

2. Оптимізовані заходи безпеки праці при локалізації та ліквідації пожежі.
3. Запропоновані заходи з гасіння пожежі залежно від типу.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Закон України „Про правові засади цивільного захисту”.
2. Наказ №840 від 5 грудня 2000 р. „Про затвердження Правил безпеки праці у Державній пожежній охороні МВС України”.
3. Білінський Б.О. Аналіз статистичних даних щодо причин та наслідків виробничого травматизму особового складу пожежної охорони МВС України // Збірник наукових праць "Пожежна безпека - Львів. : СПОЛОМ. - 2001.- С. 96-98.
4. Огляд стану організації пожежогашіння, рятувальних робіт, застосування пожежної та спеціальної техніки в пожежно-рятувальних підрозділах МНС України у 2004 році.

УДК 614.843(075.32)

*Е.М.Гуліда, д.т.н. професор, І.О. Мовчан, Я.В.Панів (Львівський інститут пожежної безпеки МНС України)*

### ГАСІННЯ ЛІСОВИХ ПОЖЕЖ З ВИКОРИСТАННЯМ ЛАФЕТНОГО ВІБРАЦІЙНОГО СТВОЛА

Розглянуто можливість використання лафетного вібраційного ствола для гасіння лісових пожеж. Грунтуючись на основних положеннях теорії коливань, було визначено амплітуду коливань лафетного вібраційного ствола для випадку, коли вільні коливання конструкції співпадають з частотою коливань збуреної сили. Це дало можливість збільшити амплітуду коливань лафетного вібраційного ствола в 2...3 рази і тим самим отримати площу гасіння пожежі 12...14 м<sup>2</sup>.

*Сучасний стан проблеми.* У Львівському інституті пожежної безпеки була розроблена конструкція лафетного вібраційного ствола [1], яка надає можливість подачі коловогвинтового струменя вогнегасної рідини у вогнище пожежі загальною довжиною до 20...23 м з площею покриву до 12,5 м<sup>2</sup>. Загальний вигляд вібраційного лафетного ствола зображено на рис.1. Конструкція та принцип роботи лафетного вібраційного ствола представлені в роботі [2].

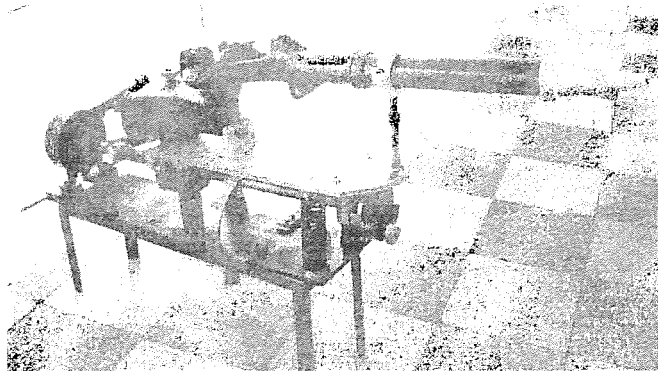


Рис.1. Лафетний вібраційний ствол

Попередні експериментальні дослідження показали, що розроблена конструкція лафетного вібраційного ствола при використанні збурених коливань без урахування резонансу системи дає можливість отримати амплітуду коливань ствола в межах 20...30 мм, що не забезпечує отримання площі покриву вогнища пожежі в межах 12,5 м<sup>2</sup>. Тому необхідно було значно збільшити амплітуду збурених коливань ствола. Для цього було поставлено

завдання розробити метод визначення технічної характеристики приводу завдяки якій можливе збільшення амплітуди коливань ствола у 2 ... 3 рази.

**Мета роботи.** Визначити на підставі основних положень теорії коливань значення частотних характеристик вібраційної системи ствола для збільшення його амплітуди коливання та відповідно площі пожежогасіння

**Визначення оптимальних значень основних чинників коливного процесу.** Виходячи з основних положень коливного процесу амплітуда збурених коливань може бути визначена за залежністю [3].

$$A = \frac{H_0}{k^2 - f^2}, \quad (1)$$

де  $H_0 = Q/m$ ;  $Q$  – відцентрова сила інерції дисбалансів конструкції Н;  $m$  – маса вантажу (ствола та вібраційного стола), кг, яка дорівнює частці від ділення ваги ствола та вібраційного стола на пришвидшення вільного падіння  $g = 981 \text{ см/с}^2$ ;

$$Q = m_0 r \omega^2;$$

$m_0$  – маса дисбалансів кг;  $r$  – радіус на якому розміщені дисбаланси см;  $\omega$  – кутова швидкість дисбалансів, рад/с;  $k^2 = c/m$ ;  $c$  – жорсткість пружної підвіски ствола, Н/см;  $f$  – частота коливань;  $f = \omega$ , рад/с.

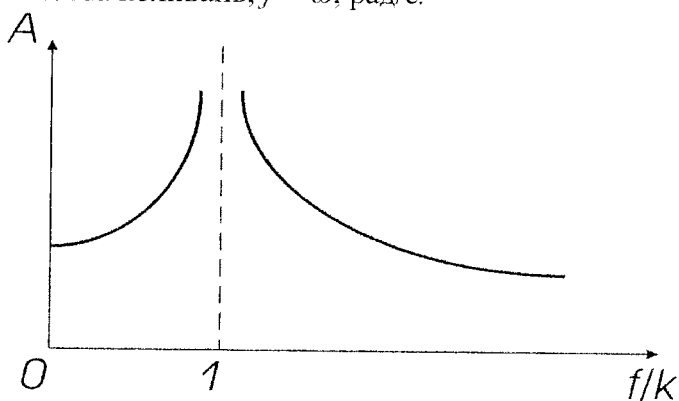


Рис.2. Залежність амплітуди коливань від чинника  $f/k$

Згідно з даними роботи [3], залежність амплітуди збурених коливань від співвідношення  $f/k$  має вигляд (рис 2.). З цієї залежності видно, що при  $(f/k) \rightarrow 1$  амплітуда збурених коливань різко збільшується. Приймаючи  $(f/k) = (\omega/k) = 1$ , згідно із залежністю (1) визначасмо значення амплітуди коливань, кутову швидкість  $\omega$  і відповідну частоту обертання вала дисбалансів  $n$ , тобто

$$n = \frac{30\omega}{\pi}.$$

На підставі отриманих результатів теоретичних досліджень було визначено для умов резонансу, тобто для випадку  $(\omega/k) = 1$  значення частоти обертання вала дисбалансів яке забезпечує амплітуду коливань в межах 60...80 мм, що дало змогу отримати площу пожежогасіння коловогвинтовим струменем 12...14 м<sup>2</sup>.

Для регулювання і встановлення необхідної частоти обертання приводу вала дисбалансів була розроблена і запропонована конструкція перехідника для забезпечення подачі необхідного тиску води в привід лафетного ствола (рис 3).

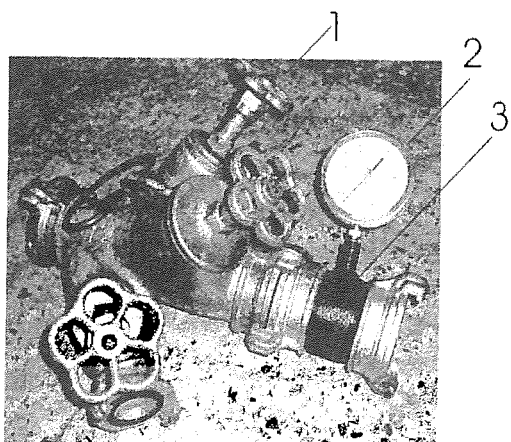


Рис 3. Перехідник для контролю необхідного тиску води

Вода під тиском 6 атм подається від пожежної машини через рукав на розгалужувач. За допомогою вентиля 1 встановлюється тиск води, який забезпечує її потрібну витрату приводом ствола та необхідну його частоту обертання. Для контролю тиску використовується манометр 2, який встановлено на перехідну втулку 3 з'єднувальних головок, що приєднуються відповідно до розгалуження та рукава, котрий подає воду необхідного тиску на привід ствола.

### *Висновки.*

1. Розроблений метод визначення частоти обертання приводу лафетного вібраційного ствола дає можливість визначити його необхідну частоту обертання, яка забезпечує коливні процеси в резонансній зоні.

2. Використання розгалуження з відповідним перехідником для живлення приводу лафетного ствола дає можливість контролювати та регулювати частоту обертання приводу лафетного вібраційного ствола.

3. Збільшення амплітуди коливання вібраційного лафетного ствола можливе у випадку коли частота вільних коливань збігається з частотою збурених коливань.

### ЛІТЕРАТУРА

1. 70521А. Деклараційний патент на винахід. Лафетний вібраційний ствол, Бюл. №10, 2004.
2. Гуліда Е.М., Мовчан І.О. Лафетний вібраційний ствол із регульованою жорсткістю підвіски. // Проблеми пожежної безпеки. – Харків: АЦЗ, 2003. – С.82-84.
3. Цасюк В.В. Теоретична механіка. – Львів: Видавництво „Афіша”, 2003. – 402 с.

УДК 614.84

*А.Д.Кузик, к.ф.-м.н., О.О.Карабин, к.ф.-м.н. (Львівський інститут пожежної безпеки МНС України)*

### МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ ПОШИРЕННЯ ЛІСОВОЇ ПОЖЕЖІ В УМОВАХ ГІРСЬКОЇ МІСЦЕВОСТІ

На основі аналізу існуючих підходів до побудови математичних моделей поширення лісової пожежі розроблена математична модель поширення лісової пожежі в гірській місцевості

Щоб ефективно подолати лісову пожежу в умовах гір необхідно крім таких заходів, як своєчасне попередження та виявлення, організувати сили та засоби на її гасіння [1,2]. Велику роль у процесі управління може відіграти створення автоматизованої система керування пожежно-рятувальними підрозділами у гірській місцевості. Однією з найважливіших її підсистем є підсистема, яка повинна моделювати процес розвитку лісової пожежі. На основі цієї моделі формується комплекс управлінських рішень, спрямованих на організацію сил та засобів. Метою роботи є побудова моделі поширення лісової пожежі в умовах гір.

На поширення пожежі впливають такі фактори [3-4]: характеристика речовини, що горить (хімічний склад, початкова температура, орієнтація поверхні речовини, напрямок поширення, товщина, теплосмість, теплопровідність, густина, геометричні характеристики, однорідність, фактори навколишнього середовища (склад атмосфери, атмосферний тиск, температура, теплові потоки, швидкість і напрямок вітру).

В умовах лісової пожежі характеристика речовини, що горить, становить значну складність через нерівномірність рослинного матеріалу, його фізичного стану, густини насаджень та інших геометричних характеристик та значної величини впливу навколишнього середовища на горючість речовини. В умовах гір додатковими труднощами є специфічний характер теплових потоків від пожежі, які в значній мірі залежать від потоків