



**Universitatea Tehnică a Moldovei**

**TACTICA DE STINGERE A INCENDIILOR  
LA O UNITATE DE PRODUCȚIE**

**Student:**

**Onofriiciuc Vladimir**

**Conducător:**

**Haritonov Svetlana  
conf. univ. dr.**

**Chișinău - 2025**

**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  
" \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2025

# **TACTICA DE STINGERE A INCENDIILOR LA O UNITATE DE PRODUCȚIE**

**Teză de master**

<b>Student:</b>	<b>Onofriiciuc Vladimir, grupa IAPC-2303M</b>
<b>Conducător:</b>	<b>Haritonov Svetlana conf. univ., dr.</b>

**Chișinău - 2025**

## ADNOTARE

***Numele și prenumele autorului:*** Onofriiciuc Vladimir

***Denumirea tezei:*** Tactica de stingere a incendiilor la o unitate de producție

***Specialitatea/program de master:*** Inginerie antiincendii și protecție civilă

***Structura lucrării:*** lista abrevierilor, introducere, 3 capitole, concluzii, 76 pagini de text, 32 referințe bibliografice.

***Cuvinte cheie:*** protecția la incendiu, unitate de producție periculoasă, explozie, riscuri, probabilitate de urgență.

***Scopul studiului:*** dezvoltarea de noi abordări științifice și metodologice pentru fundamentarea componenței forțelor de pompieri și mijloacelor de protecție a întreprinderilor industriale, ținând cont de caracteristicile de pericol de incendiu ale substanțelor și materialelor manipulate, precum și parametrii tehnico-economici ai întreprinderilor.

***Obiectivele lucrării:***

- stabilirea cadrului conceptual;
- studierea evoluției incendiului la o unitate de producție;
- identificarea măsurilor întreprinse pentru lichidarea incendiului la o unitate de producție;
- stabilirea mijloacelor necesare pentru stingerea incendiului;
- propunerea măsurilor de prevenire a incendiilor la unitățile de producție.

***Importanța teoretică și practică a lucrării:*** Dezvoltarea și implementarea de noi procese tehnologice în producție, implicarea unei cantități tot mai mari de substanțe și materiale inflamabile în mediul de producție, influența aspectelor negative ale factorului uman sunt adesea însoțite de apariția incendiilor și exploziilor, provocând enorme daune materiale și sociale asociate cu distrugerea clădirilor industriale și rezidențiale, daune aduse personalului de producție și populației. Obiectele ale căror procese tehnologice utilizează lichide inflamabile și combustibile, gaze inflamabile și praf reprezintă un pericol grav.

Asigurarea securității la incendiu este una dintre cele mai importante funcții ale statului. Lucrările pentru asigurarea securității la incendiu ar trebui să fie efectuate nu numai de administrația întreprinderilor și organizațiilor, ci și de toți lucrătorii și specialiștii, indiferent de poziția lor oficială.

Reconstrucția întreprinderilor și reînnoirea activelor de producție, efectuate în condițiile producției existente și asociate cu oprirea funcționării și instalarea de echipamente noi, pot

crește riscul de incendiu și explozie al producției. Calculele predictive arată că, în cazul unui accident major însoțit de explozii și incendii, poate fi necesară evacuarea a peste 20.000 de persoane.

Pentru a menține siguranța la incendiu a obiectelor în diverse scopuri, este necesar să se studieze în mod cuprinzător pericolul de incendiu al producției, cauzele incendiilor, să se găsească cele mai eficiente și adecvate metode și mijloace de prevenire a acestora și, dacă apar incendii, să le elimine cu cea mai mică pagubă.

Specialiștii trebuie să dețină informații despre caracteristicile proceselor de ardere, proprietățile substanțelor și materialelor care determină pericolul lor de incendiu și explozie, principiile de evaluare a riscului de explozie și incendiu al spațiilor, clădirilor și instalațiilor exterioare, principalele mijloace și metode de stingere a incendiilor. Cunoașterea pericolului de incendiu al substanțelor și materialelor utilizate în procesul tehnologic și a cerințelor documentelor de reglementare privind pericolul de incendiu va ajuta la minimizarea probabilității de accidente, incendii și explozii la întreprinderi.

## ANNOTATION

**Name and surname of author:** Onofriiciuc Vladimir

**The thesis title:** The evolution of the fire in a dwelling house and the calculation of the forces and means necessary to extinguish it

**Specialty/master degree program:** Fire engineering and civil protection

**Thesis structure:** abbreviations list, introduction, 3 chapters, conclusions, 76 text pages, 32 bibliographic references.

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

**The thesis purpose:** the study of the evolution of the fire in a house and the calculation of the forces and means necessary for its extinction

**The thesis objectives:**

- establishing the conceptual framework;
- studying the evolution of the fire in a house;
- identification of the measures taken to extinguish the fire in a residential location;
- establishing the necessary means for extinguishing the fire;
- proposing measures to prevent fires in residential premises.

**Theoretical and practical importance of thesis:** The development and implementation of new technological processes in production, the involvement of an increasing amount of flammable substances and materials in the production environment, the influence of negative aspects of the human factor are often accompanied by the occurrence of fires and explosions, causing enormous material and social damage associated with the destruction of industrial and residential buildings, harm to production personnel and the population. Objects whose technological processes use flammable and combustible liquids, flammable gases and dust pose a serious danger.

Ensuring fire safety is one of the most important functions of the state. Work to ensure fire safety should be carried out not only by the administration of enterprises and organizations, but also by all workers and specialists, regardless of their official position.

Reconstruction of enterprises and renewal of production assets, carried out under existing production conditions and associated with the shutdown of operation and the installation of new equipment, can increase the fire and explosion risk of production. Predictive calculations show that in the event of a major accident accompanied by explosions and fires, it may be necessary to evacuate more than 20,000 people.

To maintain the fire safety of objects for various purposes, it is necessary to comprehensively study the fire hazard of production, the causes of fires, find the most effective and adequate methods and means of their prevention, and if fires occur, eliminate them with the least damage.

Specialists must have information about the characteristics of combustion processes, the properties of substances and materials that determine their fire and explosion hazard, the principles of assessing the explosion and fire hazard of premises, buildings and outdoor facilities, the main means and methods of extinguishing fires. Knowledge of the fire hazard of substances and materials used in the technological process and the requirements of regulatory documents on fire hazard will help minimize the likelihood of accidents, fires and explosions at enterprises.

## CUPRINS

<b>ADNOTARE</b>		<b>3</b>
<b>LISTA ABREVIERILOR</b>		<b>8</b>
<b>INTRODUCERE</b>		<b>9</b>
<b>1</b>	<b>CERINȚE STANDARDE PENTRU PREVENIREA INCENDIILOR ȘI PROTECȚIA LA INCENDIU</b>	<b>12</b>
1.1	Elaborarea măsurilor de prevenire a incendiilor	12
1.2	Cerințe pentru teritoriul întreprinderilor industriale	20
1.3	Prevenirea răspândirii incendiului	22
1.4	Cerințe generale de securitate antiincendiară pentru întreținerea clădirilor și structurilor	24
1.5	Cerințe de securitate la incendiu pentru căi de evacuare	28
<b>2</b>	<b>TACTICA DE STINGERE A INCENDIILOR</b>	<b>31</b>
2.1	Tactica de incendiu: scop și obiective	31
2.2	Parametrii de bază ai incendiului	35
2.3	Oprirea procesului de ardere în incendii	41
2.4	Intensitatea furnizării și consumul agenților de stingere a incendiilor	42
<b>3</b>	<b>CALCULUL FORȚELOR ȘI MIJLOACELOR PENTRU ORGANIZAREA OPERAȚIUNILOR DE LICHIDARE A INCENDIULUI</b>	<b>45</b>
3.1	Analiza probabilității producerii incendiilor	45
3.2	Posibilități tactice ale detașamentelor de pompieri	47
3.3	Stingerea unui incendiu la întreprindere de producție	47
3.4	Calculul forțelor și mijloacelor pentru efectuarea operațiunilor de stingere a incendiului	67
<b>CONCLUZII</b>		<b>70</b>
<b>BIBLIOGRAFIE</b>		<b>72</b>

## INTRODUCERE

**Actualitatea și importanța temei cercetate.** Condițiile moderne de viață ale societății noastre sunt determinate în mare măsură de progresul rapid științific și tehnologic, ritmurile ridicate de creștere a producției, schimbările în relațiile economice atât în interiorul țării, cât și la scara internațională. Apariția unor noi mijloace de muncă, procese tehnologice au impus și noi cerințe privind organizarea, principiile și metodele de protecție împotriva incendiilor a instalațiilor.

Numărul incendiilor și decesele oamenilor crește de la an la an. Pagubele materiale și de mediu uriașe sunt cauzate de incendiile din clădirile rezidențiale, incendiile de pădure și de turbă, incendiile în clădiri industriale, baze și depozite. Incendii Secolul XXI a devenit un adevărat dezastru nu numai pentru Moldova, ci și pentru SUA, Australia, Germania, Franța și alte țări dezvoltate.

Această împrejurare îi obligă pe specialiști să caute în permanență noi mijloace și metode de protecție împotriva incendiilor care să răspundă cerințelor vremii. Omenirea suferă pierderi materiale enorme, incendii și cu accidente industriale majore, explozii, dezastre tehnologice, dezastre naturale. Funcționarea adecvată a societății este imposibilă fără asigurarea funcționării normale a oamenilor, specialiștilor în domeniul securității la incendiu.

În conformitate cu noile realități ale vieții, securitatea la incendiu în țara noastră este până acum realizată doar de stat. Cu toate acestea, odată cu creșterea potențialului și amenințarea reală a economiei de incendii, au apărut firme și organizații private implicate în producție și instalarea diferitelor sisteme automate de stingere a incendiilor, echipamente de incendiu și arme tehnico-incendiare etc. Pentru a crește eficiența activităților lor și a îmbunătăți calitatea protecției obiectelor împotriva incendiilor, este necesar să se asigure dezvoltarea rapidă a activelor și protecția pasivă.

Asigurarea securității la incendiu a unei întreprinderi depinde de cât de bine sunt selectate sistemele automate de detectare și stingere a incendiilor, de modul în care măsurile preventive necesare au fost implementate rapid și eficient. Ca urmare, probabilitatea unui incendiu și daunele se reduc la minim. Subestimarea necesității de a asigura o întreprindere cu cele mai bune sisteme de protecție împotriva incendiilor duce adesea la distrugerea sa aproape definitiv printr-un incendiu. Dacă comparăm costurile construcției unui sistem de protecție împotriva incendiilor cu costul obiectivului, atunci raportul acestor costuri va fi de aproximativ unu la zece. În ultimii 10 ani, a crescut numărul morților în incendii și pagubele materiale, este evident că eficiența instalațiilor de protecție împotriva incendiilor este încă departe de a fi perfectă.



De remarcat, că la determinarea pagubelor produse de incendii și accidente se ia în considerare doar costul bunurilor materiale distruse sau deteriorate de incendiu, precum și agenții de stingere a incendiilor folosiți în incendiu. Daunele economice reale din funcționarea unei întreprinderi înainte de lansarea acesteia trebuie să fie comparabile cu pagubele cauzate de incendiu și cu factorii care îl însoțesc. În acest caz, paguba totală dintr-un incendiu poate fi de câteva ori mai mare decât cea inițială. Valoarea pagubelor cauzate de incendii este aproximativ aceeași în țările dezvoltate. Singura diferență este că se ia în considerare „costul” persoanelor ucise și rănite în incendii. Incendiile au un impact uriaș asupra stării mentale a oamenilor. Acești oameni pierd totul în incendiu sau aproape toată proprietatea: bunuri personale, mobilier, animale, clădiri etc. După un incendiu, nu își pot restabili funcționalitatea timp de câteva zile. Oamenii de știință notează că, în ultimii ani, în sfera tehnică și de zi cu zi a vieții oamenilor, s-a marcat o scădere a nivelului cerințelor în conformitate cu regulile de securitate la incendiu. Prin urmare, jumătate din toate accidentele, incendiile și exploziile au loc din vina umană: neglijență, incompetență, neatenție, iresponsabilitate. Oamenii nu erau pregătiți din punct de vedere psihologic să-și asume responsabilitatea pentru libertățile care le-au fost acordate în munca lor, odihnă, educație etc.

Metodele pentru evaluarea cantitativă a riscului de incendiu sunt astăzi de o relevanță deosebită. După efectuarea calculelor, în baza metodelor existente pot fi comparate valorile limită stabilite cu nivelul real de risc în unitățile de producție conform legislației în vigoare a Republicii Moldova. Determinarea valorilor riscului de incendiu permite determinarea valorii pericolului de incendiu al unei clădiri sau structuri, pentru care există risc de incendiu atât individual cât și social.

Orice situație de urgență la una dintre unitățile de producție afectează securitatea economică a țării noastre. Starea economiei, conform cerințelor de securitate economică ale RM, ar trebui să fie caracterizată de anumite criterii de calitate, care asigură pentru majoritatea populației condiții de viață și dezvoltare personală, durabilitate situației socio-economice, stabilitate militaro-politică în societate, integritatea statului, capacitatea de a rezista influenței amenințări interne și externe [3].

Tema aleasă pentru această lucrare este relevantă deoarece este deosebit de importantă identificarea riscurilor izbucnirii unui incendiu la o unitate de producție. Este extrem de important să se evalueze real pericolul de incendiu al întregii clădiri, deoarece este determinat atât de structură ei cât și de soluțiile de planificare, precum și caracteristicile amplasării structurii clădirii în peisajul natural.

Combaterea incendiilor industriale rămâne un subiect foarte important și relevant, din moment ce prevenirea incendiului și reducerea riscurilor de incendiu va necesita restaurarea clădirilor, va economisi bani și salva vieți omenești.

**Scopul studiului:** analiza riscurilor de incendiu într-o unitate de producție

**Obiectivele lucrării:**

- stabilirea cadrului conceptual;
- studierea evoluției incendiului la o unitate de producție;
- identificarea măsurilor întreprinse pentru lichidarea incendiului la o unitate de producție;
- stabilirea mijloacelor necesare pentru stingerea incendiului;
- propunerea măsurilor de prevenire a incendiilor la unitățile de producție.

**Metode de cercetare:**

- metode teoretice (analiza litereturii de specialitate);
- statistico-matematice (calculul forțelor și mijloacelor pentru stingerea incendiului la o unitate de producție).

## CONCLUZII

Din analiza incendiilor care au avut loc în clădirile întreprinderilor de producție, reiese că, indiferent de locația sursei inițiale de incendiu, în toate cazurile, după 10 minute, focul se extinde la acoperiș și cuprinde suprafețe mari cu o viteză liniară de 1,7-3,5 m/min.

Golurile permit focului să se răspândească pe distanțe semnificative, ceea ce face dificilă determinarea limitelor incendiului. Caracteristic pentru astfel de incendii este prăbușirea acoperișurilor atunci când capacitatea portantă a structurilor este pierdută, care poate apărea în 25-40 de minute de la începutul incendiului, acoperișurile cu structuri din lemn - după 15-20 de minute; În același timp, incendiile sunt însoțite de eliberarea unor cantități mari de fum negru gros, temperaturi ridicate și formarea de curenți convectivi puternici care îngreunează stingerea.

De mare importanță pentru combaterea eficientă a incendiilor în atelierele întreprinderilor industriale este un studiu timpuriu și amănunțit al acestora în termeni operaționali și tactici. Pentru fiecare astfel de instalație, este necesar să se elaboreze un plan de stingere a incendiilor care să reflecte aspectele legate de controlul fumului, deschiderea și demontarea structurilor, evacuarea și salvarea persoanelor, evacuarea inventarului, interacțiunea cu administrația unității și identificarea zonelor de stingere a incendiilor. Planurile de stingere a incendiilor trebuie testate și ajustate în mod regulat în timpul exercițiilor tactice de incendiu, cu implicarea tuturor departamentelor de pompieri și a altor servicii prevăzute în plan.

Pentru stingere, este necesar să se utilizeze soluții apoase a agenților de umectare, iar în subsol, ateliere mici și în golurile din tavan - spumă aer-mecanică de expansiune medie. Butoaiele trebuie introduse de-a lungul frontului de ardere prin deschiderile ușilor și ferestrelor și în încăperile adiacente. Introduceți simultan trunchiuri pentru a proteja podelele de dedesubt și de sus.

Pentru a stinge cu succes un incendiu și a preveni exploziile în sistemele de ventilație, concomitent cu alimentarea trunchiurilor în foc, introduceți trunchiurile în pod, în etajele superioare ale clădirii și în canalele verticale de ventilație, în timp ce este necesar să deschideți găurile de control în peretele conductei verticale de ventilație de lângă tavan. Pentru a elimina arderea în conductele de ventilație, utilizarea spumei mecanice de aer dă rezultate bune.

Cea mai importantă condiție pentru stingerea cu succes a unui incendiu într-o clădire cu podele combustibile de suprafață mare din pardoseală profilată cu izolație combustibilă este concentrarea rapidă a cantității de efort și resurse necesare. În timpul recunoașterii unor astfel de incendii, sunt determinate caracteristicile de proiectare ale acoperirii și posibilele modalități de răspândire a incendiului.

Furnizarea țevilor de refulare trebuie efectuată simultan în două direcții: din exteriorul clădirii, pentru stingerea la suprafață, protejarea structurilor portante și blocarea răspândirii incendiului în clădire și pe podele. De jos sting focul cu țevi de refulare și monitoare de incendiu. Pentru a stinge un incendiu la suprafață, țevile sunt alimentate din exterior, iar în cazul incendiilor dezvoltate se introduc pistoale de monitorizare.

Pentru a accelera furnizarea de agenți de stingere a incendiilor, se folosesc țevi uscate, alimentate de la autovehicule și alte scări și ascensoare articulate. În unele cazuri, ramura țevilor de refulare este instalată direct pe acoperiș. În cazul incendiilor dezvoltate, când nu este posibilă aprovizionarea cu agenți de stingere a incendiului în întreaga zonă de incendiu, forțele și mijloacele principale sunt concentrate pe zonele celor mai apropiate bariere de incendiu pentru a-l limita, iar dacă există un număr suficient de forțe și mijloace, se efectuează o deschidere a benzii la limitele posibilei extinderi a acoperirii incendiului urmată de deschiderea completă și introducerea simultană a țevilor de refulare.

Pentru a elimina sursele individuale de ardere care apar ca urmare a împrăștierei particulelor de ardere și a efectelor radiațiilor termice, se instalează posturi speciale în zonele care nu arde ale acoperirii, precum și pe teritoriul întreprinderii și al acoperișului clădirilor din apropiere, iar departamentele pe autospecialele de pompieri sunt alocate. În clădirile cu înveliș ignifug, forțele și mijloacele principale sunt introduse în atelierul de ardere pentru eliminarea incendiului.

## BIBLIOGRAFIE

1. Daniela H., Ben A. Risk of human fatality in building fires: a decision tool using Bayesian networks//Fire Safety Journal. 2009. Vol. 44. Pp. 704–710.
2. 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.
3. Hua P., Jian Z., Wen-Li L., Xiang-Yang Z., Yin-Qing L. Study on the Determination of Safety Factor in Calculating Building Fire Evacuation Time / Procedia Engineering. 2011. Vol. 11. Pp. 343-348.
4. KloteJ., Smoke C, Introduction to Fire Risk Analysis SFPE//Handbook for Fire Protection Engineering. 2002. Pp.36-47.
5. Legea nr. 267-XIII din 9 noiembrie 1994 privind apărarea împotriva incendiilor.
6. Legea nr. 271-XIII din 09.11.1994 cu privire la protecția civilă.
7. Legea Nr. 1515 din 16-06-1993 privind protecția mediului înconjurător.  
Modificat: 21-12-2023 în Monitorul Oficial Nr. 488-491 art. 862
8. NCM E.03.03-2003 „Dotarea clădirilor și instalațiilor cu sisteme automate de semnalizare și stingere a incendiilor”.
9. NCM E.03.04-2004 „Determinarea categoriilor de pericol de explozie-incendiu și de incendiu a încăperilor și clădirilor”.
10. NCM E.03.05-2004 „Instalații automate de stingere și semnalizare a incendiilor. Normativ pentru proiectare”.
11. NCM E.03.02-2014 „Protecția împotriva incendiilor a clădirilor și instalațiilor”.
12. Qianli M., Wei G. Discussion on the Fire Safety Design of a High-Rise Building // Procedia Engineering. 2012. Vol. 45. Pp. 685-689.
13. Regulamentul de serviciu al pompierilor și salvatorilor nr. 277 din 1 decembrie 2004;
14. 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).
15. Securitatea economică a Moldovei: o privire în secolul XXI. <http://www.expert-grup.org>.
16. Watts J., Hall J. Introduction to Fire Risk Analysis SFPE // Handbook for Fire Protection Engineering. 2002. Pp.91-102.

17. Xiuyu L., Hao Z., Qingming Z. Factor Analysis of High-Rise Building Fires Reasons and Fire Protection Measures // Procedia Engineering. 2012. Vol. 45. Pp. 643-648.
18. Вероятность возникновения пожара. Обзор зарубежных источников [Электронный ресурс], URL: <http://fire-consult.ru/risk.html>
19. Есин В. М., Панов М. В., Сидорук В. И., Токарев В. Н.М 54 Методические указания к выполнению контрольной работы по курсу «Пожарная безопасность в строительстве». – М.: Академия МЧС России, 2010. – 27 с.
20. Кашевник Б.Л. Безопасность людей при пожарах. «Пожаровзрывобезопасность», №2, 2003, с. 34-38.
21. Клименти, Н. Ю. Пожарная тактика. Особенности ведения тактических действий по тушению пожаров на различных объектах [Электронный ресурс], Волгоград. ВолгГАСУ. 2015.
22. Копылов Н.П., Пивоваров В.В., Пронин Д.Г.Обеспечение безопасности людей в жилых зданиях повышенной этажности // Пожаровзрывобезопасность. 2017.Т.26 №9. С. 5-14.
23. Повзик, Я. С. Пожарная тактика. М.: ЗАО Спецтехника, 2004. 411 с.
24. Пронин Д.Г., Корольченко Д.А. Научно-техническое обоснование размеров пожарных отсеков в зданиях и сооружениях: монография. М.: Изд- во «Пожнаука», 2014. 104 с.
25. Савельев П. С. Пожары – катастрофы. - М.: Стройиздат, 1981. - 365 с.
26. Сафонов С.К. Пожарно-спасательная техника и оборудование: учеб. Пособие – Ульяновск: УВАУ ГА, 2004. – 135 с.
27. Тербнев, В. В. Организация службы начальника караула пожарной части — М.: ООО «ИБС-ХОЛДИНГ», 2005. — 230 с.
28. Тербнев, В. В. Пожарно-строевая подготовка — М. : ООО «ИБС-ХОЛДИНГ», 2004. — 350 с.
29. Тербнев, В. В. Тактическая подготовка должностных лиц органов управления силами и средствами на пожаре. Академия ГПС. 2004. — 288 с.
30. Шафран Л.М., Нехорошкова Ю.В. Комплексная гигиеническая оценка условий труда и трудового процесса пожарных-спасателей// Гигиена и санитария. 2015. № 1. С. 77-82.
31. Пожар, выброс, взрыв и рассеивание (FRED). URL: <https://gexcon.com/products-services/shell-fredsoftware/>