

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ УКРАЇНИ  
ХАРКІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
БУДІВНИЦТВА ТА АРХІТЕКТУРИ

---

На правах рукопису



Сенчихін Юрій Миколайович

НЕТРАДИЦІЙНИЙ ПОЖЕЖНИЙ ВИСОТНИЙ РЯТУВАЛЬНИК  
ТА ЙОГО ТАКТИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Спеціальність 05.26.02 - Пожежна безпека

Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня  
кандидата технічних наук

Харків - 1997

Дисертація є рукописом.

Робота виконана в Харківському Державному технічному університеті будівництва та архітектури .

Науковий керівник:

кандидат технічних наук, доцент Голендер В.А.

Офіційні опоненти :

- доктор геолого- мінералогічних наук , професор Крикунов Г.Н.

- кандидат технічних наук, доцент Ларін О.М.

Провідна організація :

Інститут машин і систем Мінмашпрому та НАН України.

Захист дисертації відбудеться " 2 " липня 1997 року об 11.00 годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д02.07.02 при Харківському державному університеті будівництва та архітектури за адресою : 310002 , м. Харків, вул. Сумська, 40.

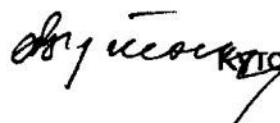
З дисертацією можна ознайомитися у бібліотеці Харківського державного технічного університету будівництва та архітектури.

Автореферат розісланий "28" ТРАВНЯ 1997 року.

Вчений секретар

спеціалізованої вченої ради

кандидат технічних наук, професор

  
Кутівий Е.М.

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

**АКТУАЛЬНІСТЬ.** В сучасних умовах розвитку та розбудови міст суттєво зросла кількість висотних будинків ( 16 та більше поверхів). В Україні, за статистичними даними на 1996 рік, побудовано 126 висотних будинків ( далі ВБ). В зв'язку з тим рятування людей з них під час пожежі відповідно ускладнюється.

Існуюча пожежно- рятувальна техніка та прийоми часом не дають можливості ефективно розв'язати завдання евакуації людей з верхніх поверхів ВБ внаслідок обмеженої висоти розгортання автодрабин та автопідйомників . Крім того, вона недостатньо орієнтована на використання в умовах сучасного міста. Мається на увазі ситуація, коли немає змоги під'їхати до будинку, або будинки, високі дерева , лінії електрозв'язку розташовані надто близько до об'єкту , внаслідок чого нема можливості розгорнути автодрабину, автопідйомник або ужити інші засоби рятування людей.

Робота виконана на замовлення УДПО МВС України , договір № 94-01 від 01.02. 94 .

Таким чином, безперечно актуальною є задача розробки нової пожежно- рятувальної техніки , підвищення її ефективності та створення тактичного забезпечення в умовах міста при пожежі ВБ.

**МЕТА РОБОТИ.** Розробка обладнання нового типу для рятування людей під час пожежі в ВБ, а саме - структурний синтез нетрадиційних пожежно- рятувальних засобів та створення науково обгрунтованих тактичних заходів їх використання у підрозділах Управління Державної пожежної охорони МВС України та у службах рятувників.

Для досягнення поставленої мети необхідно розв'язати такі основні завдання:

- виконати дослідження стану питання в галузі пожежної техніки і тактики виконання пожежно- рятувальних робіт в ВБ та розробити технічні пропозиції щодо створення нетрадиційного пожежного висотного рятувальника (НПВР),

- розробити математичні моделі , котрі дають можливість виконати аналіз особливостей використання НПВР . На підставі моделей створити

методи та алгоритми і отримати докладні результати досліджень процесу пневмопострілу снаряду з тросом,

- створити тактичне забезпечення до НПВР.

#### НАУКОВА НОВИЗНА

На підставі аналізу існуючої пожежно - рятувальної техніки виконано структурний синтез нетрадиційних пожежно- рятувальних засобів, та поширені сучасні погляди на їх класифікацію .

Розроблено математичні моделі та алгоритми, які дають можливість комп'ютерного моделювання процесу роботи НПВР.

Науково обгрунтовані три основних технічних прийома використання НПВР для рятування людей з ВБ.

Запропонована та реалізована оригінальна методика експериментальних досліджень нетрадиційних пожежно - рятувальних засобів.

На підставі досліджень розроблено тактичне забезпечення щодо використання НПВР. Його подано у вигляді таблиць та номограм , які зручно використовувати безпосередньо в умовах пожежі для прийняття оптимальних ( раціональних ) рішень керівником гасіння пожежі (КГП).

#### НА ЗАХИСТ ВІНОСЯТЬСЯ НАУКОВІ ПОЛОЖЕННЯ:

1. Технічна пропозиція та ескізний проект нетрадиційного пожежного висотного рятувальника (НПВР) [ 3, 6, 7, 10, 13 ].

2. Створені математичні моделі процесу роботи НПВР , а також методи, алгоритми та комп'ютерні програми , які дають можливість обчислення його головних параметрів . [ 9, 15 ].

3. Виконані експериментальні дослідження роботи прототипу НПВР [14].

4. Розроблені таблиці та номограми, зручні для використання КГП під час пожежі [ 11, 12 ] .

**ПРАКТИЧНЕ ЗНАЧЕННЯ.** Результати праці відображені у " Бойовому статуті пожежної охорони ", " Статуті служби пожежної охорони " , "Настанові по газодимозахисній службі " МВС України (Акт УДПО МВС України від 06.07.94) . Технічна пропозиція та ескізний проект передані до ІМіС НАН

України ( Інститут машин і систем ) для дальшого удосконалення виробу НПВР (Акт ІМіС НАН України від 01.02.95 ).

Таблиці та номограми, щодо тактики використання прототипу НПВР, передані Управлінню Дежравної пожежної охорони МВС України та до оперативно - рятувальної служби м. Києва (Акт УДПО МВС України від 27.01.97, Акт ОРС м. Києва від 29.01.97 ).

Крім того, головні результати досліджень використані в навчальному процесі ХІПБ МВС України в дисциплінах оперативно - тактичної кафедри.

#### ОСОБИСТИЙ ВНЕСОК АВТОРА:

1. Виконано аналіз тактико- технічних характеристик існуючої пожежно-рятувальної техніки , її класифікація доповнена нетрадиційними пожежно - рятувальними засобами [ 1 , 2, 3 ].

2. Розроблено технічне завдання та ескізний проект електро-механічної частини нетрадиційного пожежного висотного рятувальника [1-9.13].

3. Обгрунтовано зручні для досліджень математичні моделі процесу роботи НПВР [ 9 , 15 ].

4. Виконано експериментальні дослідження прототипу НПВР. Розроблено алгоритми та комп' ютерні програми, які з відомою точністю описують процеси пневмопострілу з НПВР [ 14 ].

5. Розроблено тактичне забезпечення до НПВР у вигляді таблиць та номограм, які дають можливість швидко прийняти рішення щодо головних характеристик використання НПВР в умовах пожежі [ 11, 12 ].

#### АПРОБАЦІЯ РОБОТИ І ПУБЛІКАЦІЇ.

Основні положення дисертації доповідалися на 7 наукових конференціях та семінарах у період з 1992 до 1997 рр.

Головні положення досліджень викладалися та були схвалені на: 48-й науково- технічній конференції " Підвищення ефективності будівництва " ХІБІ ( Харків, березень 1993 р. ) ; науково- технічному семінарі НДВ - 4 УкрНІПБ (Київ, листопад 1993 р.); Всеросійській науково- практичній конференції "Проблеми удосконалення підготовки кадрів для протипожежної охорони" ВІПТШ МВС РФ (Москва, листопад 1993 р.); засіданні кафедри "Безпека

життєдіяльності та інженерна екологія " ХДТУБА (Харків, листопад 1993 р.); науково - технічній нараді Головного Управління державної пожежної безпеки МВС України (Київ, січень 1994 р.); засіданні кафедри "Безпека життєдіяльності" ДІБІ ( Дніпропетровськ, квітень 1994 ) ; науково- технічній нараді при начальнику УДПО МВС України (Київ, квітень 1994 р.); 49- й науково-технічній конференції " Підвищення ефективності будівництва", ХДТУБА (Харків, травень 1994 р.); спеціалізованому семінарі " Методи, тактичні схеми, тактичні засоби , речовини для гасіння вогню та моделі проведення пожежно- рятувальних робіт", ХІПБ МВС України ( Харків, червень 1994 р.); науково- технічних нарадах при начальнику УДПО МВС України (Київ, грудень 1994 р., лютий 1995 р.); 50- й Юбілейній науково- технічній конференції " Підвищення ефективності будівництва " ХДТУБА ( Харків, березень 1995 р.); спеціалізованому семінарі ХІПБ МВС України (Харків, лютий 1995 р.); науково- практичній конференції " Проблеми пожежної безпеки" (Київ, червень 1996 р.); XII Всеросійській науково- практичній конференції "Пожежна безпека " ВНДІПО МВС РФ ( Москва, листопад 1996 р.); науково- технічній та науково- методичній конференції викладачів та студентів ХДТУБА ( Харків, квітень 1996 р.) .

За темою дисертації опубліковано 15 наукових статей, з них 3 тез доповідей, є рішення щодо отримання патенту РФ на обладнання НПВР.

#### **СТРУКТУРА ТА ОБСЯГ РОБОТИ**

Дисертація складається з вступу, чотирьох глав, заключення та додатків. Основний зміст її викладено на 114 сторінках, включаючи 11 таблиць та 21 ілюстрацію. Список літератури містить 87 найменувань.

#### **ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ.**

У ВСТУПІ обґрунтовуються вибір та актуальність теми, визначаються мета , методи дослідження, наукова новизна і практичне значення результатів.

Структурно - логічну схему дослідження , мету завдання, засоби дослідження , інформаційну основу та отримані результати наведено на рис. 1.



Рисунок 1 - Структурно-логічна схема досліджень. НПВР- нетрадиційний пожежний висотний рятувальник, ВБ- висотний будинок,  $\alpha$  - кут нахилу НПВР,  $S_1$  - дистанція між НПВР та будинком, P- тиск у робочій камері.

У ПЕРШІЙ ГЛАВІ розглянуто існуючі пожежно-рятувальні засоби для роботи в ВБ.

Показана відсутність у класифікації нетрадиційних типів пожежно-рятувальних засобів (Рис. 2, <sup>\*\*\*</sup>).

Розглянутий стан питання підтвердив актуальність досліджень за темою дисертації, що дало можливість сформулювати ідею технічної пропозиції щодо нового нетрадиційного пожежного висотного рятувальника.

За допомогою синтезу технічних рішень лінемету "RESQUE-ИСТА-100" та висотного рятувальника фірми "Брати ВАЛЕФЕЛЬД" запропоновано до втілення нову концепцію пожежно-рятувального засобу, на котру є позитивне рішення про отримання патенту РФ.

Пожежно-рятувальний засіб НПВР зображено на рис. 3.

Основні елементи НПВР: 1- люлька, 2- лебідка, 3 - тяговий трос, 4 - трос керування, 5 - додатковий блок керування, 6 - засіб транспорту, 7 - лінемет.

Взаємний зв'язок між технічними особливостями та тактичними характеристиками засобів рятування, особливо в ВБ, обумовлює необхідність створення надійного тактичного забезпечення, несамоперед для нової техніки, тож для НПВР.

У ДРУГІЙ ГЛАВІ на підставі теоретичного аналізу робочого процесу НПВР створено відповідні математичні моделі.

Розглянуто можливості формулювання завдання в загальній формі. Показано, що такий підхід приводить до великих ускладнень у методах розв'язання та вимагає надто багато часу на комп'ютері. Але і в такому випадку отримано деякі суттєві особливості процесу пострілу, зокрема, різниця між траєкторією снаряду та положенням тросу в повітрі для довільного моменту часу, введено терміни щодо основних параметрів задачі, а також отримано висновок об апіорній необхідності апроксимації траєкторії снаряду.



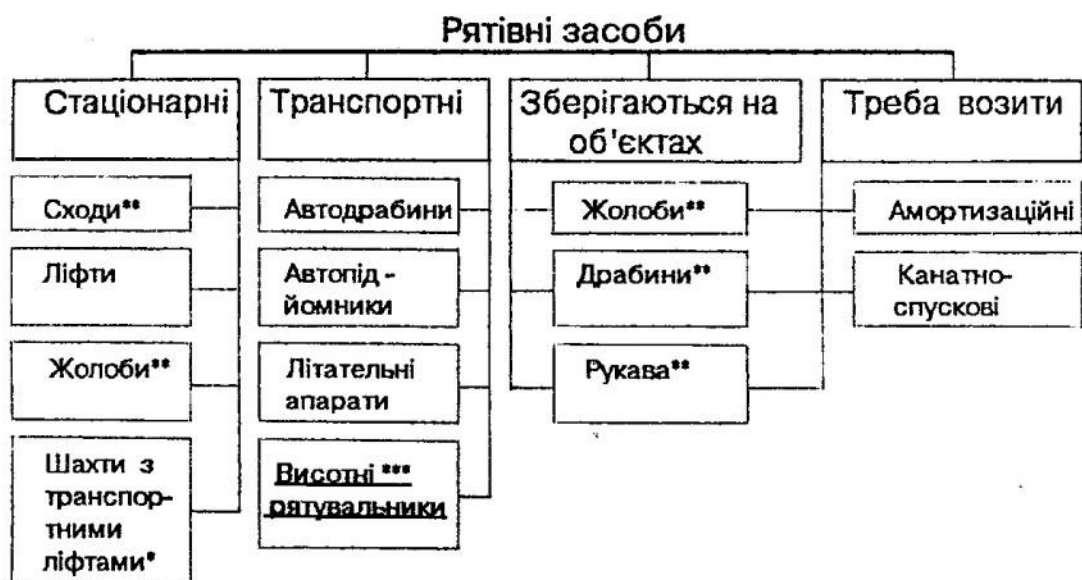


Рисунок 2 - Класифікація рятувальних засобів та приладів: \*) - не вимагають спеціальної підготовки або присутності пожежників ; \*\*) - забезпечують безперервність евакуації ; \*\*\*) - з поліпшеними тактико-технічними характеристиками

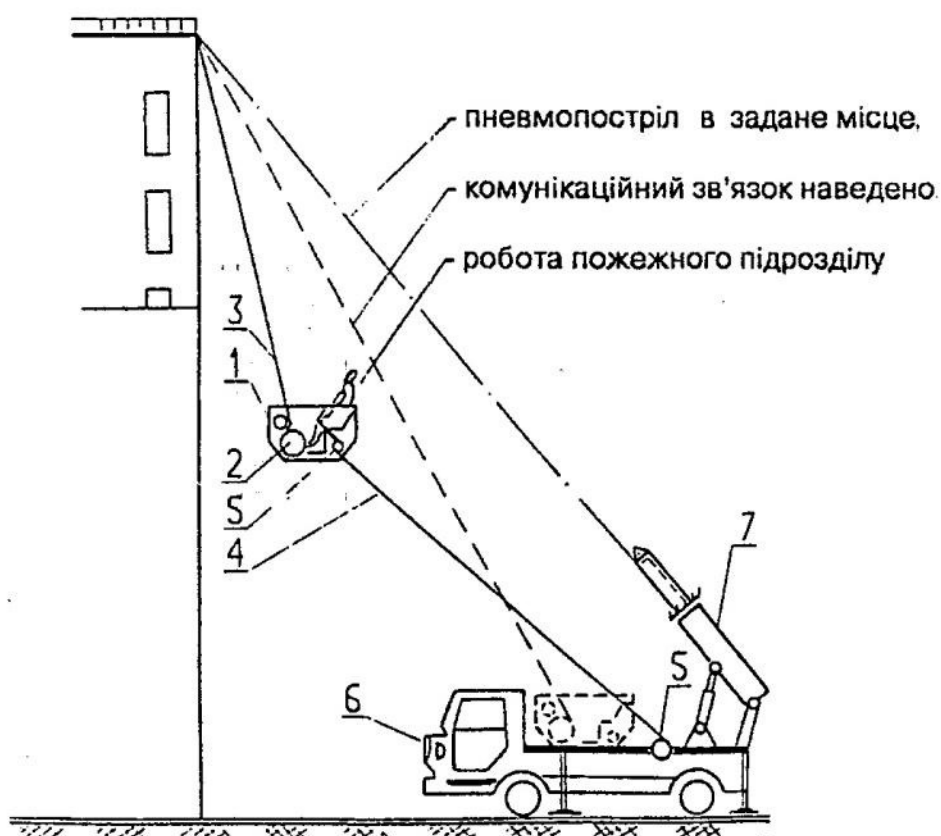


Рисунок 3 - Схема роботи НПВР : 1 - люлька, 2 - лебідка, 3 - тяговий трос, 4 - трос керування, 5 - додатковий блок керування, 6 - транспортний засіб, 7 - лінемет.

При розробці першого наближення закладено, що постріл відбувається у вертикальному напрямі, тому є можливість записати та розв'язати рівняння балансу енергії:

$$1/2 \rho y_0 (dy/dt)^2 + M/2 (dy_0/dt)^2 + Mgy_0 + \rho g y_0^2 / 2 = M V_0^2 / 2 . \quad (1)$$

В цьому рівнянні  $y_0$  - висота польоту снаряду,  $g$  - прискорення вільного падіння,  $\rho$  - лінійна густина тросу,  $V_0$  - швидкість для часу  $t = 0$ ,  $V$  - швидкість в довільний момент.

Щодо обчислень, рівняння розв'язано в роботі згідно з алгоритмом Рунге-Кутта, внаслідок чого отримана конкретна залежність

$$Y = Y(t) . \quad (2)$$

Далі таке рівняння балансу енергії записано для випадку, коли постріл відбувається під певним кутом до горизонту, а траєкторія снаряду - довільна функція часу, наприклад, лінійна. При розв'язанні задачі аналізу в цьому випадку теж застосована процедура Рунге - Кутта, та отримані відповідні залежності:

$$Y = Y(t) ; \quad (3)$$

$$X = X(t) .$$

Особливо зауважимо, що в обох випадках траєкторія снаряду співпадає з геометричною прямою, котра задає форму тросу.

Розв'язане завдання аналізу в першому наближенні стало підставою для використання індуктивного методу в подальших дослідженнях. А саме, побудовано модель, в котрій використано методи інтерполяції. Тут траєкторія снаряду є вже параболою другого ступеня:

$$Y = A(\alpha) X^2 + B(\alpha) X , \quad (4)$$

де  $A$  і  $B$  - знайдені функції аргументу - куту  $\alpha$ :

$$A = \sum A_j L_j(\alpha) , \quad (5)$$

$$B = \sum B_j L_j(\alpha) .$$

В цих рівняннях  $L_j$  - поліноми Лагранжа,  $A$  та  $B$  - коефіцієнти, отримані розв'язанням завдання аналізу за допомогою моделей першого наближення.

Для цієї моделі також розроблено алгоритми та комп'ютерні програми.

Наприкінці глави наведені результати обчислень згідно з різними моделями. Доведено, що деякі результати для різних моделей не дають принципової різниці, але часом дають значні розбіжності в точності.

ТРЕТЯ ГЛАВА присвячена експериментальним дослідженням та обробці результатів цих досліджень.

Згідно з Програмою в 1996 році були проведені іспити прототипу НПВР, котрі склалися з кількох серій пострілів. Результати однієї з цих серій наведені на рис. 4 (у графічній формі). В таблиці 1 наведені дані, отримані за допомогою покадрової розшифровки інформації з монітору:

Таблиця 1 - Експериментальні дані однієї з серій пострілів (фрагмент)

номер пункту (синхронно з часом)	X (M)	Y (M)
.....		
20	14.6	40.1
21	15.1	38.4
22	15.5	37.1
23	15.9	35.5
24	16.4	32.6
25	16.9	31.2
.....		

Під час іспитів було використано кілька оригінальних рішень, зокрема, постріли виконувались у площині, паралельній будинку (Рис. 5), що дало можливість використати вікна та інші ознаки будинку, як реперні пункти.

Щоб уникнути значних помилок при обробці експериментальних даних, виконана безперервна реєстрація польоту снаряду і тросу за допомогою трьох відеокамер.

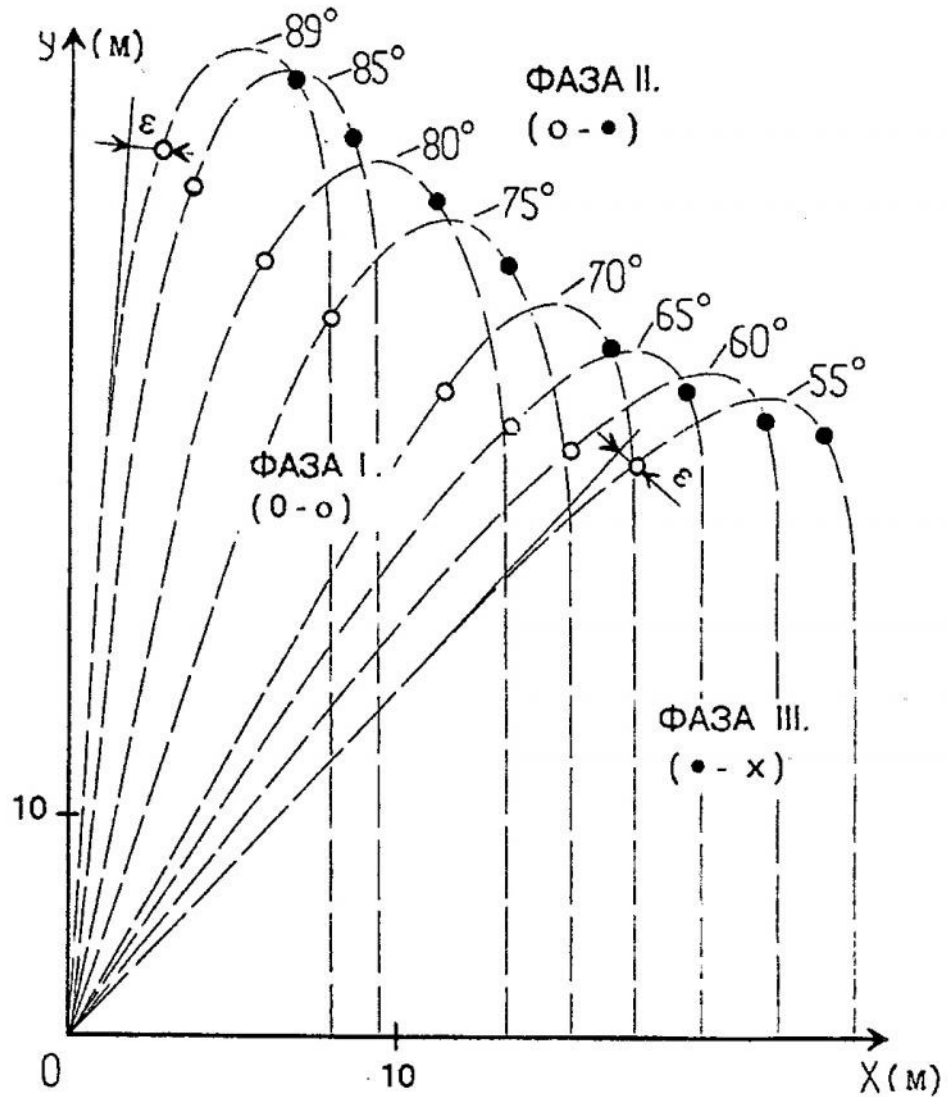


Рисунок 4 - Родина траєкторій польоту снаряду для різних кутів нахилу під час іспитів,  $\epsilon$  - дозволена похибка розсіяння пострілу.

Виконаний аналіз експериментальних даних дав можливість зробити висновок, що процес польоту снаряду можна розділити на три фази: I - лінійна, II - параболічна, III - вільного падіння. Крім того, регресивний аналіз приводить до висновку, що траєкторія цілком добре може бути апроксимована параболою третього ступеня. Тому далі для обробки результатів іспитів була використана методика апроксимації траєкторії снаряду саме у формі кубічної параболи:

$$Y = AX^3 + BX^2 + CX. \quad (6)$$

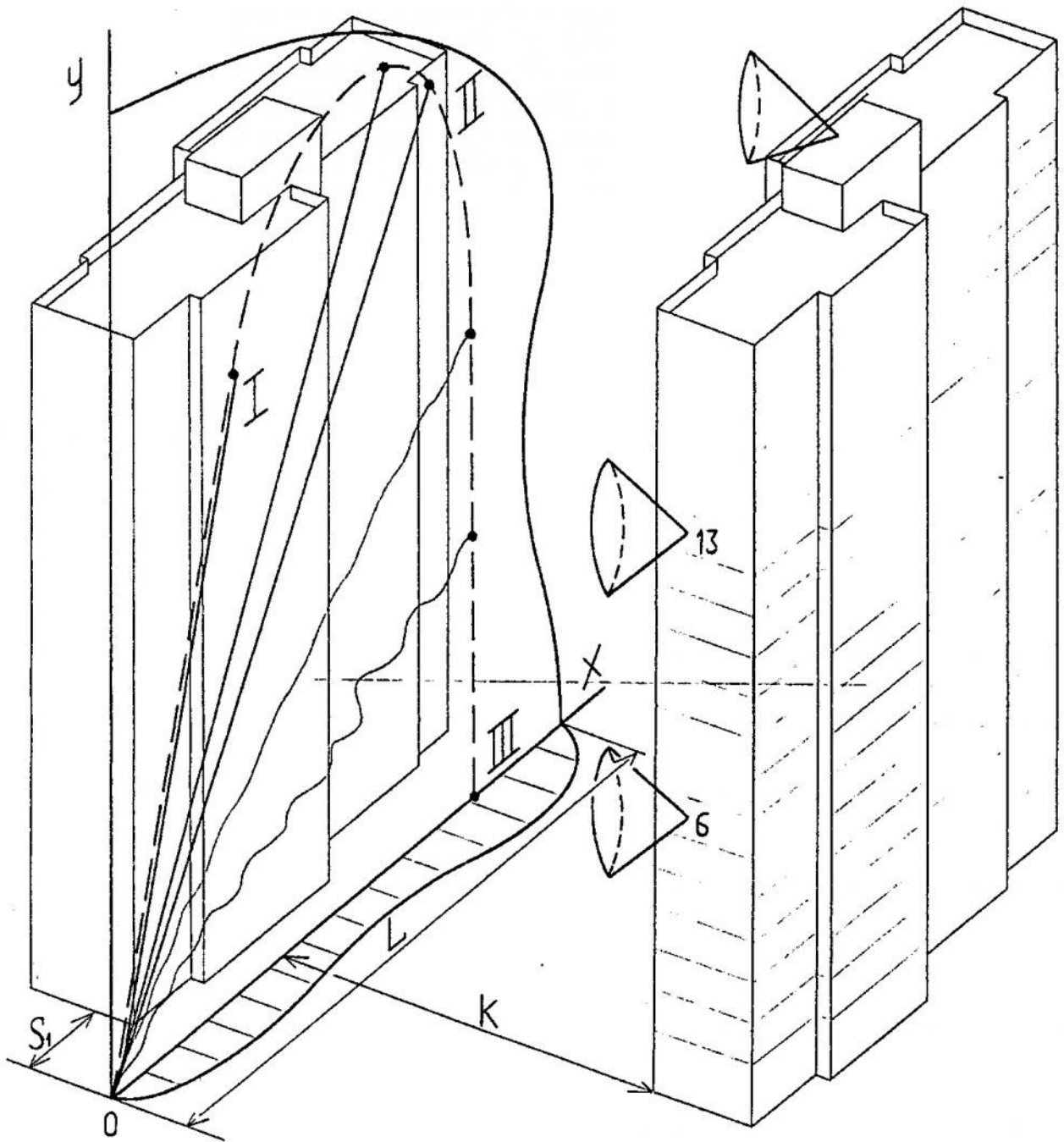


Рисунок 5 - Методика проведення експерименту:

- — — - дійсна траєкторія снаряду з тросом в площині XOY;
- - годограф траєкторії, яка співпадає з тросом;
- ~~~~~ - довільний стан тросу після фази 2.

Для  $A(\alpha)$ ,  $B(\alpha)$ ,  $C(\alpha)$  виконана апроксимація поліномами Лагранжа.

За допомогою комп'ютерного моделювання процесу пострілу можна отримати результати аналізу роботи НПВР у будь-якому випадку (для довільної відстані між будинком та НПВР та довільних характеристик НПВР).

Наведемо апроксимацію у випадку, коли виконано, наприклад, два постріли:

$$\begin{aligned} A &= A_{12}(\alpha - \alpha_1)/(\alpha_1 - \alpha_2) + A_{22}(\alpha - \alpha_2)/(\alpha_1 - \alpha_2), \\ B &= B_{12}(\alpha - \alpha_1)/(\alpha_1 - \alpha_2) + B_{22}(\alpha - \alpha_2)/(\alpha_1 - \alpha_2), \\ C &= C_{12}(\alpha - \alpha_1)/(\alpha_1 - \alpha_2) + C_{22}(\alpha - \alpha_2)/(\alpha_1 - \alpha_2). \end{aligned} \quad (7)$$

В рівнянні  $\alpha$  - кут нахилу між напрямом пострілу та горизонтом, індекси 1 та 2 відповідають першому та другому пострілам.

В ГЛАВІ ЧЕТВЕРТІЙ результати розв'язання завдання аналізу робочого процесу НПВР та висновки з глави 3 використані в роботі для постановки та подальшого розв'язання трьох завдань прийняття рішень:

1) знайти оптимальні (раціональні) тактико-технічні характеристики у випадку, коли необхідно здійснити комунікаційний зв'язок з заданим пунктом даху будинку, чи снаряд опиниться в довольному пункті даху;

2) знайти оптимальні (раціональні) тактико-технічні характеристики у випадку, коли треба, щоб снаряд опинився на землі за будинком;

3) знайти оптимальні (раціональні) характеристики у випадку, коли треба забезпечити зв'язок з заданим пунктом на проміжному поверху будинку.

Ці оптимізаційні завдання цілком описані математичним рівнянням

$$\max_{\alpha, s} K(\alpha, S_1, P, d, h, \dots), \quad (8)$$

де  $K=1$  - мета досягнута,  $K=0$  - мета не досягнута, з обмеженнями типу

$$\alpha < \alpha_{10} < \alpha_{20}.$$

$$S_{10} < S_1 < S_{20} . \quad (9)$$

Тут  $K$  - цільова функція якісного типу,  $S_1$  - відстань між ВБ та НПВР,  $P$  - тиск у пневмокамері,  $\alpha$  - кут пневмопострілу. До незмінних параметрів відносяться  $h$  - висота будинку,  $d$  - його ширина у глибину та інші.

Результати оформлено у вигляді таблиць та номограм, котрі можна використати в екстремальних умовах, тобто отримати оптимальні (раціональні) рішення. Таким чином, створено підставове тактичне забезпечення до НПВР.

Головна ідея тактичного забезпечення полягає у тому, щоб заздалегідь розв'язати завдання оптимізації та ужити результати безпосередньо під час пожежі в дійсних умовах праці КГП. Автор вважає, що такий підхід є в сучасних умовах найефективнішим.

Головні питання, які виникають під час пожежі - це:

1. На якій відстані від будинку повинен бути розташований НПВР ( $S_1$ )?
2. Який повинен бути кут між напрямом пострілу та горизонтом ( $\alpha$ )?

Таблиці та номограми побудовані так, щоб дати можливість якнайшвидше відповісти на ці питання, навіть працівникам без спеціальної освіти в галузі теорії оптимізації та методів програмування.

На пожежі один параметр (в більшості випадків  $S_1$ ) задається зовнішніми умовами. На підставі його треба визначити другий. Тому загальна структура таблиць та номограм відповідає схемі  $S_1 \longleftrightarrow \alpha$ , тобто треба визначити один параметр, якщо задано другий.

Крім того, треба забезпечити принципову можливість використання пожежно-технічного обладнання в умовах даної місцевості. В термінах теорії оптимізації остання умова є обмеженням і може бути обумовлена наявністю дерев, сусідніх будинків і т. п.

Наведемо один з прикладів тактичного забезпечення, обґрунтованого за допомогою розв'язання завдання оптимізації. Для випадку, коли треба, щоб снаряд опинився на землі за будинком, таблиця 2 має вигляд:

Таблиця 2 - Табличне використання результатів розв'язання до завдання 2

	К у Т				$\alpha (^{\circ})$				
	55	60	65	70	75	80	85	89	
в 10	0	0	1	1	1	1	1	1	
і 12	0	0	1	1	1	1	1	1	
д 14	0	1	1	1	1	1	1	1	
с 16	1	1	1	1	1	1	0	0	
т 18	1	1	1	1	0	0	0	0	
а 20	1	1	0	0	0	0	0	0	
н 22	0	0	0	0	0	0	0	0	
ь 24	0	0	0	0	0	0	0	0	
26	0	0	0	0	0	0	0	0	

(м)

Відповідна номограма для цього випадку наведена на рис. 6.

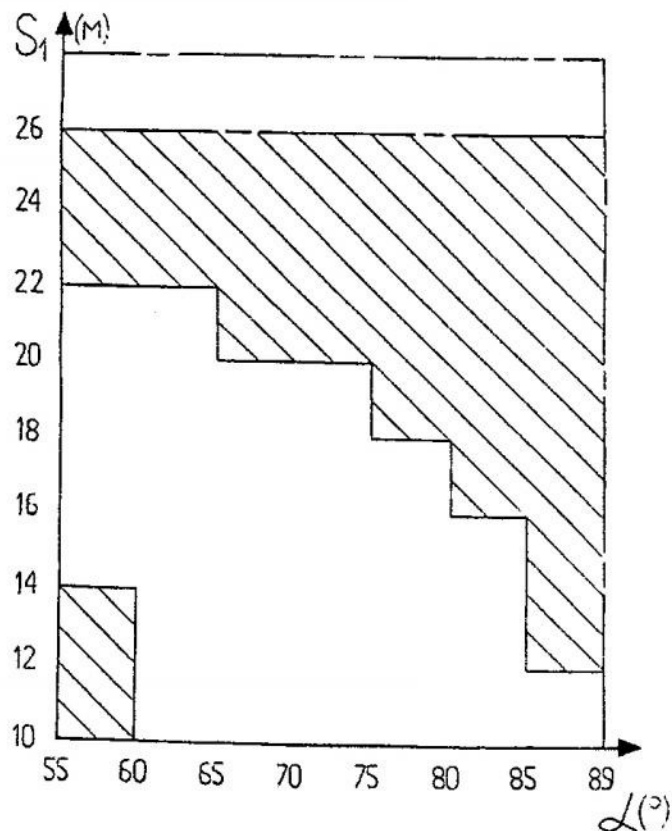


Рисунок 6 - Номограма до завдання 2 (постріл через будинок):  
закреслена зона - мета досягнута (в таблиці - "1");  
незакреслена зона - мета не досягнута (в таблиці - "0").



Виконано також порівняльний аналіз можливостей використання результатів в різних екстремальних умовах. З цього аналізу можна зробити висновок, що таблиці несуть більше інформації, хоч часами ускладнено їх використання. Номограми дають завжди швидкі відповіді на виникаючі питання, але містять меншу кількість інформації. Тому важко віддати перевагу одному з типів формулювання результатів, і в умовах практичної праці пожежної охорони треба мати документи обох цих типів.

У ЗАКЛЮЧЕННІ наведено основні результати дисертаційної роботи:

-Виконано аналіз тактико-технічних характеристик існуючих пожежно-рятувальних засобів. Показано, що існуюча класифікація не є повною, тому виникає потреба доповнити її нетрадиційними пожежно-рятувальними засобами.

-Створена нова технічна концепція пожежно-рятувального обладнання - концепція нетрадиційного пожежного висотного рятувальника (НПВР), який можна використати в умовах ВБ.

-Створені та обгрунтовані математичні моделі робочого процесу НПВР, виконані обчислення головних тактико-технічних характеристик НПВР. Для розроблених моделей складено відповідні алгоритми, які дають можливість швидко виконувати необхідні обчислення без використання надто складних математичних методів.

-Проведено експериментальні дослідження роботи прототипу НПВР. На їх основі розроблено алгоритми та комп'ютерні програми, які з відомою точністю описують процеси пневмопострілу.

-Показано, що тактичне забезпечення до НПВР повинно бути оформлено у вигляді таблиць та номограм. Розроблено відповідне тактичне забезпечення, яке дає можливість швидко прийняти рішення щодо підставових характеристик використання НПВР в умовах пожежі.

Основний зміст дисертації викладено в роботах:

1.Голендер В.А., Пустовой А.С., Сенчихин Ю.Н. Тактические и технико-экономические аспекты применения автоподъемников при спасении людей и

тушении пожаров// Повышение эффективности строительства: Тез. докл. 48-й науч.-техн. конф.- Харьков: ХИСИ, 1993.- С.198.

2.Голендер В.А., Пустовой А.С. , Сенчихин Ю.Н. Исследование устойчивости конструкции автоподъемника пожарного с высотой выдвижения стрелы до 60 м. // Научные достижения и опыт отраслей машиностроения- народному хозяйству: Материалы Республиканской научн.-техн. конф. - Севастополь, 1993.- С. 85.

3.Голендер В.А., Николаенко В.Е, Пустовой А. С., Сенчихин Ю.Н. Сравнительный анализ пожарно- технических средств по оперативности// Повышение эффективности строительства : Тез. докл. 49-й научн.- техн. конф.- Харьков : ХИСИ, 1994.- С. 97.

4.Сыровой В.В., Голендер В.А. , Пустовой А.С., Сенчихин Ю.Н. Пополнение банка данных тактико - технических характеристик пожарных машин и его использование при подготовке курсантов // Проблемы совершенствования и подготовки кадров для противопожарной службы: Материалы Всероссийской научн.- практ. конф., посвященной 60- летию подготовки инженерных кадров для пожарной охраны; г. Москва 2-4 ноября 1993 г. - М. : ВИПТШ МВД РФ, 1995.- С. 275-276.

5.Голендер В.А., Палюх В.Г., Сенчихин Ю.Н. и др. К вопросу о модульном принципе создания новой пожарной техники // Проблемы пожарной безопасности .- Киев: МВД Украины, 1995 .- С. 63- 64.

6.Голендер В.А, Палюх В.Г. , Сенчихин Ю.Н. О перспективных пожарных машинах, создающихся на основе модульного принципа их комплектования// Пожарная безопасность - 95 : Материалы XIII Всероссийской научн.- практ. конф.- М. : ВНИИПО МВД России, 1995.- С.154- 155.

7.Сенчихин Ю.Н. и др. Устройство для выполнения пожарно-спасательных работ // Решение о выдаче патента РФ по заявке №93053702 / 12(053186), приоритет от 25 ноября 1993 г.

8.Сенчихин Ю.Н. и др. Устройство для выполнения пожарно-спасательных работ // Решение о выдаче патента РФ по заявке №94039695 / 12(039252) , приоритет от 24 октября 1994 г.

9. Сенчихин Ю. Н. Математическая модель движения снаряда ракетно-тросовой установки // Тез. докл. 51-й научн.-техн. конф " Строить- значит думать о будущем " - Харьков: ХГТУСиА, 1996 г.- С. 83.

10. Голендер В.А., Сенчихин Ю.Н., Николаенко В.Е. К вопросу о создании нетрадиционных средств проведения пожарно- спасательных работ. / Пожарная безопасность : организационно- техническое обеспечение .- Харьков: ХИПБ МВД Украины, 1996 , - С. 22-24.

11. Палюх В.Г., Сыровой В.В., Сенчихин Ю.Н. Линейка пожарная // Патент Украины № 1275 от 30.09. 96 г. на промышленный образец.

12. Методические указания " Расчет температурного режима и газообмена при пожаре в ограждении". Для курсантов учебных заведений МВД Украины / Сост. И.Г. Деревянко, Ю.Н. Сенчихин. - Харьков: ХИПБ МВД Украины , 1996 . - 21 С.

13. Сенчихин Ю.Н. Структурный синтез нетрадиционных пожарно-спасательных средств // Актуальные вопросы философии науки и современных технологий: Вестник ХГУ № 388.- Харьков: ХИПБ МВД Украины, 1997, - С. 40.

14. Сенчихин Ю.Н. Экспериментальное исследование нетрадиционных пожарно- спасательных средств // Актуальные вопросы философии науки и современных технологий: Вестник ХГУ № 388.- Харьков: ХИПБ МВД Украины, 1997, - С. 103- 104.

15. Сенчихин Ю.Н. Пути решения задачи пневмометания снаряда с тросом// Актуальные вопросы философии науки и современных технологий: Вестник ХГУ № 388.- Харьков: ХИПБ МВД Украины, 1997, - С. 211.

#### ANNOTATION

Senchihin Y. N. Non- traditional high- altitude fire resquer and it' s tactical problems.

The dissertation on scientific degree - candidate of technical science (Ph. D. degree ) by speciality 05.26.02 - Fire safety. Kharkov State Technical University of Construction and and Architecture , Kharkov, 1997.

There are 15 scientific publications to be examined. They are connected with problem of construction and using of new high- altitude fire resquer. Author worked out a problem of project of electro- mechanical system for this resquer. Further, adequate mathematical models and computer programs of it's work are developed. Experimental investigations of resquer are fulfilled. Papers and schemes with instructions about using the resquer are elaborated.

Key words: high- altitude fire resquer, mathematical model, experimental investigations.

#### АННОТАЦИЯ

Сенчихин Ю. Н. Нетрадиционный пожарный высотный спасатель и его тактическое обеспечение. Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05. 26. 02 - пожарная безопасность, Харьковский государственный технический университет строительства и архитектуры, Харьков , 1997.

Защищаются 15 научных работ, в которых представлена концепция нового пожарного спасательного средства - нетрадиционного пожарного высотного спасателя (НПВС). Выполнен эскизный проект электро-механической части установки. Разработаны математические модели, алгоритмы и компьютерные программы для моделирования работы НПВС . Проведены экспериментальные исследования прототипа предложенной установки . Создано научно обоснованное тактическое обеспечение НПВС.

Ключевые слова: пожарный высотный спасатель, математическая модель, экспериментальные исследования.