Методические рекомендации по расчету сил и средств для ликвидации пожара при разработке оперативных планов и планировании пожарно-технических учений. — СГЗ и ЧС МВД РМ. Кишинев, 2014. — 148 с.
6. СНиП 2.08.02-89. Общественные здания и сооружения/Госстрой СССР. - М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1989.- 40 с.
7. NCM C.01.12-2018 Clădiri civile. Clădiri și construcții publice. Data aplicării 04.05.2018 – Chișinău: Ministerul Economiei și Infrastructurii, 2018. – 151 c.
8. NCM E.03.04-2004 Determinarea Categoriilor De Pericol De Explozie-Incendiu și De Incendiu a Încăperilor Și Clădirilor. Data aplicării 01.01.2005. – Chișinău: Ministerul Dezvoltării Regionale și Construcțiilor al Republicii Moldova, 2014. – 32 c.
9. RT DSE 1.01-2005 Reglementarea tehnică «Reguli generale de apărare împotriva incendiilor în Republica Moldova. Chișinău 2008 c. 183 (Ministerul Afacerilor Interne al Republicii Moldova)
10. Правила устройства электроустановок. – СПб.: Издательство ДЕАН, 2001. – 928 с.
11. Пожарная нагрузка: справочник. – редакция 1 от 14.05.2014 – СИТИС-СПН-1, 2014. –53 с.

12. Болодьян И.А., Косачев А.А., Карпов А.В. [и др.] Методика определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и пожарных отсеках различных классов функциональной пожарной опасности. — 2-е издание, исправленное и дополненное. — М.: ФГБУ ВНИИПО МЧС России, 2016. — 79 с.
13. [Статистические показатели. Краткий анализ текущей ситуации в области гражданской авиации // Орган Гражданской Авиации Республики Молдова. URL: https://www.caa.md/rus/statistics/ \(дата обращения: 01.12.2020\).](https://www.caa.md/rus/statistics/)
14. NCM E.03.03-2018 Dotarea clădirilor și instalațiilor cu sisteme automate de semnalizare și stingere a incendiilor. Data aplicării 16.08.2019. – Chișinău: Ministerul Economiei și Infrastructurii, 2018. – 184 с.
15. NCM E.03.05-2004 Instalații Automate De Stingere și Semnalizare a Incendiilor. Normativ Pentru Proiectare. Data aplicării 01.01.2005. – Chișinău: Departamentul Construcțiilor și Dezvoltării Teritoriului al Republicii Moldova, 2004. – 115 с.
16. NCM G.02.01-2017 Instalații electrice, de automatizare, semnalizare și telecomunicații. Rețele (sisteme) de comunicații electronice, instalații de automatizare și semnalizare pentru clădiri și construcții. Prevederi de bază pentru proiectare și montare. Data aplicării 14.07.2017. – Chișinău: Ministerul Dezvoltării Regionale și Construcțiilor al Republicii Moldova, 2017. – 77 с.
17. CP E.03.01:2019 Siguranța la incendii. Asigurarea rezistenței la foc a construcțiilor. Data aplicării 17.01.2020. – Chișinău: Ministerul Economiei și Infrastructurii, 2020 – 61 с.
18. СНиП 2.07.01-89*. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений – М.: ФГУП ЦПП, 2007 – 56 с.
19. NCM G.04.05:2016 Instalații termice, de ventilare și condiționare a aerului. Surse autonome pentru alimentare cu căldură. Data aplicării 01.03.2017. – Chișinău: Ministerul Dezvoltării Regionale și Construcțiilor al Republicii Moldova, 2017. – 77 с.
20. СНиП 2.04.05-91*. Отопление, вентиляция и кондиционирование – М.: ГУП ЦПП, 1997 – 72 с.
21. NCM G.03.03:2015 Rețele și echipamente aferente construcțiilor. Instalații interioare de alimentare cu apă și canalizare. Data aplicării 27.11.2015. – Chișinău: Ministerul Dezvoltării Regionale și Construcțiilor al Republicii Moldova, 2015. – 150 с.
22. Методика определения расчётных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и пожарных отсеках различных классов функциональной пожарной опасности. 2-е изд., испр. и доп. М.: ВНИИПО, 2016. – 79 с.

23. СНиП 2.04.02-841*. Водоснабжение. Наружные сети и сооружения – М.: ФГУП ЦПП, 2006 – 128 с.
24. NCM G.04.02:2016 Clădiri și funcționalitatea lor. Iluminatul natural și artificial. – Chișinău: Ministerul Dezvoltării Regionale și Construcțiilor al Republicii Moldova, 2015. – 150 с.