

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
АКАДЕМІЯ БУДІВНИЦТВА УКРАЇНИ

НАУКОВИЙ ВІСНИК БУДІВНИЦТВА

Вип. 47

Зареєстровано 22.04.97 р. Серія ХК № 457 Головним комітетом інформації
Харківської обласної державної адміністрації та у бюлетені ВАК України,
та перереєстровано №4, 1999

Харків
ХДТУБА
ХОТВ АБУ
2008

Анотація

Вісник включає статті вчених України, в яких висвітлюються результати фундаментальних та прикладних досліджень з пріоритетних напрямків: охорона навколишнього середовища, ресурсозберігаючі технології в будівництві та будівельної індустрії, нові будівельні матеріали та конструкції, підвищення ефективності капітальних вкладень, підвищення рівня механізації та автоматизації виробничих процесів.

Для наукових працівників і спеціалістів у галузі будівництва.

Бажаючи будівельні фірми та підприємства можуть розмістити в ньому свою рекламу.

Анотация

Вестник включает в себя статьи ученых Украины, в которых освещаются результаты фундаментальных и прикладных исследований по приоритетным направлениям: охрана окружающей среды, ресурсосберегающие технологии в строительстве и строительной индустрии, новые строительные материалы и конструкции, повышение эффективности капитальных вложений, повышение уровня автоматизации и механизации производственных процессов.

Для научных работников и специалистов в области строительства.

Желающие строительные фирмы и организации могут разместить в нем свою рекламу.

Редакційна колегія: д-р техн. наук Д.Ф.Гончаренко (відп. редактор), д-р техн. наук О.Л.Шагін, д-р техн. наук В.В. Фурсов, д-р техн. наук В.С.Шмуклер, д-р техн. наук О.Ф.Редько, д-р техн. наук С.М.Епоян, д-р техн. наук І.А.Шеренков, д-р арх-ри Г.І. Лаврік, д-р арх-ри В.І.Кравець, д-р арх-ри Н.Я.Крижиновська, Т.І.Ейдумова (відп. секретар)

Затверджено до друку згідно протоколу засідання Вченої ради ХДТУБА №3 від 04.04.2008 р.

Адреса редакційної колегії: 61002, Харків-2, Сумська, 40, ХДТУБА, тел. 7000-651

©Харківський державний
технічний університет
будівництва та архітектури
2008

©Харківське обласне
територіальне відділення
Академії будівництва
України, 2008

5. Кузик А.Д., Карабин О.О. Моделювання процесу поширення лісової пожежі в умовах гірської місцевості. Пожежна безпека. Зб. наук. пр. Вип. 6, Львів: СПОЛЮМ, 2005. С. 49-53.
6. Доррер Г.А. Математические модели динамики лесных пожаров. – М.: Лесная промышленность, 1979. – 161 с.
7. Телицын Г.П. О распространении горения в лесу // Горение и пожары в лесу. Красноярск: НИИ леса и древесины, 1973. - С. 164-176.

УДК 614.8

Бутенко Т.Ю.

Науково-методичний центр навчальних закладів МНС України

ДОСЛІДЖЕННЯ УМОВ ЕФЕКТИВНОГО ВИКОРИСТАННЯ ПОЖЕЖНИХ КРАН-КОМПЛЕКТІВ

Исследованы параметры, которые влияют на фактические и реальные расходы воды из пожарных кран-комплектов, которую необходимо ввести для успешной ликвидации пожара в ее ячейке.

Здійснено дослідження параметрів, які впливають на фактичні та реальні витрати води з пожежних кран-комплектів, яку необхідно ввести для успішної ліквідації пожежі до її осередку.

It is conducted the research of parameters of characteristic properties that affect actual and real outlet discharge through home fire valves for delivering water to the site of fire to successfully extinguish it.

Світова тенденція до урбанізації великих міст призвела до великої кількості жилих багатоповерхових будинків, що висвітлило нагальну необхідність до вжиття заходів щодо забезпечення їхньої пожежної безпеки. При пожежах в будівлях підвищеної поверховості зазвичай ускладнюється евакуація людей із-за значного задимлення та збільшується час гасіння пожежі із-за відсутності технічних засобів пожежогасіння, які б могли тривалий час використовуватися для гасіння пожежі з великою площею на значній висоті. Разом з тим час подачі перших стволів оперативно-рятувальними підрозділами з моменту виникнення пожежі є досить значним і може доходити до 30 хв. Це є досить небезпечним для мешканців будівлі, враховуючи значну швидкість розповсюдження вогню по вертикалі. Тому одним з основних напрямків забезпечення пожежної безпеки в будівлях підвищеної поверховості є обмеження часу вільного розвитку пожежі.

На цей час одним з технічних заходів, призначення яких полягає в ранньому виявленні пожежі, обмеженні її поширення, забезпеченні умов ева-

куації людей та гасіння пожежі є влаштування пожежних кран-комплектів (ПКК).

Як будь-який технічний засіб, влаштування ПКК повинно регламентуватися нормами, в яких також повинні визначатися і вимоги до них. При більш докладному аналізі нормативних вимог до цих приладів було виявлено ряд невідповідностей, пов'язаних перш за все з технічними характеристиками цих засобів, що також впливає на ефективність використання цих пристроїв.

Норми на встановлення пожежних кран-комплектів вперше з'явилися у нормативній документації Російської Федерації. Вимоги до ПКК викладені в "Изменениях" № 4 СНиП 2.08.01-89 "Жилые здания" пункту 3.1а. В Україні норми на встановлення пожежних кран-комплектів визначені ДБН В.2.2-15-2005 "Житлові будинки. Основні положення", які введені з 1 січня 2006 року замість СНиП 2.08.01-89 "Жилые здания". Вимоги до основних елементів ПКК на території України регламентує ДСТУ 4401-1:2005 "Пожежна техніка. Кран-комплекти пожежні."

Пожежні кран-комплекти влаштовуються в будівлях висотою 47 м і більше на господарчо-питних трубопроводах в санвузлах. В якості робочої лінії може використовуватися звичайний шланг діаметром 19 мм, 25 мм, 33 мм. довжиною, яка забезпечує подачу води в будь-яку точку квартири з урахуванням компактної частини струменя води (3 м), але не менше 15 м.

Вимоги до даних системи квартирної пожежогазіння, що визначені в декількох нормативних документах, які частково дублюють, а в деяких питаннях і суперечать один одному. Крім того вимоги деяких нормативних документів є необґрунтованими.

Основним фактором успішного гасіння пожежі є забезпечення подачі необхідної кількості води, тобто фактичні витрати води повинні бути достатніми для припинення горіння.

Визначення залежності фактичних витрат води з ПКК від основних факторів, які найбільше впливають на них (тиск водопровідної мережі, довжина рукава, діаметр насадка ствола) виконувалося експериментально з використанням теорії планування експерименту. При проведенні експерименту ПКК приєднувався до трубопроводу господарчо-питного призначення. Замір показників проводився для рукавів діаметром 19, 25, 33 мм.

Для визначення фактичних значень витрат води з ПКК з діаметром рукава 25мм при всіх можливих комбінаціях рівнів факторів (тиск в мережі, діаметр насадки ствола, довжина пожежного рукава) при проведенні експерименту використовувалася поліноміальна залежність другого порядку, центральний, композиційний, рототабельний уніформ-план. На першому етапі кодуються змінні за стандартними залежностями [2], будується план-матриця експерименту. Для визначення коефіцієнтів при квадратичних членах інформації, отриманої при використанні план-матриці повного факторного експерименту (ПФЕ), недостатньо. Необхідну інформацію одержують

у зоряних точках. При цьому зоряне плече $\alpha=1,682$ у дворівневому експерименті для трьох факторів [2].

Кількість дослідів у центрі плану n_0 визначається за рекомендаціями [2 - 5], тоді загальна кількість дослідів N

$$N = 2^k + 2k + n_0, \quad (1)$$

де k – кількість факторів, якщо $k=3$, $n_0=6$, то $N=20$.

Зв'язок між кодовим і натуральним значеннями фактора задається формулою

$$x_i = \frac{X_i - x_{i0}}{\delta_i}, \quad (2)$$

де X_i – натуральне значення фактора; x_{i0} – значення i -того фактора на нульовому рівні; δ_i – інтервал варіювання i -того фактора.

При проведенні експерименту використовується стандартна план матриця [2 - 4].

На підставі проведеного експерименту для пожежного рукава діаметром 19 мм отримано наступні залежності фактичних витрат від діаметра насадка ствола та довжини рукава (рис.1-5).

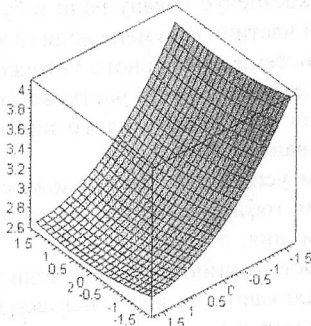


Рис.1 - Залежність y - фактичних витрат води з ПКК від діаметра насадка ствола $x_2 = (4 \div 12)$ мм та довжини рукава діаметром 19 мм $x_3 = (8 \div 20)$ м

Аналізуючи наведені графічні залежності, можна зробити висновок, що фактичні витрати води з ПКК знаходяться у межах $0,5 \div 5,2$ л/с, але в залежності від тиску в мережі, до якій приєднаний ПКК фактичні витрати можуть мати зовсім інші значення. Найбільший вплив оказує тиск в мережі, до якій приєднаний ПКК. На останніх поверхах будівель підвищеної поверховості реальний тиск не перебільшує 3 - 4 м, тому за такими умовами фактичні витрати можуть бути не більше $0,8 \div 1,5$ л/с, що не може забезпечити успішне гасіння пожежі.

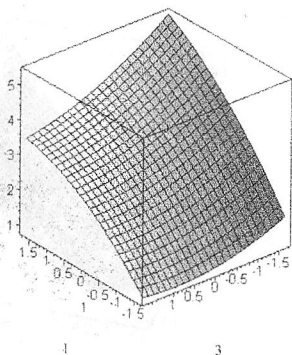


Рис.2 - Залежність y - фактичних витрат води з ПКК від напору в водопровідній мережі $x_1 = (2 \div 60)$ м та довжини рукава діаметром 19 мм $x_3 = (8 \div 20)$ м

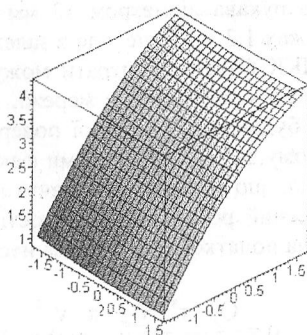


Рис.3 - Залежність y - фактичних витрат води з ПКК від діаметра насадка ствола $x_2 = (4 \div 12)$ мм та напору в водопровідній мережі $x_1 = (2 \div 60)$ м

На підставі отриманих за аналогічним підходом результатів для пожежного рукава діаметром 25 мм можна зробити висновок, що фактичні витрати води з ПКК знаходяться у межах $0,5 \div 6,1$ л/с, але в залежності від тиску в мережі, до якій приєднаний ПКК фактичні витрати можуть мати зовсім інші значення. Найбільший вплив оказує тиск в мережі, до якій приєднаний ПКК. На останніх поверхах будівель підвищеної поверховості реальний тиск не перебільшує 3 – 4 м, тому за такими умовами фактичні витрати можуть бути не більше $1 \div 2$ л/с, що не може забезпечити успішне гасіння пожежі.

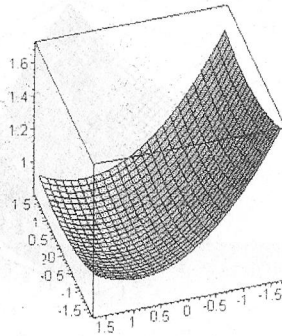


Рис.4 - Залежність у - фактичних витрат води з ПКК від діаметра насадка ствола $x_2 = (4 \div 12)$ мм та довжини рукава діаметром 19 мм $x_3 = (8 \div 20)$ м при мінімальних значеннях напору в водопровідній мережі

А для пожежного рукава діаметром 33 мм фактичні витрати води з ПКК знаходяться у межах $1,3 \div 7,2$ л/с, але в залежності від тиску в мережі, до якій приєднаний ПКК фактичні витрати можуть мати зовсім інші значення. Найбільший вплив оказує тиск в мережі, до якій приєднаний ПКК. На останніх поверхах будівель підвищеної поверховості реальний тиск не перебільшує $3 - 4$ м, тому за такими умовами фактичні витрати можуть бути не більше $1,2 \div 2,4$ л/с, що не може забезпечити успішне гасіння пожежі.

Також був проведений розрахунок кількості води, необхідної для гасіння умовної пожежі на початковій її стадії за наступною залежністю:

$$q = \frac{Q_{н} \cdot \tau^3 \cdot V_{виг} \cdot \pi \cdot V_l^2}{60 \cdot \tau_{гас} \cdot Q_{води}}, \text{ л/с} \quad (3)$$

де $Q_{н}$ – нижня теплота згоряння для матеріалу в виробках, кДж/кг; τ – час вільного розвитку пожежі, хв.; $V_{виг}$ – питома масова швидкість вигорання матеріалу в виробках, кг/м²·мин; V_l – лінійна швидкість поширення полум'я для житлових будівель, м/хв.; $\tau_{гас}$ – час гасіння пожежі, хв.; $Q_{води}$ – теплоємність води, кДж/л.

За час вільного розвитку пожежі приймався час спрацювання димових пожежних сповіщувачів, після спрацювання яких подається сигнал про виникнення пожежі, спрацьовує система димовидалення та включаються пожежні насоси підвищувачі внутрішнього протипожежного водопроводу. Таким чином, необхідні витрати води для гасіння пожежі в житловій будівлі знаходяться в межах від 0,2 до 0,72 л/с за умовою її локалізації протягом не більше 5 хвилин [5].

Дослідження показали, що для деяких випадків розвитку пожежі фактичні витрати води, які можливо одержати з ПКК, не менш, ніж необхідні для успішного її гасіння. Так, наприклад, для ПКК діаметром 25 мм або 33 мм, з насадком не менш 8 мм та довжиною рукава не більше 10 м, фактичні витрати води дорівнюють необхідним, тобто використання ПКК є доцільним та ефективним. ПКК діаметром 19 мм з насадком до 8 мм та довжиною рукава понад 10 м можливо використовувати лише на нижніх поверхах, де гарантований тиск в водопровідній мережі не менш 30 м.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Винарский М.С., Лурье М.В. Планирование эксперимента в технологических исследованиях. – К.: Техніка, 1975, 168 с.
2. Большев Л.Н., Смирнов Н.В. Таблицы математической статистики. - М.: Наука, 1965. - 465 с.
3. Адлер Ю.П. Введение в планирование эксперимента. – М.: Металлургия, 1969. – 158 с.
4. ДСТУ 4401-1:2005 “Пожежна техніка. Кран-комплекти пожежні.”
5. Петухова Е.А., Бутенко Т.Ю., Горносталь С.А. Определение необходимого количества воды для успешного тушения пожара в жилых зданиях повышенной поверхности//Проблемы пожарной безопасности: Сб. науч. трудов. - Вып.22.- Харьков: УГЗУ. - 2007.- С. 143 - 148.

УДК 539.9

Кантор Б.Я., Мисюра Е.Ю., Мисюра С.Ю.

*Институт проблем машиностроения им. А.Н. Подгорного НАН Украины
Харьковский национальный экономический университет
Национальный технический университет «ХПИ»*

ВЛИЯНИЕ КОНТАКТНОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ГИПЕРУПРУГОГО БЛОКА РАЗЛИЧНОЙ ФОРМЫ С КОРПУСОМ НА ХАРАКТЕРИСТИКУ ЖЕСТКОСТИ АМОРТИЗАТОРА

Рассмотрен амортизатор специальной конструкции, в которой введен переменный по высоте зазор между резиновыми блоками и корпусом в зависимости от формы блока и ограничение их радиальных перемещений. Целью предлагаемой конструкции является придание амортизатору нелинейности характеристики жесткости. Контактная нелинейная осесимметричная задача решена МКЭ. Установлено, что степень нелинейности характеристики жесткости амортизатора зависит от величины и формы зазора между блоками и корпусом, при этом жесткость возрастает с величиной перемещения. Предлагаемая конструкция позволяет предотвратить жесткий удар при перемещении, достигаяшем предельного для амортизатора значения.