



МАТЕРІАЛИ ДРУКУЮТЬСЯ  
УКРАЇНСЬКОЮ ТА РОСІЙСЬКОЮ МОВАМИ

## ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ

Міжнародної  
науково-практичної конференції  
курсантів і студентів

## ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

Львів - 2010

### РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ:

канд. техн. наук **Ковалишин В.В.** – головний редактор

д-р техн. наук **Гивлюд М.М.**

д-р. техн. наук **Гудим В.І.**

д-р. техн. наук **Гуліда Е.М.**

д-р. техн. наук **Рак Ю.П.**

д-р. техн. наук **Семерак М.М.**

канд. техн. наук **Кошеленко В.В.**

канд. фіз.-мат. наук **Кузик А.Д.**

канд. техн. наук **Кирилів Я.Б.**

канд. техн. наук **Мовчан І.О.**

канд. техн. наук **Рак Т.Є.**

канд. техн. наук **Юзыків Т.Б.**

Гузаревич О.М. ДИНАМІЧНА МОДЕЛЬ ПРИВОДА З ГНУЧКОЮ ЛАНКОЮ .....	105
Дубасюк В.С. ОБГРУНТУВАННЯ СТВОРЕННЯ НОВОГО МЕТОДУ ОЦІНКИ ВЛАСТИВОСТЕЙ ПАКЕТУ ТЕПЛОЗАХИСНОГО ОДЯGU ПОЖЕЖНИХ .....	107
Камишков Д.В. ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ПІДРОЗДІЛАМИ ОПЕРАТИВНО- РЯТУВАЛЬНОЇ СЛУЖБИ ЦІВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ ОСНОВНИХ ВІДВІДОВИХ ЗАСОБІВ ЗАХИСТУ .....	108
Левківська О.І., Лісовець М.С. СИНТЕЗ СИСТЕМА АВТОМАТИЧНОГО КЕРУВАННЯ ПІДЙМАЛЬНОГО МЕХАНІЗMU ДЛЯ РЯТУВАЛЬНИХ РОБІТ .....	109
Лук'яненко І.М. ПРОБЛЕМА ПІДТРИМАННЯ В ГОТОВНОСТІ ЗАСОБІВ ЗАХИСТУ НАСЕЛЕННЯ .....	111
Малахов М.А. ТЕРМОЗАЩИТА ЛИЧНОГО СОСТАВА ПРИ ЛИКВИДАЦИИ ВЫСОКОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ПОЖАРОВ .....	112
Микитка О.І. НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ СПЕЦИАЛЬНОЙ ОСНАСТКИ И СТРАХОВОЧНЫХ СРЕДСТВ .....	113
Синишин В.М. ОПТИМІЗАЦІЯ КОНСТРУКТИВНИХ ТА ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ ЧИННИКІВ ЛЕБІДКИ АВТОМОБІЛЯ ПЕРШОЇ ДОПОМОГИ .....	114
Сковрінок М.Є. ДОСЛІДЖЕННЯ ГІДРАВЛІЧНОГО ОПОРУ РОТОРА, ЯКИЙ ЕКСЦЕНТРИЧНО РОЗМІЩЕНИЙ ВСЕРЕДИНІ СТАТОРА .....	115
Сокол Я.С. ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПОДРАЗДЕЛЕНИЯМИ ОПЕРАТИВНО- СПАСАТЕЛЬНЫХ СЛУЖБ СОВРЕМЕННЫХ РУЧНЫХ ПОЖАРНЫХ СТВОЛОВ.....	116
Стащак М.І. ПОРІВНЯННЯ ФОРМУЛ ДЛЯ РОЗРАХУНКУ ДАЛЬНОСТІ ПОЖЕЖНИХ СТРУМЕНІВ ПРИ ПРОЕКТУВАННІ ФОНТАНІВ .....	118
Тарапиев А.И. УСТАНОВЛЕНИЕ УСЛОВИЙ БЕЗОПАСНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГАЗООБРАЗНЫХ ОГНЕТУШАЩИХ СОСТАВОВ .....	119
Тур С.Є. ПОЖЕЖНІ АВТОМОБІЛІ ДЛЯ ПРОВЕДЕННЯ РЯТУВАЛЬНИХ РОБІТ ТА ГАСІННЯ ПОЖЕЖ В ТУНЕЛЯХ .....	120
Червяков О.И. ОСНОВНЫЕ СПОСОБЫ И ВИДЫ СТРАХОВКИ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ВЫСОТНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ .....	121
Шмігірлова І.О. ПРИНЦІПИ ВИЗНАЧЕННЯ КОЕФІЦІЕНТУ УЧАСТІ У ВИБУХУ ГАЗІВ І ПАРІВ .....	122
Власюк І.І. АНАЛІЗ СИСТЕМ ПОЛІСПАСТІВ ДЛЯ ВИКОНАННЯ РЯТУВАЛЬНИХ РОБІТ .....	123
Катело В.П. ВИКОРИСТАННЯ АПАРАТУ Е-МЕРЕЖ ДЛЯ МОДЕлювання ПОЖЕЖОГАСІННЯ НА СТАНЦІЯХ МЕТРОПОЛІЕНУ .....	124
Глова Т.Я. ДОСЛІДЖЕННЯ ТА АНАЛІЗ АНОМАЛЬНИХ ЗОН ТЕПЛА ЗЕМЛІ З МЕТОЮ ЙОГО ВИКОРИСТАННЯ.....	125

полум'я. Найбільші концентрації спостерігаються біля осередку витікання або утворення горючої газової фази. Концентрації горючої речовини в цій зоні можуть перевищити верхню концентраційну межу поширення полум'я. Тому ця зона у вибуху участі приймати не буде. Відповідно визначають коефіцієнт участі у вибуху.

Так, цей коефіцієнт при розрахунках приймають для газів та парів 0,1, якщо вибух відбувається на відкритому просторі. Якщо накопичення пари або газу відбувається у замкненому просторі, цей коефіцієнт приймається для водню 1, для інших горючих газів 0,5, для пари ЛЗР - 0,3.

Коефіцієнт участі у вибуху даної кількості речовини пов'язаний з шириною концентраційних меж поширення полум'я (КМПП), коефіцієнтом дифузії, умовами у повітряному середовищі, нерівномірністю розподілу горючої речовини по об'єму хмари та густину пари або газу, що надходить у повітряний об'єм. Тому потрібно врахувати співвідношення густини повітря і густини газоподібної горючої речовини. За однакових умов це співвідношення буде відповідати співвідношенню молярних мас повітря і газоподібної горючої речовини. Легкі гази будуть швидко підійматися вгору і швидко переміщуватись з повітрям. Можна сказати, що при виході в повітряний простір приміщення будь-яких горючих газів з молярною масою близькою до молярної маси повітря, якщо в об'ємі приміщення досягається вибухонебезпечна середня концентрація, то у вибуху буде приймати участь майже 100 % речовини (за умов стехіометричної концентрації або надлишку повітря). Тобто за таких умов коефіцієнт участі у вибуху можна прийняти "1".

Так, ацетилен має молярну масу близьку до середньої молярної маси повітря, тому повинен з ним рівномірно переміщуватись. Крім того, він має широкий діапазон КМПП, які за умов збільшеного тиску або підвищеної потужності джерела запалювання наближаються до 100 %. Тому і на відкритому, і у закритому просторі коефіцієнт участі ацетилену у вибуху повинен бути дещо близче до "1", ніж за наведеною вище системою.

Для газів або парів рідин, що мають густину (або, відповідно, молярну масу), що значно відрізняється від густини повітря виникає значний розподіл концентрацій за об'ємом хмари.

Для рідин зона пожежонебезпечних концентрацій починає утворюватися починаючи з температур близьких до верхньої температурної межі поширення полум'я, за температури спалаху ця зона відсутня.

Для розрахунків ступеню небезпеки газів під час витікання газу або накопичення пари рідин у першому наближенні коефіцієнт участі у вибуху можна прийняти за ширину концентраційних меж поширення полум'я:  $z \sim (\phi_v - \phi_u)/100$ . Цим можна врахувати розподіл концентрацій газів або пари за умови витікання в повітряний простір.

Дана пропорція не враховує розповсюдження в об'ємі приміщення та відповідну зміну у часті у вибуху газів або пари рідин, які мають молярну масу, що суттєво відрізняється від середньої молярної маси повітря. Тобто для газів та газоподібних речовин, що накопичуються під стелею або біля підлоги:  $z \sim |\mu_{gr} - \mu_{pov}| / (\mu_{pov} + \mu_{gr})$ .

Для рідин можна враховувати не повноту перевищення її температури над верхньою температурною межею і, відповідно, зменшення зони пожежонебезпечних концентрацій пари, тобто тієї області, яка у вибуху участі приймати не буде:  $\Delta z \sim 1 - ((T_f - T_v) / (T_{kпп} - T_v))$ .

#### Література:

1. Тарахно Е.В. и др. Теория развития и прекращения горения. Методические указания к изучению курса. – Харьков: 2006. 190 с.

УДК 614.84

#### АНАЛІЗ СИСТЕМ ПОЛІСПАСТІВ ДЛЯ ВИКОНАННЯ РЯТУВАЛЬНИХ РОБІТ

*Власюк І.І.*

Кавецький Л.А., ЛДУБЖД, викладач кафедри СРПтаФВ  
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності

Поліспаст (від грецького «складений блок») – це вантажопідйомний пристрій, що складається із декількох рухомих і нерухомих блоків, охоплених мотузкою або тросом, які дозволяють підіймати вантаж із зусиллям у декілька разів меншим, аніж його власна вага.

Володіння системою підйому вантажу за допомогою поліспастів – це важливий технічний навик необхідний при проведенні рятувальних та висотних робіт, організації навісних переправ і в багатьох інших випадках.

В основному системи поліспастів застосовують для виконання рятувальних робіт на висоті (транспортування потерпілого по навісній переправі, спуск по косонатянутій мотузці) та вертикальних ділянках (вивімання потерпілого із каналізаційних колодязів, ущелин, провалля тощо).

При розрахунку для побудови поліспастів необхідно враховувати наступне:

1) виграш в зусиллі дають лише рухомі ролики, закріплені безпосередньо на вантажі або на мотузці, що йде від вантажу і чим більший діаметр ролика блоку, тим більшим є ККД;

2) в скільки разів ми виграємо в зусиллі, стільки ж разів прогасмо у відстані (наприклад в поліспасті 4:1 на кожний метр підйому вантажу вверх, необхідно протягнути 4 метри мотузки);

В поліспасті, як і в будь-якій рухомій системі, що складається із мотузки та блок-роликів, неминучими є втрати на тертя. Через такі втрати ефективність роботи поліспаста може бути суттєво нижчою за теоретично можливу. Значні втрати відбуваються як за рахунок тертя в самому поліспасті, так і за рахунок тертя всієї системи або окремих її частин об рельєф (будівлю, скалу, лід та ін.). В реальній роботі повністю знехтувати цим тертям не вдається, проте його можна звести до мінімального. Цього можна досягнути трьома способами:

- використовувати ролики на всіх точках, охоплених рухомою мотузкою;
- використовувати оптимальну конструкцію поліспаста;
- оптимально розміщувати всю систему поліспасту на місцевості.

Для найбільш ефективної роботи поліспасту всі ці способи повинні використовуватись одночасно.

Не менш важливим чинником при роботі з системами поліспастів є питання безпеки. Адже, при роботі на елементи, з яких складається поліспаст, припадає надзвичайно велике навантаження. Наприклад, якщо вантаж або будь-який елемент поліспасту за що-небудь зачепився, а рятувальники, не помітивши цього, продовжують тягнути поліспаст – то вони в прямому значенні починають рвати всю систему. В таких ситуаціях навантаження можуть перебільшити параметри міцності елементів поліспаста та привести до їх руйнування.

В цілому світі де існують професійні рятувальні підрозділи, розроблені жорсткі стандарти та вимоги безпеки при виконання рятувальних робіт в цілому, та при роботі із поліспастами зокрема. Нижче наведено перелік основних положень цих стандартів та вимог правил безпеки праці:

- всі рятувальні формування повинні працювати лише зі стандартним сертифікованим спорядженням із відповідними технічними характеристиками;
- всі рятувальні системи (і поліспаст в тому числі) повинні монтуватись з врахуванням фактору безпеки 10:1;
- для організації підйому чи спуску рятувальників та потерпілих, організації переправ в якості несучих та страхувальних використовуються лише статичні мотузки;
- страхування потерпілого (із супровождженням чи без) здійснюється окремою страхувальною статичною мотузкою;
- тягнути поліспаст необхідно рівномірно, без ривків і пікових зусиль.

Отже, в даній статті на основі літературних джерел та практичного досвіду розглянуто та проаналізовано використання систем поліспастів для виконання рятувальних робіт, наведено основні правила та способи їх побудови. Наголошено на правилах безпеки при роботі із даними системами, вказано основні вимоги та правила.

#### **Література:**

1. Кузнецов В.С. Учебное пособие по освоению навыков выполнения высотно-верхолазных работ в безопорном пространстве с применением специальной оснастки и страховочных средств. – Симферополь: Таврия, 2005. – 384 с.
2. Хилл П., Джонстон С. Навыки альпинизма: Курс тренировок. - М.: ФАИР-ПРЕСС. – 2005. – 192 с.
3. T. Vines & S. Hudson. High Angle Rescue Techniques. – Mosby. – 2004.-184 р.

УДК 614.84

#### **ВИКОРИСТАННЯ АПАРАТУ Е-МЕРЕЖ ДЛЯ МОДЕЛЮВАННЯ ПОЖЕЖОГАСІННЯ НА СТАНЦІЯХ МЕТРОПОЛІЕНУ**

*Кателю В.П.*

**Бородич П.Ю.**, викладач кафедри ПтаРП, к. т. н.  
Національний університет цивільного захисту України

У доповіді показано, що сукупність дій по гасінню пожеж на станціях метрополітену представляє складну динамічну керовану систему, дослідження якої доцільно робити за допомогою відповідної імітаційної моделі, головною перевагою якої є можливість багаторазового відтворення окремих реалізацій процесу з наступною статистичною обробкою одержуваного матеріалу.

Показана неможливість описання розглянутого процесу за допомогою мережних моделей та моделей з використанням мереж Петрі. У доповіді пропонується для імітаційного моделювання процесу пожежегасіння на станціях метрополітену використовувати апарат Е-мереж, характерною рисою якого є введення додаткових елементів, що представляють собою макропозиції, які являють собою деякі мережі, що на верхньому рівні можна розглядати як прості позиції. Однієї з найважливіших макропозицій, що вводяться в Е-мережах, є генератор, що являє собою крайову некінцеву позицію мережі, що забезпечує появу маркерів у часі відповідно до якого-небудь закону. Проаналізовані роботи показують, що в апараті Е-мереж можна застосовувати як