

різноманітна оперативна інформація, певні особливості об'єктів, стану систем протипожежного захисту можуть бути недоступними.

Під час побудови системи підтримки прийняття рішень при гасінні пожежі необхідною буде наступна інформація, а саме:

інформацію про об'єкт, на якому виникла пожежа;

наявність та кількість небезпечних речовин, що зберігаються на об'єкті;

прогнозний блок по НХР;

наявність систем протипожежного захисту об'єкту та їх стан;

наявність та стан джерел водопостачання навколо об'єкту, де виникла пожежа;

наявність та можливість залучення необхідних сил та засобів;

прогнозний блок;

розрахунковий блок (необхідні витрати води на гасіння, кількість необхідних сил і засобів, розрахунки необхідного запасу води на гасіння пожежі, розрахунки дальності подачі вогнегасних речовин та відповідних напорів і т.і.);

інформація по необхідним службам взаємодії тощо.

Інтерфейс такої системи підтримки прийняття рішень повинен максимально використовувати можливості геоінформаційних технологій, 3D-моделювання. Звісно в подальшому система повинна забезпечувати певну автоматизацію процесу збору даних, в тому числі і в режимі реального часу і в подальшому забезпечувати автоматизацію управління пожежно-рятувальними підрозділами.

#### **ЛІТЕРАТУРА:**

1. Снитюк В.Е. Эволюционные технологии принятия решений при пожаротушении: [монография] / В.Е. Снитюк, А.А. Быченко, А.Н. Джулай. – Черкассы: "Маклаут", 2008. – 268 с.

2. Быченко А.А. Объективизация процессов принятия решений в пожаротушении на базе нечеткой логики и нейро-нечетких сетей / А.А. Быченко // Искусственный интеллект. – 2008. – № 2. – С. 516-522.

**УДК 614.847**

### **УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ МОНІТОРИНГУ ПАРАМЕТРІВ ПОТОКУ ВОГНЕГАСНОЇ РЕЧОВИНИ В ПОЖЕЖНИХ РУКАВАХ**

*Артем БИЧЕНКО, канд. техн. наук, доцент, Михайло ПУСТОВІТ,*

*Олег ЗЕМЛЯНСЬКИЙ, канд. техн. наук, доцент,*

*Олексій МИГАЛЕНКО, канд. екон. наук, Віталій ОНІСІЧ,*

*Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ  
України*

Необхідною умовою гасіння переважної більшості пожеж є використання вогнегасних речовин, найбільш поширеною з яких є вода. Гасіння пожеж у маловодних районах або місцевості іноді зумовлює

організацію подачі води на значні відстані. Для подачі води використовуються пожежні насоси, встановлені на основних пожежних автомобілях загального та цільового призначення, таких як пожежні автоцистерни, насосно-рукавні автомобілі, пожежні насосні станції, насосно-рукавні станції тощо. В залежності від відстані подача води може здійснюватись перекачуванням у різні способи. Проте незалежно від обраного способу подачі води важливим залишається контроль величини напору на насосі з метою подолання втрат напору в рукавній лінії та забезпечення необхідного напору в кінці рукавної лінії, в залежності від типу встановленого рукавного обладнання та мети подачі води. Як відомо [1], необхідний напір на насосі розраховується та залежить:

$$H_{\text{н}} = N_{\text{р.м.л.}} \times S \times Q^2 \pm Z_1 \pm Z_{\text{п}} \pm h_{\text{пр}}, \quad (1)$$

де  $H_{\text{н}}$  – напір на насосі, м вод. ст.;

$N_{\text{р.м.л.}}$  – кількість рукавів в магістральній лінії, од.;

$S \times Q^2$  – втрати напору в одному рукаві магістральної лінії, м вод. ст.;

$Z_{\text{м}}$  – найбільша висота підйому (+) або зниження (-) місцевості, м;

$Z_{\text{пр}}$  – найбільша висота підйому або спуску (стволів, піногенераторів від місця встановлення розгалуження, м;

$h_{\text{пр}}$  – напір біля пристроїв для подавання вогнегасних речовин, м вод. ст.

Якщо одні фактори у формулі (1) можна вважати точними і відомими заздалегідь, то інші, наприклад значення висот підйому та спуску стволів, перепаду висот на місцевості не завжди є точно відомими. Безперечно, основною метою створення необхідного напору є забезпечення подачі вогнегасних речовин для цілей пожежогасіння, проте з точки зору реалізації повних тактичних можливостей техніки та економії матеріальних ресурсів, напір, що створюється повинен бути достатнім для роботи приладів подачі або забезпечення необхідних витрат і не перевищувати нормативні значення. Зрозуміло, що використання (1) малоімовірно під час під час оперативних дій по гасінню пожежі, тому встановлення точних значень напору в кінці рукавної лінії не є можливим, особливо при подачі вогнегасних речовин на великі відстані. Бажаною була б наявність такого інструменту, який би дозволяв операторам насосних установок встановлювати напір на насосі виходячи із знання реального напору на кінці рукавної лінії. Це дозволить також визначати витрати вогнегасних речовин в режимі реального часу, втрати напору в рукавних лініях тощо. При створенні відповідної мережі можливо забезпечити моніторинг подачі вогнегасних речовин на великих та затяжних пожежах.

Пристрій побудовано з використанням сучасних програмованих мікроконтролерів Atmega, датчиків контролю тиску, температури. Для передачі інформації використовується технологія модуляції сигналу LoRa, що дозволяє забезпечити передачу даних на відстань до 10 км [2].

Мінімальна конфігурація системи може включати один пристрій контролю рис. 1 (а) та один інтерфейсний пристрій рис. 1 (б).

Розширення можливостей системи досягається за рахунок збільшення кількості пристроїв контролю.

Практична цінність даної системи полягає в можливості визначення в режимі реального часу гідравлічних характеристик потоку рідини в пожежних рукавах. Це дозволяє визначати стан рукавних ліній, втрати напору в рукавних лініях, і встановлення економічно ефективного режиму роботи насосних установок. Модуль контролю наявності електричного струму в потоці рідини дозволить виявити небезпеку та попередити ураження електротравматизм при подачі струмопровідних вогнегасних речовин. Контроль температури рідини в пожежних рукавах підвищує надійність роботи рукавних систем.

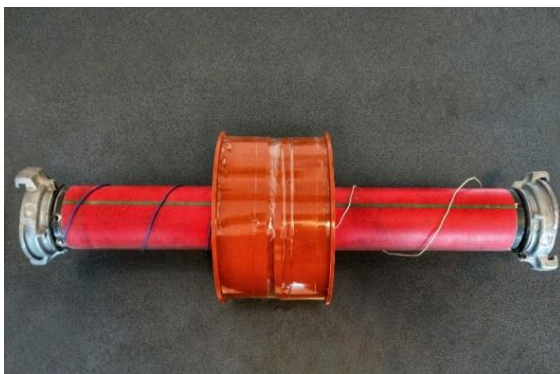


Рис. 1 (а) - Пристрій контролю



Рис. 1 (б) - Інтерфейсний пристрій

Використання системи моніторингу параметрів потоку вогнегасної речовини в пожежних рукавах дозволить здійснювати підтримку прийняття рішень при роботі штабу на пожежі, підвищити безпеку при подачі вогнегасних речовин тощо.

#### ЛІТЕРАТУРА:

1. Довідник керівника гасіння пожежі – Київ: ТОВ «Літера-Друк», 2016–320 с.
2. Биченко А.О. Деякі проблеми забезпечення подачі води на значні відстані // Матеріали ІХ Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю. «Надзвичайні ситуації: безпека та захист».- Черкаси: ЧІПБ ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗ України, 2019. – с. 139-141.