



Universitatea Tehnică a Moldovei

PARTICULARITĂȚI LA PROIECTAREA SISTEMELOR DE VENTILARE ANTIFUM

Student:

Soroceanu Victor

Conducător:

Guțul Vera, conf. univ. dr.

Chișinău, 2023

MINISTERUL EDUCAȚIEI ȘI CERCETĂRII AL REPUBLICII MOLDOVA

Universitatea Tehnică a Moldovei

Facultatea Urbanism și Arhitectura

Departamentul Alimentații cu Căldură, Apă, Gaze și Protecția Mediului

Admis la susținere

Șef de departament:

conf. univ. dr., Guțul Vera

„_____” _____ 2023

Particularități la proiectarea sistemelor de ventilare antifum

Teză de master

Student

Soroceanu Victor (_____)

Conducător

Guțul Vera, conf. univ. dr. (_____)

Chișinău, 2023

Cuprins

| | |
|---|----|
| Rezumat | 7 |
| Introducere | 9 |
| 1 Studiul bibliografic privind proiectarea sistemelor de ventilare antifum..... | 11 |
| 1.1 Termeni si definiții | 11 |
| 1.2 Studiul normelor de reglementare în proiectarea sistemelor de ventilare antifum | 14 |
| 1.2.1 Implementarea sistemului de ventilație de evacuare a gazelor de ardere | 14 |
| 1.2.2 Cerințe pentru încăperile care necesită proiectarea sistemelor de ventilație antifum..... | 15 |
| 1.2.3 Determinarea debitului de aer aspirat prin clapeta de incendiu..... | 16 |
| 1.2.4 Sistemele de ventilare antifum la aspirație | 16 |
| 1.2.5 Eliminarea produselor de ardere direct din încăperi cu un singur etaj | 17 |
| 1.2.6 Eliminarea gazelor și fumului după incendiu din încăperi protejate cu instalații de gaz, aerosol sau pulberi de incendiu..... | 17 |
| 1.2.7 Cerințe pentru alimentarea cu aer proaspăt în caz de incendiu..... | 18 |
| 1.2.8 Cerințe la calculul parametrilor sistemului de ventilație antifum | 19 |
| 1.2.9 Cerințe pentru sistemul de refulare antifum..... | 20 |
| 1.2.10 Controlul echipamentului sistemului de ventilație antifum | 20 |
| 1.3 Concluzii | 21 |
| 2 Analiza elementelor componente ale sistemelor de ventilație antifum..... | 22 |
| 2.1 Sistemul de ventilație antifum. Element important de siguranță la incendiu..... | 22 |
| 2.2 Tipurile sistemelor de ventilație antifum | 24 |
| 2.3 Studiul elementelor componente ale sistemului de ventilație antifum..... | 26 |
| 2.4 Studiul clapetelor de incendiu utilizate în sistemele de ventilație antifum..... | 28 |
| 2.4.1 Clapete antifoc | 28 |
| 2.4.2 Clapete de extragere al fumului | 36 |
| 2.4.3 Detectoare de fum | 38 |
| 2.4.4 Clapete de control al fumului..... | 41 |

| | | |
|-------|---|----|
| 2.4.5 | Clapete pentru tuneluri | 47 |
| 2.5 | Ventilatoare utilizate în sistemul de ventilație antifum | 48 |
| 2.6 | Tubulaturi utilizate în sistemul de ventilație antifum | 54 |
| 2.7 | Concluzii..... | 57 |
| 3 | Analiza soluțiilor constructive ale sistemelor de ventilație antifum..... | 58 |
| 3.1 | Soluții constructive și scheme principale la proiectarea sistemelor de ventilație antifum în clădiri rezidențiale..... | 58 |
| 3.2 | Soluții constructive și scheme principale la proiectarea sistemelor de ventilație antifum în clădiri publice | 60 |
| 3.3 | Soluții constructive și scheme principale la proiectarea sistemelor de ventilație antifum pentru parcări auto subterane | 61 |
| 3.4 | Principiul funcționării sistemului de îndepărtare a fumului | 62 |
| 3.5 | Calculul sistemului de ventilație antifum | 63 |
| 3.5.1 | Proiectarea unui sistem de ventilație antifum | 63 |
| 3.5.2 | Costul sistemului de ventilație antifum | 64 |
| 3.6 | Instalarea și punerea în funcțiune a unui sistem de ventilație antifum | 65 |
| 3.7 | Întreținerea sistemului de ventilație antifum | 66 |
| 3.8 | Concluzii..... | 67 |
| 3.9 | Concluzii și recomandări privind proiectarea sistemelor de ventilație antifum | 68 |
| | Bibliografie..... | 69 |
| | Anexe..... | 71 |

Rezumat

Soroceanu Victor. Particularități la proiectarea sistemelor de ventilare antifum, teza pentru obtinerea titlului de master în inginerie, Chișinău 2022.

Domeniul de studiu: Tema: „Particularități la proiectarea sistemelor de ventilație antifum”. În teza dată a fost explicată noțiunea sistemului de ventilație antifum, pornind de la explicarea și prezentarea termenilor de bază, evidențiind abordarea sistemelor de ventilație în clădirile rezidențiale, publice și parcuri subterane auto. Soluțiile prezentate în teză sunt cele mai principale și mai utilizabile din punct de vedere a riscurilor umane, scopul lor fiind asigurarea unui mediu favorabil de lucru și protecția vieților omenești. S-a realizat studiul de alegere corect a echipamentului, componentelor sistemului de ventilație antifum. Primul capitol are la baza sa studiul normelor în vigoare la proiectarea acestora. Capitolul doi și-a propus studiul detaliat al elementelor componente sistemului de ventilație antifum. Al treilea capitol are ca obiectiv studiul soluțiilor constructive și schemelor principale. S-au făcut concluzii pentru fiecare capitol în parte la aspectele negative, pozitive și securitate, concluzii finale și recomandări privind proiectarea sistemelor de ventilație antifum. În lucrarea au fost enumerate normele de reglementare în vigoare referitor la proiectare. Sunt descrise toate elementele sistemului de ventilație antifum cu indicarea modului de aplicare și a tehnologiei de izolare a canalelor contra incendiu. S-a făcut o clasificare desfășurată a clapetelor de incendiu – parte a sistemului de ventilație antifum, și respectiv al ventilatoarelor. Soluțiile sunt descrise în conformitate cu normele în vigoare și cu referire la bibliografia de specialitate.

Teza include: rezumat, introducere, 3 capitole, concluzii generale și recomandări, 22 surse bibliografice, 9 anexe, 80 de pagini text de bază, figuri, diagrame și tabele.

Cuvinte-cheie: sistem de ventilație antifum, sistem de evacuare a fumului, clapetă de fum, zonă de fum, clapetă de incendiu, securitatea la incendiu, evacuarea fumului, incendiu, foc, clapete antifoc, detectoare de fum, controlul fumului, siguranță.

Abstract

Soroceanu Victor. Features of the design of smoke ventilation systems, dissertation for a master's degree in engineering, Chisinau 2022.

Research area: Theme: „particularities in the design of anti-smoke ventilation systems". In this thesis was explained the notion of anti-smoke ventilation system, starting from the explanation and presentation of the basic terms, highlighting the approach of ventilation systems in residential, public buildings and underground car parking. The solutions presented in the thesis are the main and most usable from the point of view of human risks, their purpose being to ensure a favorable working environment and the protection of human lives. The study of the correct choice of equipment, components of the anti-smoke ventilation system was carried out. The first chapter is based on the study of the norms in force when designing them. Chapter Two proposed the detailed study of the components of the anti-smoke ventilation system. The third chapter is aimed at studying constructive solutions and main schemes. Conclusions were made for each chapter on the negative, positive and safety aspects, final conclusions and recommendations on the design of anti-smoke ventilation systems. The paper listed the rules of regulation in force regarding the design. All elements of the anti-smoke ventilation system are described with an indication of the method of application and the technology of insulation of fire-resistant channels. A developed classification of the fire flaps – part of the anti-smoke ventilation system, and of the fans, respectively, was made. The solutions are described in accordance with the rules in force and with reference to the specialized bibliography.

The dissertation includes: summary, introduction, 3 chapters, general conclusions and recommendations, 22 bibliographic sources, 9 annexes, 80 pages of basic text, figures, diagrams and tables.

Keywords: anti-smoke ventilation system, smoke exhaust system, smoke damper, smoke zone, fire damper, fire safety, smoke exhaust, fire, fire dampers, smoke detectors, smoke control, safety.

Introducere

Actualitatea temei. După practică și acum, în proiectarea sistemelor de ventilație care asigură siguranța la incendiu, conține adesea multe piedici. Din experiență, dar și prin cercetarea acestui domeniu, în ultimul timp există o neconcordanță în asigurarea efectivă a protecției vieților umane, cât și a pagubelor produse de incendiu, atât tehnic, cât și normativ. Fumul se răspândește mult mai repede, decât focul, fiind un pericol major pentru viețile omenești. Fumul, produsele toxice de ardere și piroliza sunt 1 dintre principalele cauze ale decesului datorită fumului și focului. Aceasta este o analiză detaliată a posibilităților sistemelor de ventilație și evacuare a produselor de ardere, dacă recipientul de fum nu acumulează un strat suficient de gros de fum sub tavan, sistemul de evacuare a fumului și a gazelor fierbinți este strict controlat pentru a maximiza potențialul sistemului de ventilație și evacuare al produselor de ardere.

Având în vedere diversitatea problemelor ridicate în practică, scopul acestei teze de master este de a face propuneri pentru studiul și analiza sistemelor de ventilație rezistente la fum. Sistemul antifum este o parte integrată a sistemelor generale de ventilație din locuințe unde oamenii locuiesc, în centre comerciale și parcuri auto subterane. Sistemul antifum reacționează în caz de incendiu și oprește distribuția produselor de ardere în incinta unde se declanșează imediat incendiul. Instalarea acestor sisteme trebuie efectuată în conformitate cu deciziile de proiectare și să ia în considerare toate documentele normative.

Inginerii de proiectare trebuie să participe la lucrările arhitectului pentru a lua o decizie atunci când planifică volumul de muncă, ținând cont de necesitatea de a așeza sistemele de inginerie, de a plasa camera de ventilație, sistemul de ventilație antifum și de a plasa minele de aerisire. Amplasarea corectă a canalelor sistemului de ventilație de evacuare a fumului, selectarea corectă a echipamentului în etapa de proiectare pot reduce costurile cu energie. Multe greșeli sunt legate de alegerea jaluzelelor externe [2], [3], [4].

Conform СП 7.13130.2009 „Отопление, вентиляция и кондиционирование. Противопожарные требования”, [1], trebuie instalate supape de reținere la ventilatoarele sistemului de ventilație antifum. Există multe erori făcute de inginerii care proiectează și instalatori la instalarea supapelor. Este necesar să se ia în considerare recomandările producătorului pentru instalarea clapetelor în rețea, ca urmare, instalarea incorectă poate crea turbulențe, clapeta nu se poate deschide, iar motorul ventilatorului poate arde din cauza rezistenței aerodinamice mari. Sistemul de ventilație antifum al clădirilor și structurilor de construcție protejează nu numai persoanele pe căile de evacuare, ci și în timpul necesar evacuării persoanelor, sau prin eliminarea produselor de ardere în timpul stingerii focului de către pompieri. Sistemul de ventilație antifum

este unul dintre cele mai importante elemente ale sistemului de protecție împotriva incendiilor a clădirii. Un astfel de sistem este nevoie atunci, când incendiul formează concentrații mari de fum și subst. gazoase periculoase pentru sănătatea oamenilor. Principalul scop al sistemului de ventilație de extragere a fumului este de a asigura condițiile suficiente pentru a evacua în siguranță oamenii în caz de incendiu (situație neprevăzută).

Lucrarea a fost făcută pe baza analizei bibliografice a normelor de reglementare în proiectare, schemelor principale și a soluțiilor constructive ale sistemelor de ventilație antifum.

Scopul lucrării: Analiza particularităților metodei normative la proiectarea sistemelor de ventilație antifum, analiza sistemelor de ventilație antifum pentru a asigura condițiile necesare pentru evacuare, protejarea vieții omenești, bunurilor și facilitarea intervențiilor.

Scopul propus a fost atins prin soluționarea următoarelor **obiective:**

- studiul normelor de reglementare la proiectarea sistemelor de ventilație antifum;
- studiul schemelor principale a sistemelor de ventilație antifum posibile;
- analiza soluțiilor constructive la proiectarea sistemelor de ventilație antifum;
- elaborarea recomandărilor la proiectarea sistemelor de ventilație antifum.

Metodologia și motivația cercetării. Cercetările practice au fost efectuate în baza analizei normelor în vigoare la proiectarea sistemelor de ventilație antifum, schemelor principale posibile, soluțiilor constructive la proiectarea sistemelor de ventilație antifum.

Noutate științifică și practică:

- a fost elaborată clasificarea actuală a clapetelor sistemului de ventilație antifum;
- au fost analizate și argumentate soluțiile constructive la proiectarea sistemelor de ventilație antifum;
- au fost analizate și argumentate schemele principale la proiectarea sistemelor de ventilație antifum.

Bibliografie

1. СНиП 7.13130.2009 „Отопление, вентиляция и кондиционирование. Противопожарные требования”;
2. Противодымная вентиляция: основные характеристики и особенности устройства;
3. Рекомендации Авок Р НП ”АВОК” 5.5.1-2010 „Расчет параметров систем противодымной защиты жилых и общественных зданий”;
4. Особенности проектирования систем противодымной вентиляции при пожаре;
5. Справочник проектировщика. Внутренние санитарно-технические устройства. Часть 3. Вентиляция и кондиционирование воздуха. Книга 2. – М.: Стройиздат, 1992;
6. Основы проектирования систем дымоудаления. Перепечатано с сокращениями из журнала ASHRAE. Перевод с английского О. П. Булычевой;
7. Normativ din 7 aprilie 1999 de siguranță la foc a construcțiilor - indicativ P 118-99, Capitolul I Art. 1.2.24 • http://legislatie.just.ro/Public/DetaliiDocument/205877#id_pctA75;
8. Пособие по проектированию принципиальных схем систем вентиляции и противодымной вентиляции в жилых, общественных зданиях и стоянках автомобилей: примеры схем и решений. Огнестойкие воздуховоды. Противопожарные клапаны и дымовые клапаны Табунщиков Ю. А. Качество воздуха помещений: дефицит знаний и вакуум мотиваций//ТО 06-17640 АВОК. 2004.№6;
9. Свод правил СП 1.13130.2009. Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути;
10. Свод правил СП 3.13130.2009. Системы противопожарной защиты. Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре. Требования пожарной безопасности;
11. Рекомендации по противодымной защите при пожаре (к снп 2.04.05-91*) мдс 41-1.99;
12. Каталог фирмы «Веза» «Оборудование для противодымной вентиляции»;
13. Каталог ЗАО «ВИНГС-М» «Противопожарные клапана»;
14. S. Duda. Дымоудаление из атриума// АВОК. 2004.№8;
15. Каталог фирмы «TROX technik» «Оборудование для противодымной вентиляции»;
16. Catalog «Promat» «Protecția la foc a tubulaturii de ventilație și de extracție a fumului», 04.2019;

17. ТР-5045. Противодымная защита атриумных зданий. Обзор зарубежных источников;
18. СНиП 41-01-2003 «Отопление, вентиляция и кондиционирование.»;
19. ГОСТ Р 53300-2009 «Противодымная защита зданий и сооружений. Методы приемосдаточных и периодических испытаний»;
20. L. Ferrari. Системы дымоудаления- эффективное «управление» дымом при пожаре// АВОК. 2005.№7;
21. S. Duda. Дымоудаление из атриума// АВОК. 2004.№8;
22. Ч.1 - Ч.5, Пукач А.А. - Противодымная защита зданий и сооружений;
23. НПБ 241-97 «Клапаны противопожарные вентиляционных систем. Метод испытания на огнестойкость»;
24. Классификация, характеристики и области применения противопожарных клапанов;
25. Свод правил СП 3.13130.2009. Системы противопожарной защиты. Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре. Требования пожарной безопасности;
26. Практические рекомендации по проектированию систем пожарной безопасности. Москва «АВОК-ПРЕСС» 2010;
27. Smoke Exhaust Ventilation Systems;
28. Smoke Control Association.