

MINISTERUL EDUCAȚIEI ȘI CERCETĂRII AL REPUBLICII MOLDOVA
Universitatea Tehnică a Moldovei
Facultătea Construcții, Geodezie și Cadastru
Departamentul Inginerie Civilă și Geodezie

Admis la susținere:
Șef departament ICG, conf. univ. dr.
_____ **A. Taranenco**
" " _____ **2023**

ANALIZA ȘI TACTICA STINGERII INCENDIILOR
ÎN CLĂDIRI REZIDENȚIALE ȘI PUBLICE

Teză de master

Student:

Buboc Maria,
grupa IAPC-2103M

Conducător:

Haritonov Svetlana
conf. univ., dr.

Chișinău - 2023

ADNOTARE

Numele și prenumele autorului: Buboc Maria

Denumirea tezei: Analiza și tactica stingerii incendiilor în clădiri rezidențiale și publice

Specialitatea/program de master: Inginerie Antiincendii și Protecție Civilă

Structura lucrării: lista abrevierilor, introducere, 3 capitole, concluzii, 73 pagini de text, 44 referințe bibliografice.

Cuvinte cheie: protecție antiincendiu, calculul forțelor și mijloacelor, echipamente de protecție, localizarea și lichidarea incendiului

Scopul lucrării: studiul evoluției unui incendiu în clădiri rezidențiale și publice cu calculul forțelor și mijloacelor necesare pentru stingerea lui

Obiectivele lucrării:

- stabilirea cadrului conceptual;
- studierea evoluției incendiului într-o locație publică;
- identificarea măsurilor întreprinse pentru lichidarea incendiului într-o locație rezidențială;
- stabilirea mijloacelor necesare pentru localizarea și lichidarea incendiului;
- propunerea măsurilor de prevenire a incendiilor în locațiile rezidențiale și publice.

Importanța teoretică și practică a lucrării: Relevanța acestui subiect constă în faptul că cauza unui incendiu este adesea neatenția și neglijența elementară, de exemplu, un fier de călcat uitat lăsat sub tensiune sau fumatul în locuri interzise. Un incendiu poate fi cauzat de mucuri de țigară aruncate, defecte ale aparatelor electrocasnice, manipularea neatență a focului, scurgerile gazului, fulgere etc.

Teza de master prezintă unui studiu aprofundat al pericolelor de incendiu, principala fiind temperatura ridicată a incendiului. Sub acțiunea temperaturii ridicate, structurile de construcție își pierd abilitățile de sprijin și de închidere, ceea ce duce la răspândirea incendiului și, ca urmare, la pierderi materiale mari și pierderi umane. O atenție deosebită se acordă studiului încălzirii structurilor clădirilor în timpul expunerii la incendiu, cu scopul de a putea funcționa în continuare după un incendiu. Sunt date metode de calcul a limitelor efective de rezistență la foc ale structurilor din beton armat, metal și de închidere, precum și exemple de calcule practice.

În lucrare sunt abordate conceptele de bază ale tacticii de stingere a incendiilor: clasificarea incendiilor, situația la foc, localizarea și lichidarea incendiilor. Sunt date exemple de incendii care au avut loc în clădiri rezidențiale și publice. Sunt scoase în evidență

problemele ce apar în timpul stingerii incendiilor, legate de asigurarea securității persoanelor aflate la incendiu în clădirile spitalelor, muzeelor, expozițiilor, școlilor și instituțiilor pentru copii, complexelor de divertisment și de teatru, centrelor de calcul, ect.

ANNOTATION

Name and surname of author: Buboc Maria

The thesis title: Analysis and tactics of extinguishing fires in residential and public buildings

Specialty/master degree program: Fire Engineering and Civil Protection

Thesis structure: abbreviations list, introduction, 3 chapters, conclusions, 73 text pages, 44 bibliographic references.

Keywords: hazardous chemicals, legislation, contamination, storage, chemical accident.

The thesis purpose: the study of the evolution of a fire in residential and public buildings with the calculation of the forces and means necessary to extinguish it

The thesis objectives:

- establishing the conceptual framework;
- studying the evolution of fire in a public location;
- identification of the measures taken to extinguish the fire in a residential location;
- establishing the necessary means for locating and extinguishing the fire;
- proposing fire prevention measures in residential and public locations.

Theoretical and practical importance of thesis: The relevance of this topic lies in the fact that the cause of a fire is often carelessness and elementary negligence, for example, a forgotten iron left on or smoking in prohibited places. A fire can be caused by thrown cigarette butts, faulty appliances, careless fire handling, gas leaks, lightning, etc.

The master's thesis presents an in-depth study of fire hazards, the main one being the high temperature of the fire. Under the action of high temperature, building structures lose their supporting and closing abilities, which leads to the spread of fire and, as a result, great material losses and human losses. Particular attention is paid to the study of the heating of building structures during exposure to fire, with the aim of being able to continue functioning after a fire. Methods of calculating the effective fire resistance limits of reinforced concrete, metal and enclosing structures are given, as well as examples of practical calculations.

The paper covers the basic concepts of firefighting tactics: fire classification, fire situation, location and extinguishment of fires. Examples are given of fires that have occurred in residential and public buildings. The problems that arise during firefighting, related to ensuring the safety of people on fire in the buildings of hospitals, museums, exhibitions, schools

and institutions for children, entertainment and theater complexes, computer centers, etc., are highlighted.

CUPRINS

ADNOTARE (REZUMAT)		3
LISTA ABREVIERILOR		8
INTRODUCERE		9
1	CONCEPTE DE BAZĂ DESPRE TACTICA DE STINGERE A INCENDIILOR	11
1.1	Tactica incendiului și sarcinile sale	11
1.2	Dezvoltarea mijloacelor de stingere a incendiilor din cele mai vechi timpuri până în zilele noastre	14
1.3	Exploziile de gaze naturale într-un complex rezidențial și consecințele lor	24
1.4	Trăsături psihofizice ale comportamentului uman în caz de incendiu	27
1.5	Situația la incendiu	31
1.6	Concentrarea și introducerea forțelor și mijloacelor la incendiu	33
2	STINGEREA INCENDIILOR ÎN CLĂDIRI REZIDENȚIALE ȘI PUBLICE	35
2.1	Cauzele incendiilor în clădiri	35
2.2	Caracteristici de stingere a incendiilor în clădiri rezidențiale și publice	37
2.3	Caracteristicile generale operațional-tactice ale clădirilor	38
2.4	Mijloace și metode de efectuare a operațiunilor de salvare din locuințe și clădiri publice	40
2.5	Organizarea și desfasurarea operațiunilor de salvare în caz de incendiu în clădiri cu ședere în masă a oamenilor	43
2.6	Stingerea incendiilor în localurile de divertisment și teatru	48
3	CALCULUL FORȚELOR ȘI MIJLOACELOR PENTRU ORGANIZAREA OPERAȚIUNILOR DE STINGERE A INCENDIILOR ÎN CLĂDIRI REZIDENȚIALE ȘI PUBLICE	54
3.1	Stingerea unui incendiu într-un apartament la etajul 10	54
3.2	Calculul timpului de evacuare	56
3.3	Calculul temperaturii de aprindere	57
CONCLUZII		67
BIBLIOGRAFIE		71

LISTA ABREVIERILOR

CMA – concentrația maxim admisibilă

REI – rezistență la foc a structurilor

SUR – structuri ușor restabilite

SA – scară autospecială

INTRODUCERE

Actualitatea și importanța temei: În ciuda dezvoltării științei și tehnicii, incendiile continuă să provoace pagube materiale semnificative oamenilor. Consecințele incendiilor nu sunt doar pagubele materiale, ci și victimele umane, se creează tensiune socială în societate, iar mediul este poluat. Adesea, pierderile cauzate de incendii sunt de neînlocuit și, în primul rând, aceasta se referă la sănătatea și viața oamenilor.

La începutul secolului XXI, pe Pământ se înregistrează anual aproximativ 7 milioane de incendii, în care mor aproximativ 70 de mii de oameni [6]. Majoritatea incendiilor sunt legate de activitățile umane. Incendiile de pădure reprezintă mai puțin de 1%. În general, în lume se observă următoarea tendință - cu o creștere a populației de 1%, numărul incendiilor crește cu 5%, pierderile cresc cu 10%. În țările dezvoltate, pierderile cauzate de incendii se ridică la aproximativ 1% din produsul național brut [1-6, 25]. Se observă că ritmul de creștere a pierderilor din incendii depășește ritmul de creștere a venitului național. Statisticile arată că aproximativ 13-18% din pierderile directe din incendii sunt pierderi din distrugerea sau deteriorarea clădirilor și structurilor. Principalul factor periculos al incendiilor este temperatura ridicată, sub influența căreia structurile clădirilor se prăbușesc, ceea ce duce la deteriorarea echipamentelor și materialelor tehnologice, complică acțiunile pompierilor și împiedică evacuarea oamenilor. Substanțele nocive eliberate în timpul încălzirii și arderii materialelor de construcții și finisaje sunt principala cauză de deces a oamenilor (aproximativ 80% din decese) și conduc la poluarea mediului.

Prin urmare, securitatea la incendiu include folosirea nu numai a metodelor active de stingere a incendiilor, ci și a metodelor de reducere a riscului de incendiu, de asigurare a stabilității structurilor clădirilor în timpul expunerii la incendiu și, de asemenea, de a determina siguranța la incendiu (posibilitatea de funcționare ulterioară) a structurilor de construcție după un incendiu și impactul incendiilor reale.

Combustibilitatea substanțelor și materialelor, precum și designul principalelor elemente portante și de închidere ale clădirilor, materiale de finisare determină gradul de pericol de incendiu al clădirilor rezidențiale și publice.

În prezent, majoritatea spațiilor din clădirile rezidențiale și publice sunt dotate cu sisteme automate de detectare și comunicare despre un incendiu, iar unele dintre ele cu instalații automate de stingere a incendiilor. Aceste clădiri adăpostesc hidranți de incendiu, precum și panouri ale sistemelor de evacuare a fumului. Cu toate acestea, aceste sisteme sunt adesea demontate sau sunt

în stare nefuncțională. Apărea- incendiile aparute în clădiri rezidențiale și publice nu se sting la etapele inițiale ale dezvoltării lor, deoarece mijloacele primare de stingere a incendiilor aproape că nu există în apartamente, și lipsesc instalațiile automate sau sunt proiectate și montate incorrect, sau nu funcționează din alte motive.

Este evident, că fără activitatea preventivă a organelor Statului de supraveghere a incendiilor și formațiunile de pompieri voluntari, educarea oamenilor cu privire la necesitatea respectării măsurilor de securitate la incendiu la domiciliu și la locul de muncă, este imposibil să se reducă numărul incendiilor în clădirile rezidențiale și publice, pagubele materiale și pierderile de personae. Practica exploatarea acestor clădiri arată, că chiar și cu cele mai perfecte sisteme de protecție a acestora împotriva incendiilor, ele mai apar și duc adesea la consecințe grave. În acest sens, rolul departamentelor mobile de pompieri este în creștere, având ca scop asigurarea stingerii cu succes a incendiilor cu pagube materiale și omenești minore. Cel mai des, oamenii mor înainte de a ajunge primului departament de pompieri din cauza factorilor periculoși ai incendiului (fum, temperatură ridicată, radiații termice), precum și din cauza fenomenele asociate incendiului (explozie, prăbușire a structurilor clădirilor).

Scopul lucrării: studiul evoluției unui incendiu în clădiri rezidențiale și publice cu calculul forțelor și mijloacelor necesare pentru stingerea lui

Obiectivele lucrării:

- stabilirea cadrului conceptual;
- studierea evoluției incendiului într-o locație publică;
- identificarea măsurilor întreprinse pentru lichidarea incendiului într-o locație rezidențială;
- stabilirea mijloacelor necesare pentru localizarea și lichidarea incendiului;
- propunerea măsurilor de prevenire a incendiilor în locațiile rezidențiale și publice.

Metode de cercetare:

- analiza literaturii de specialitate și a site-urilor de internet în domeniul siguranței la incendiu și evaluarea pericolelor;
- construirea unui arbore pentru dezvoltarea situațiilor periculoase de incendiu și aprindere;
- evaluarea caracteristicilor cantitative ale pericolului, riscurilor de incendiu;
- construirea unui sistem de management al riscului de incendiu în clădiri rezidențiale și publice.

Baza normativă a cercetării: studiu al actelor legislative și juridice, documentelor de reglementare și tehnice privind securitatea la incendiu și teoria apariției riscurilor.

CONCLUZII

Incendiile cauzează daune semnificative economiei și adesea duc la rănirea și decesul persoanelor. Formarea și dezvoltarea cerințelor de securitate la incendiu se bazează pe o analiză a incendiilor reale și potențiale, amploarea pagubelor materiale, posibile pierderi de vieți omenești, precum și luarea în considerare a principalilor factori care afectează acești indicatori. În țările cu o densitate a populației destul de mare, se produce un incendiu pe an la fiecare 10-15 persoane. Nouă din zece incendii sunt lichidate de populația civilă, iar informațiile despre acestea rămân necunoscute. Pagubele materiale directe și indirecte cauzate de incendii de amploarea economiilor țărilor variază de la sute de milioane la zeci de miliarde de dolari. O analiză a incendiilor din toate țările indică o creștere continuă a numărului acestora, însoțită de pagube materiale mari și pierderi de vieți omenești. O analiză a datelor statice dintr-un număr de țări relevă o distribuție aproximativă a numărului de incendii și a pierderilor din acestea pentru clădirile cu trei scopuri principale:

1) numărul incendiilor în clădirile de locuit este de 55%, în clădirile publice - 10%, în clădirile industriale și de depozite - 30%;

2) pagubele materiale în clădirile de locuit este de 35%, în clădirile publice - 20%, în clădirile industriale și de depozite - 45%;

3) decesul persoanelor în incendii în clădirile de locuit este de 80%, în clădirile publice - 10%, în clădirile industriale și de depozit - 10%.

În baza analizei efectuate am ajuns la următoarele concluzii:

Asigurarea securității la explozii în sectorul rezidențial este o problemă urgentă, întrucât numărul exploziilor de gaze naturale, victimelor umane și pagubelor materiale, inclusiv din distrugerea structurilor clădirilor, este în creștere;

- nu se desfășoară activități de promovare în mass-media pentru a asigura securitatea la explozie și incendiu în sectorul rezidențial;

- să consolideze desfășurarea activităților preventive pentru prevenirea incendiilor și exploziilor în sectorul rezidențial de către serviciile relevante ale economiei gazelor și supravegherea incendiilor de stat;

- este necesară creșterea nivelului de supraveghere a incendiilor de stat pentru a asigura securitatea la explozie și la incendiu pe șantiere;

- organizațiile de construcții, industriale, de cercetare să-și intensifice eforturile pentru a asigura, prin metode tehnice, tehnologice sau de altă natură, protecția la explozie a sectorului rezidențial în cazul unei concentrații explozive de gaze naturale.

Analizând cazurile de incendii din clădiri rezidențiale și publice (CRP), se pot trage următoarele concluzii:

– respectarea strictă a cerințelor de reglementare în timpul construcției, întreținerea permanentă a sistemelor de protecție împotriva incendiilor, cunoștințe clare ale personalului de exploatare și obligațiile locuitorilor în caz de incendiu ajută la stingerea cu succes a unui incendiu în stadiul inițial al dezvoltării sale fără consecințe grave;

– stingerea cu succes a incendiilor în CRP este facilitată de cunoștințele personale și componența departamentelor de pompieri, a caracteristicilor operaționale și tactice ale acestei clădiri, echipamente de protecție împotriva incendiilor, disponibilitatea unui plan operational de stingere a incendiilor și pregătirea practică a formațiunilor de pompieri împreună cu administrația și efectuarea exercițiilor și cursurilor tactice;

– stingerea incendiilor în CRP este diferită de stingerea incendiilor în alte clădiri.

Înălțimea mare a clădirilor determină complexitatea și durata aprovizionării cu agenți de stingere în zona superioară a clădirii;

– în caz de incendiu la etajele inferioare nu este greu de aplicat agenți de stingere, însă, datorită răspândirii rapide a produselor ardând la etajele superioare ale clădirii, se creează o amenințare reală la adresa vieții oamenilor, care impune pompierilor să se concentreze asupra focului într-un timp scurt numărul de forțe și mijloace pentru evacuarea acestora;

– necunoașterea de către pompieri a principiilor de funcționare a sistemelor de ventilație incendiul și deschiderea ferestrelor și ușilor poate duce la apariția rapidă răspândirea focului și a fumului la etajele de deasupra focului;

- la stingerea incendiilor, în special la etajele superioare, se recomandă În primul rând, folosiți sursa internă de apă pentru stingerea incendiilor și alți agenți de stingere primari;

– stingerea incendiilor datorita concentratiei mari de fum si a acestuia toxicitatea este adesea efectuată de personalul departamentelor de pompieri din dispozitive de izolare;

– principalele modalități de desfășurare și atac ale pompierilor diviziile de pe locul focului rămân, indiferent de planificare soluții de pardoseală;

– folosirea scărilor fără fum (cu intrare la acestea din coridor de-a lungul balconului sau loggiei) contribuie la mai rapid și stingerea incendiului și evacuarea cu succes a persoanelor;

- lifturi și case scărilor interioare (întunecate), când acestea folosite într-un incendiu, devin adesea locuri de moarte pentru cei salvați oamenii și pompierii înșiși;
- în cursul lucrărilor de salvare, personalul pompierilor unitățile sunt obligate să folosească pompieri auto și manual scări, frânghii de salvare;
- se folosesc majoritatea unităților care ajung la incendiu pentru lucrări de salvare, ca autoevacuare oameni, neînsoțiți de pompieri, de scări, asalt și Scape de incendiu staționare, atunci când se utilizează speciale dispozitive și dispozitive este imposibil;
- cu sistem de protecție împotriva fumului funcțional la etajele superioare
- Presiunea aerului de pe ușă poate fi atât de puternică încât evacuarea prin scară (adică deschideți ușa către aceasta) pentru a efectua imposibil;
- un număr mare de persoane și complexitatea sistemului de protecție împotriva incendiilor impune pompierilor să efectueze recunoașteri aprofundate pentru a determina performanța acestor sisteme, modalități și mijloace de efectuare a salvării desfășurare în muncă și luptă;
- în funcție de rezultatele explorării se iau decizii cu privire la stingerea incendiilor și ajutorarea oamenilor;
- erorile în soluția primului RTP duc ulterior la prelungire incendii cu pierderi materiale și umane mari;
- în ca urmare a schimbului de gaze în timpul incendiilor în PPA și posibila răspândire arde de-a lungul comunicațiilor verticale, prin deschiderile ferestrelor și de-a lungul căptușeală combustibilă a balcoanelor concomitent cu stingerea incendiului podeaua care arde, este necesar să se alimenteze trunchiurile mai sus și mai jos etaje;
- de multe ori durata de stingere a incendiului este de 4-5 ore sau mai mult, în legătură cu care se impune organizarea înlocuirii personalului care lucrează în zonele de luptă în condiții de temperatură ridicată sau densă fum;
- folosirea scarilor la incendii este dificilă datorită acestora înălțime limitată și prezența unei părți stilobate în multe EIP;
- pentru alimentarea cu apă din alimentarea cu apă a orașului la altitudini mari (începând de la etajul 20-21) este necesară folosirea focului special pompe de înaltă presiune, folosiți țevi și dispozitive uscate pt amenajarea cu pompe de incendiu a instalației interne de stingere a incendiilor instalații sanitare;
- pentru ridicarea pompierilor și a echipamentului tehnic de incendiu, salvarea oamenilor de pe acoperișul unui SPE care arde cu mare eficiență poate fi folosi elicoptere.

Sediul operațional al pompierilor trebuie adus mai aproape de loc foc prin amplasarea lui la unul dintre etajele inferioare sau în apropierea clădirii.

Scopul stabilit de a studia acțiunile pompierilor și salvatorilor în stingerea incendiilor în clădiri înalte, finalizată prin sarcini: studierea caracteristicilor operațional-tactice clădiri înalte, posibilă situație în caz de incendiu, recunoaștere incendiu, salvând oamenii în caz de incendiu.

BIBLIOGRAFIE

1. Balulescu P., Calinescu V. si altii, Notiuni de fizica si chimie pentru pompieri, Comandamentul Pompierilor, Bucuresti, 1971.
2. Balulescu P., Calinescu V., Prevenirea incendiilor, Editura Tehnica, Bucuresti, 1979.
3. Balulescu P., Stingerea incendiilor, Editura Tehnica, Bucuresti, 1981.
4. Balulescu P., Popescu I., Ciuca St., Indrumatorul pompierului civil, Oficiul de informare documentara pentru Industria Constructiilor de Masini, Bucuresti, 1987.
5. Balulescu P., Craciun I., Agenda pompierului, Editura Tehnica, Bucuresti, 1993.
6. Balulescu P., Cauzele tehnice ale incendiilor si prevenirea lor, Ed. Tehnica, Bucuresti, 1971.
7. Calota S., Lencu V., Serban T., Protectia impotriva incendiilor, vol. 1 si vol. 2, Bucuresti, 1998.
8. D. Diaconu-Sotropa, L. Burlacu, Fenomene de ardere, Review AICPS nr. 1 Editie noua, Bucuresti, 2007.
9. Hotărârea Guvernului Republicii Moldova nr. 1159 din 24.10.2007 cu privire la aprobarea Reglementării tehnice “Reguli generale de apărare împotriva incendiilor în Republica Moldova” RT DSE 1.01-2005.
10. Klote J., Smoke C, Introduction to Fire Risk Analysis SFPE // Handbook for Fire Protection Engineering. 2002. Pp.36-47.
11. Korolchenko A.Ya., Trushkin D.V. Manual de instruire „Foc pericolul materialelor de construcție” - M.: Pozhnauka, 2005. - 232 p. Legea privind apărarea împotriva incendiilor nr.267-XIII din 09.11.1994;
12. NCM E.03.03-2003 „Dotarea clădirilor și instalațiilor cu sisteme automate de semnalizare și stingere a incendiilor”.
13. NCM E.03.04-2004 „Determinarea categoriilor de pericol de explozie-incendiu și de incendiu a încăperilor și clădirilor”.

14. NCM E.03.05-2004 „Instalații automate de stingere și semnalizare a incendiilor. Normativ pentru proiectare”.
15. NCM E.03.01-2005 „Protecția împotriva incendiilor a clădirilor și instalațiilor. Terminologie”.
16. NCM E.03.02-2013 Siguranța la incendii Protecția împotriva incendiilor a clădirilor și instalațiilor
17. NCM E.03.02-2014 „Protecția împotriva incendiilor a clădirilor și instalațiilor”.
18. NCM C.01.XX-2018 „Casele rezidențiale cu un apartament. Norme de proiectare”
19. Regulamentul de serviciu al pompierilor și salvatorilor nr. 277 din 1 decembrie 2004;
20. Regulamentul privind acțiunile pompierilor și salvatorilor la lichidarea consecințelor situațiilor excepționale nr. 266 din 10 noiembrie 2004;
21. Regulamentul privind organizarea și realizarea supravegherii de stat a măsurilor contra incendiilor în Republica Moldova (aprobat prin Ordinul Serviciului Protecției Civile și Situațiilor Excepționale al Ministerului Afacerilor Interne nr. 195 din 25.11.2009).
22. Tatu P., Popescu I., Neagoe V., Ciuca St., Manualul pompierilor, Redactia publicatiilor pentru constructii, Bucuresti, 1972.
23. *Артемов Н. С., Даниленко А. С., Харисов Г. Х.* Спасение людей на пожаре способом выноса на руках с помощью спасательной верёвки. «Пожарная безопасность – 97». Материалы конференции МИПБ МВД РФ. – 1997.
24. Баратов А.Н. Горение - Пожар - Взрыв - Безопасность. М., 2003;
25. Белов С.В., Морозова Л.Л., Сивков В.П. Безопасность жизнедеятельности. Ч.1. -М. ВАСОТ 2007;
26. *Богданов М. И., Кокарев В. Ю.* Действия сил и средств на пожаре. – С-Пб., 1994. – 56 с.
27. Долин П.А. Ликвидация чрезвычайной ситуации. М., Энергоиздат, 2006
28. Зайцев А.М. Анализ реальных пожаров и их воздействия на строительные конструкции: учебное пособие для студентов спец. 20.05.01 «Пожарная безопасность» Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2015. 91 с.
URL: <https://www.iprbookshop.ru/54989.html> (дата обращения: 27.12.2022)
29. Кимстач И.Ф. Пожарная практика М.: Дело. 2006;

30. Корольченко А. Я., Корольченко Д. А., Пожаровзрывоопасность веществ и материалов и средства их тушения, Москва, Ассоциация “Пожнаука” 2004. Методические рекомендации по тушению пожаров в зданиях повышенной этажности. – МЧС России. – 2006. – 32 с;
31. Куприенко, П. С. Расчет времени эвакуации людей при пожаре из помещений различных классов функциональной пожарной опасности: учебное пособие / Куприенко П. С. - Воронеж: Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2020. - 106 с. - ISBN 978-5-7731-0874-0
32. Повзик Я. С., Тербнев В. В., Некрасов В. Б. Пожарная тактика в примерах. – М.:Стройиздат, 1991. – 305 с.
33. Реймерс Н.Ф. Надежды на выживание человечества. Концептуальная экология. - М.: изд-во ИЦ «Россия молодая» - Экология. 2004.
34. Собурь С.В. Пожарная безопасность общественных и жилых зданий/ М.: Академия ГПС МЧС России, 2003.
35. Тербнев, В.В., Основы пожарного дела/ М.: Центр Пропаганды, 2006
36. Тербнев В. В. Справочник руководителя тушения пожара. – М.: Пожкнига,2004 – 248 с.
37. Тербнев В. В., Подгрушный А. В. Пожарная тактика. – Екатеринбург: Калан,2007. – 538 с.
38. Тербнев В. В., Тербнев А. В. Управление силами и средствами на пожаре. М., 2003 – 261с.
39. Холщевников В. В. Моделирование людских потоков // Моделирование пожаров и взрывов: Колл. монография М.: Пожнаука, 2000.
40. Холщевников, В.В. Эвакуация и поведение людей при пожарах: Учеб. пособие /М.: Академия ГПС МЧС России, 2009. 212 с.