

3. Заключение по результатам огневых испытаний фрагмента здания системы ПЛАСТБАУ / Отчет по НИР. – Київ: Київ ЗНДІЕП, 1993. – 75с.
4. Воробьев В.А., Адрианов Р.А., Ушаков В.А. Огнестойкость полимерных строительных материалов. – М.: Стройиздат, 1978.
5. Романенков И.Г., Зигерн-Корн В.Н. Огнестойкость строительных конструкций из эффективных материалов. – М.: Стройиздат, 1984.
6. Демчина Б.Г. Натурні вогневі випробування фрагмента п'ятиповерхового житлового будинку з полімерзалізобетонних конструкцій системи "ГОЛЬДПЛАН" // Вісник ДУ "Львівська політехніка", №335. Теорія і практика в будівництві: - Львів: ДУ "Львівська політехніка", 1997. – С.16-23.
7. Печ для теплофізичних випробувань малогабаритних фрагментів будівельних конструкцій та окремих вузлів їх стикових з'єднань: Патент 17160 Україна, F23M 5/00 / Б.Г.Демчина, В.С.Фіцик, А.П.Половко, А.Б.Пелех (Україна). – № 200602990; Заявл. 20.03.2006; Опубл. 15.09.2006, Бюл. № 9. – 2с.

УДК 614.846.6

С.Л.Кусковець, к.т.н., А.С.Кусковець, О.В.Лазаренко (Львівський державний університет безпеки життєдіяльності)

ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ГАСІННЯ ПОЖЕЖ ПОЖЕЖНО-РЯТУВАЛЬНИМИ ПІДРОЗДІЛАМИ МНС УКРАЇНИ

В статті проаналізовані основні несправності та недоліки експлуатації підземних пожежних гідрантів, представлено результати експериментальних досліджень часу розгортання різноманітних груп курсантів ЛДУ БЖД при застосуванні наземних та підземних пожежних гідрантів, проведено порівняння технічної та економічної характеристики існуючих та запропонованих інженерно-технічних рішень.

Актуальність проблеми: Сьогодні важко собі представити місто або відносно великий населений пункт без системи водопостачання, в тому числі і протипожежного. З року в рік розширюється практика застосування протипожежного водопроводу при гасінні пожеж в населених пунктах і на об'єктах. Але ця практика могла б бути ще ширшою, а гасіння пожеж при цьому здійснювалося б більш ефективніше, якби забезпечувалася надійна і безперебійна можливість забору води з гідрантів.

На сьогоднішній день, в Україні для цілей пожежогасіння застосовуються переважно підземні пожежні гідранти згідно з ГОСТ 8220-85 „Гидранты пожарные подземные. Технические условия”. Станом на 01.01.2007 загальна кількість пожежних гідрантів в Україні складає 185296 одиниць, із яких 96 % обладнані покажчиками, а частка несправних пожежних гідрантів у 2006 році склала 3,51 %. Найбільше несправних пожежних гідрантів в Чернівецькій (9,6 %), Закарпатській (9,3 %) та Одеській (5,17 %) областях. Низький відсоток обладнання пожежних гідрантів покажчиками встановленого зразка мають ГУ МНС в Автономній Республіці Крим – 83,3 % та у м. Києві – 84,5 % від їх загальної кількості. Упродовж 2006 року було демонтовано 2257 пожежних гідрантів [1].

Експлуатація водопровідного господарства міст показала проблеми застосування підземних гідрантів пожежно-рятувальними підрозділами для цілей пожежогасіння. Окрім того, що водопровідна мережа, яка вже десятиліттями експлуатується в різноманітних режимах виходить з ладу, ламаються і самі гідранти. Подекуди пожежні гідранти стають

безгоспними – від них відмовляються і об'єктові служби і організації, що здійснюють експлуатацію систем водопостачання і каналізації населених пунктів. Нерідко, щоб позбавити себе головної болі, гідранти, що стали зайвим навантаженням, просто-напросто списують і демонтують. Перелік проблем, пов'язаних з підтриманням у працездатному стані і застосуванням водопровідних мереж для цілей пожежогасіння можна продовжити.

Як показують зведені дані щорічних перевірок стану водогосподарства, станом на 01.01.07., із 848 підземних пожежних гідрантів, що розміщені на водопровідній мережі м. Рівного, мають місце наступні недоліки:

- заасфальтовані – 5,7 %;
- зірвані штоки – 2,47 %;
- демонтовані – 2,12 %;
- зірваний фланець – 1,0 %;
- відсутні штоки – 0,9 %;
- розбита або зірвана різьба стояка гідранта, на яку не можливо встановити пожежну колонку – 0,8 %;
- зміщена кришка люка – 0,67 %;
- відсутня кришка каналізаційного люка – 0,3 %.

Окрім того, велика кількість колодязів пожежних гідрантів потребують очищення від сміття, відкачки води. Подібна ситуація і в інших регіонах нашої держави.

Дані несправності призводять до утруднення їх використання під час пожежі, що значною мірою ускладнює роботу пожежно-рятувальних підрозділів при гасінні пожеж.

Немало важливими є також другорядні фактори, які безпосередньо впливають на ефективність застосування підземних гідрантів пожежно-рятувальними підрозділами, а саме:

- відсутність покажчиків гідрантів або обмеження їх видимості, особливо в темну пору доби;
- відсутність розпізнавальних знаків на кришці люка гідранта (згідно вимог ППБУ - каналізаційний люк пожежного гідранта слід фарбувати в червоний колір);
- відсутність доступу до пожежного гідранта (на кришку каналізаційного люка ставлять автомобілі, різноманітне устаткування та обладнання, їх замітає снігом тощо);
- труднощі зі встановленням пожежної колонки на стояк пожежного гідранта, особливо в темну пору доби і в зимову пору року;
- можливість замерзання води в колодязі пожежного гідранта;
- необхідність застосування для відбору води з водопровідної мережі пожежних колонок.

Метою роботи є розробка інженерно-технічних пропозицій щодо вдосконалення оперативності реагування особового складу пожежно-рятувальних підрозділів під час ліквідації надзвичайних ситуацій із застосуванням для цих цілей води.

Постановка задачі і її вирішення.

1. В зв'язку з цим, ми спробували дослідити зміну часу бойового розгортання пожежно-рятувального підрозділу, при умові забору води пожежною технікою з наземних пожежних та підземних пожежних гідрантів.

Тому нами було проведено дослідження часу встановлення пожежного автомобіля на пожежний гідрант (наземний і підземний) різними категоріями курсантів ЛДУ БЖД. Для проведення досліджень було обрано курсантів другого та четвертого курсів, тобто людей різного фізичного розвитку та досвіду роботи з бойового розгортання. Умови проведення експериментальних досліджень для обох типів гідрантів дещо відмінні від [3] і були наступними:

1. відсіки пожежного автомобіля щільно зачинені;
2. пожежно-технічне устаткування надійно закріплене, напірні та всмоктуючий патрубки відцентрового насоса пожежного автомобіля закриті;
3. люк колодязя підземного пожежного гідранта закритий;

4. кришка стояка підземного пожежного гідранта закрита;
5. автомобіль знаходиться на відстані 3м від пожежного гідранта;
6. пожежний і водій знаходяться на відстані одного метра від пожежного автомобіля спиною до відсіку.

Вправа №1: Встановлення автоцистерни на підземний пожежний гідрант.

Вправа виконувалась без подачі води відцентровим насосом автомобіля. Закінчення виконання вправи: пожежна колонка накручена до відказу на стояк пожежного гідранта, напірно-всмоктуючі рукави приєднані до пожежної колонки.

Таблиця 1

Результати відпрацювання вправи №1

	Час відпрацювання вправи, с			
	Спроба №1	Спроба №2	Спроба №3	Середнє значення
Другий курс	60	52	60	57,3
Четвертий курс	175	55	50	93,3
				75,3

Примітка: Тривалий час виконання спроби №1 курсантами четвертого курсу пояснюється тим, що пожежний гідрант для проведення досліджень не був спеціально підготовлений (важко було відкрити люк колодязя гідранта, різьбове з'єднання та шток гідранта були засмічені), тобто умови були наближені до реальних.

Слід зауважити, що при відпрацюванні даної вправи згідно пункту 5.1 [3], час встановлення автомобіля на гідрант має становити не більше 32 с в літній час і 35 с в зимовий.

Вправа №2: Під'єднання до пожежної колонки, встановленої на підземний пожежний гідрант, напірно-всмоктуючих рукавів (імітація наземного пожежного гідранта).

Таблиця 2

Результати відпрацювання вправи №2

	Час відпрацювання вправи, с			
	Спроба №1	Спроба №2	Спроба №3	Середнє значення
Другий курс	32	35	30	32,3
Четвертий курс	34	40	32	35,3
				33,8

Отримані результати експериментальних досліджень і нормативні показники зобразимо на рис. 1.

Отже, бачимо, що різниця між нормативним значенням встановлення пожежного автомобіля на підземний пожежний гідрант і значенням, що отримане під час експериментального дослідження складає 43,3 с, що пояснюється вище наведеними причинами. Середній час виконання вправи №1 зайняв 75,3 с, а час затрачений на під'єднання рукавів до пожежної колонки або, як це ми припустили (встановлення пожежного автомобіля на наземний пожежний гідрант (вправа №2)) - 33,8 с.

Виходячи з цього, можна стверджувати, що в реальних умовах, час бойового розгортання особового складу пожежно-рятувальних підрозділів можна зменшити на час від 30 с і більше, що є вагомим фактором для реальної пожежі де кожна секунда на рахунок.

2. Цього можна досягти, при умові обладнання водопровідних мереж населених пунктів нашої держави наземними пожежними гідрантами (під час будівництва нових та реконструкції існуючих). Для прикладу, в країнах Західної Європи, США - застосовуються наземні пожежні гідранти, хоча кліматичні умови цих країн не відрізняються від клімату України. За рахунок особливостей технічної конструкції таких гідрантів взимку вони не замерзають.

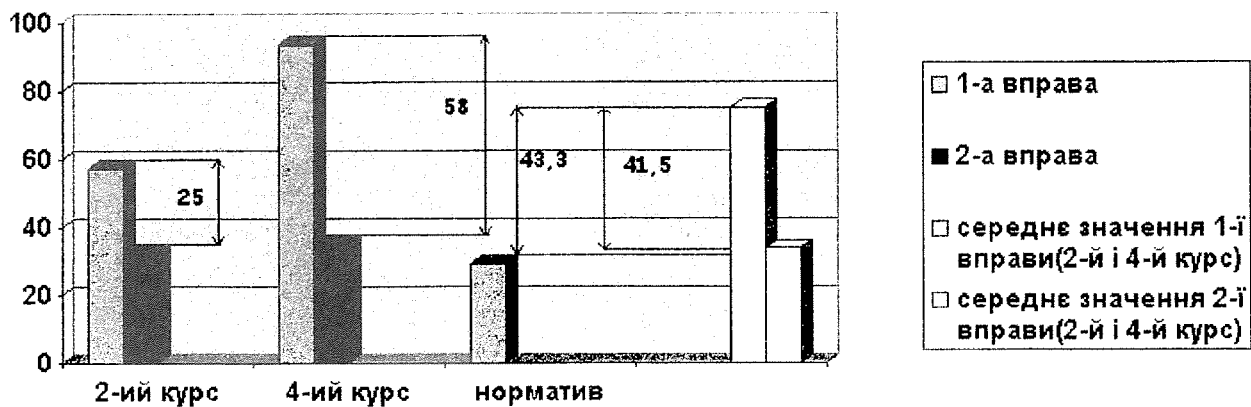


Рис.1. Порівняльний час виконання вправ курсантами ЛДУ БЖД при застосуванні підземних та наземних пожежних гідрантів для забору води пожежними автомобілями

2. Цього можна досягти, при умові обладнання водопровідних мереж населених пунктів нашої держави наземними пожежними гідрантами (під час будівництва нових та реконструкції існуючих). Для прикладу, в країнах Західної Європи, США - застосовуються наземні пожежні гідранти, хоча кліматичні умови цих країн не відрізняються від клімату України. Завдяки особливостям технічної конструкції таких гідрантів взимку вони не замерзають.

Так виробнича компанія *HAWLE* (Австрія) пропонує декілька типів гідрантів типу „А”, типу „АU”, які мають незначні конструктивні особливості і можуть застосовуватись в країнах з різними кліматичними умовами.

Американський виробник *American-Darling* випускає пожежні гідранти взірця 1984 р. Модель 5-1/4 В-84-В Fire Hydrant (рис. 2) розраховані для використання в країнах переважно з помірно теплим кліматом. Висота над землею становить лише 76,25 см тоді як австрійський взірець має висоту від 1 м до 1м 10 см. Обидва взірці обладнані трьома патрубками, один з яких має більший діаметр, що робить їх більш універсальними для застосування.

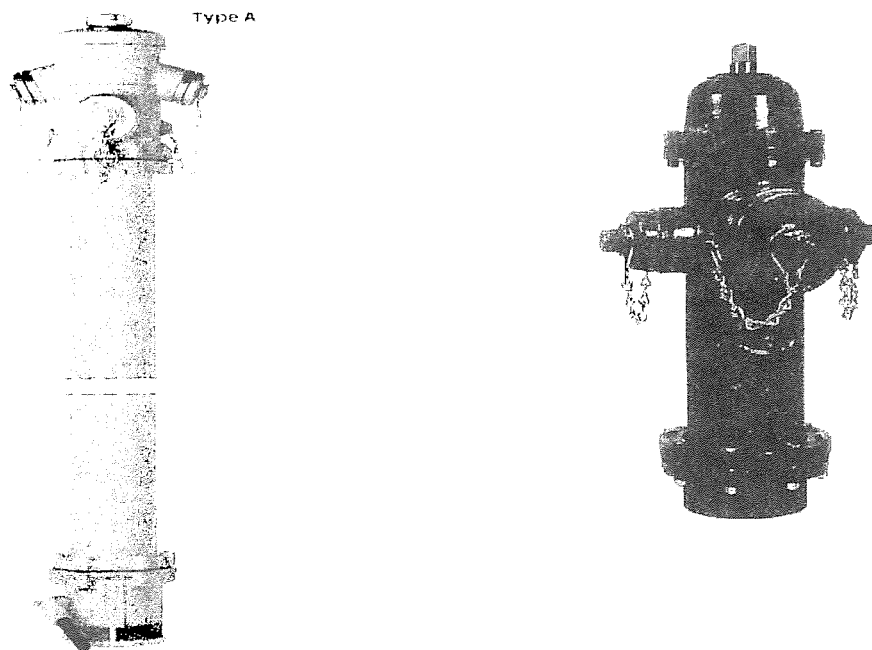


Рис. 2. Наземний пожежний гідрант:

а - типу „А” *HAWLE*

б - *American-Darling 5-1/4 B-84-B Fire Hydrant*

Отже, як запевнюють закордонні вогнеборці, наземний метод розташування пожежних гідрантів економить час і їх сили, чим підтверджуються і наші дослідження.

3. Для підтвердження економічної ефективності застосування запропонованого інженерно-технічного рішення ми порівняли вартість влаштування одного наземного і підземного пожежного гідранта у нашій державі, виходячи з кошторисів підприємств-виготовлювачів устаткування та організацій, що виконують будівельно-монтажні роботи і звели в таблицю 3.

Таблиця 3

Порівняльна вартість влаштування наземного і підземного пожежного гідранта

Вид робіт та устаткування	Вартість робіт та устаткування, грн	
	підземний гідрант	наземний гідрант
Облаштування колодязя пожежного гідранта	6300	відсутнє
Кришка люка колодязя пожежного гідранта	400-500	відсутній
Підставка пожежного гідранта	420-500	420-500
Гідрант	800	1000
Всього	8100	1500

З отриманих даних видно, що будівництво та влаштування підземного гідранта є досить дорогим у порівнянні з влаштуванням наземного гідранта. Ми провели порівняння лише одного пожежного гідранта, а для забезпечення надійного пожежогасіння населеного пункту їх має бути кілька десятків, а то й сотень одиниць. Вцілому, від впровадження такого рішення отримаємо значну економію коштів. Окрім того, нами не були враховані витрати на обслуговування пожежних гідрантів, які передбачені відповідними нормативними документами.

Висновок: окрім отриманого економічного ефекту, від впровадження запропонованого устаткування, одночасно зі зменшенням часу самого бойового розгортання дана пропозиція виключить ряд інших негативних чинників, що впливають на якість і швидкість роботи особового складу пожежно-рятувальних підрозділів:

- пожежним-рятувальникам не потрібно буде витрачати багато часу на пошуки самого гідранта, адже побачити інженерну конструкцію, яка височить над рівнем землі, при будь-яких погодних умовах незалежно від пори року, набагато легше, ніж простий каналізаційний люк, однак, встановлювати їх необхідно в місцях де відсутній рух транспортних засобів або обмежений рух пішоходів;
- наземний гідрант простий в обслуговуванні і застосуванні з мінімальною кількістю обертів для відкривання та закривання, не вимагає додаткового пожежно-технічного устаткування для забору води;
- наземний гідрант не буде блокований або заставлений випадковим автотранспортом чи чимось іншим;
- відпаде ймовірність засмічення, затоплення колодязя, зміщення та заасфальтованість каналізаційного люка, зрив штоку гідранта і т.д.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ:

1. Вказівка МНС України від 28.02.2007 № 02-2257/142 про направлення Огляду з напрямку діяльності Відділу підготовки Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту і пожежно-рятувальних сил Департаменту сил цивільного захисту.
2. Бут В.П., Куціций Л.Б., Болібрех Б.В. Практичний посібник з пожежної тактики. – Львів: „Сполом”, 2003. – 122 с.
3. Нормативи по пожежно-стройовій підготовці. Управління державної пожежної охорони МВС України. – Київ, 1996. 14 с.
4. СНиП 2.04.02-84* „Водоснабжение. Наружные сети и сооружения. Нормы проектирования” Утв. Госстроем СССР.—М. : Стройиздат, 1985.— 136 с.
5. Антіпов І.А., Кулешов М.М., Петухова О.А. Протипожежне водопостачання. Підручник. – Харків: АЦЗ, 2004. – 255 с.
6. Polska norma PN-B-02863:1997 Przeciwpozarowe zaopatrzenie wodne. Siec wodociagowa przeciwpozarowa. Polski Komitet Normalizacyjny dnia 28 listopada 1997 r. С. 1–3.
7. ГОСТ 8220-85 Гидранты пожарные подземные. Технические условия. – На заміну ГОСТ 8220–62.
8. ДБН Д.1.1-2-99 „Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи”. Збірник № 22 „Водопровід-зовнішні мережі”. К.: – 2000 р.
9. В.Городецький Служба «911» столиці Техасу // Пожежна безпека. – 2007 № 7(94)– С. 1.

УДК 621.86

А.П.Кушнір, к.т.н. (Львівський державний університет безпеки життєдіяльності)

МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ПІДЙОМНОГО МЕХАНІЗМУ НА ОСНОВІ ПЕРЕДСТАВЛЕННЯ ДЕНАВІТА-ХАРТЕНБЕРГА І МЕТОДУ ЛАГРАНЖА

Підйомні механізми дуже часто використовують при виникненні усякого роду надзвичайних ситуацій. Усі вони переважно працюють в екстремальних умовах, а тому до даних механізмів ставлять високі вимоги. В статті розроблено математичну модель підйомного механізму на основі представлення Денавіта-Хартенберга і методу Лагранжа. Дана математична модель детально описує динаміку механізму з врахуванням його конструктивних особливостей і є простою для реалізації на персональному комп'ютері.

Постановка проблеми. При виникненні усякого роду надзвичайних ситуацій, для рятування людей, гасіння пожеж і виконання певних робіт, дуже часто використовують підйомні механізми і висувні драбини. Усі вони переважно працюють в екстремальних умовах, а тому до даних механізмів усе частіше ставлять високі вимоги, а саме: висока швидкодія, точність позиціонування і, навіть, стабілізація на заданому рівні робочої площадки при русі платформи. Ручне керування, яке широко використовують в даних механізмах, не здатне забезпечити усі ці вимоги, а тому більшість цих функцій усе частіше покладають на систему автоматичного керування (САК). Для створення такої високоточної та швидкодіючої САК підйомним механізмом, а також для дослідження її характеристик, необхідно розробити математичну модель даного механізму. Така математична модель дозволила б досліджувати характеристики САК без проведення натурного експерименту, який вимагає значних затрат часу та коштів, а також досліджувати характеристики самого підйомного механізму та вибрати оптимальні параметри конструкції.