

*В. І. Луц, О. В. Лазаренко, Р. Ю. Сукач, Р. С. Яковчук
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності*

ОБГРУНТУВАННЯ КОНСТРУКЦІЇ БАГАТОФУНКЦІЙНОГО ТРЕНАЖЕРА КОНТЕЙНЕРНОГО ТИПУ ДЛЯ ПІДГОТОВКИ ПОЖЕЖНИКІВ

Згідно з нормативними документами, що регламентують підготовку пожежника (газодимозахисника) до виконання дій за призначенням, їх тренування повинно здійснюватися щонайменше раз в місяць на свіжому повітрі та раз в квартал в теплотинокамері. На жаль, нормативно-правова документація не дає чітких та зрозумілих норм та правил щодо облаштування подібних тепло та димокамер, тренувальних комплексів, а існуючі є морально застарілими і не відповідають вимогам сьогодення. Одночасно, складний економіко-соціальний стан в державі та надмірна ціна створення подібних тренувальних комплексів, навіть за зразками минулих років, унеможливають їх облаштування в гарнізонах ДСНС України.

Аналіз закордонного досвіду показав, що на сьогодні є можливим облаштувати тренувальний комплекс для підготовки пожежників використовуючи 40-футові морські контейнери. Використання подібного матеріалу дає можливість здійснити монтування та планування багатофункційного тренувального комплексу контейнерного типу (БФТК) протягом кількох робочих днів, заввишки приблизно в 15-20 метрів, що відповідатиме висоті 4-5-поверхового будинку, при цьому імітуючи приміщення різної площі, конфігурації та планування. Безперечною перевагою подібних тренажерів є можливість здійснити: задимлення приміщень справжніми продуктами згорання, подачу вогнегасної речовини на гасіння справжнього осередку займання, відпрацювання рятування постраждалих на висоті та в обмеженому просторі тощо.

Відповідно до проведеного аналізу авторами роботи запропонована та обгрунтована власна конструкція БФТК, яка дає змогу здійснити відпрацювання всіх необхідних навчальних вправ з основних напрямків підготовки пожежника та керівника ліквідації надзвичайної ситуації, а саме: підготовка газодимозахисника, організація аварійно-рятувальних робіт, пожежна тактика, пожежно-рятувальна підготовка. Всі вище згадані переваги БФТК дають змогу здійснювати підготовку пожежника в умовах максимально наближених до реальних, що є незаперечною перевагою перед наявними на теренах України тренажерами.

Ключові слова: газодимозахисник, підготовка пожежника, тренажер контейнерного типу, димокамера.

*V. I. Lushch, O. V. Lazarenko, R. Yu. Sukach, R. S. Yakovchuk
Lviv State University of Life Safety*

REASONING OF CONSTRUCTION OF MULTIFUNCTIONAL SIMULATOR OF CONTAINER TYPE FOR FIREFIGHTERS TRAINING

According to the regulation rules which regulating the preparation and training of firefighters (acting with SCBA) for the intended purpose, their training should be carried out at least once a month in the open air and once a quarter in a smoke chamber. Unfortunately, the regulation rules do not provide clear and understandable rules and regulations for the arrangement of such heat and smoke chambers, training complexes, and the existing ones are morally outdated and do not meet the requirements of today. At the same time, the complex economic and social situation in the state and the excessive cost of constructing such training complexes, even by the models of previous years, making it impossible for them to be built in the garrisons of the SES of Ukraine.

The analysis of foreign experience has shown that today it is possible to arrange a training complex for the preparation of firefighters using 40-foot sea containers. The use of such material allows the installation and planning of a multi-purpose container-type training complex (MPCTTC) for several working days, approximately 15-20 meters in height, which will correspond to the height of 4-5 storey buildings, which allow simulating rooms of different area, configuration and layout. The undoubted advantage of such simulators is the ability to fulfil the premises with real smoke and real products of combustion, the supply of fire extinguishing agent to extinguish the real fire, working out the rescue of victims at altitude and in limited space, etc.

According to the analysis, the authors propose and reasoning their own design of the MPCTTC that allows performing all the necessary training exercises in the main areas of training firefighter and emergency response manager, namely: preparation of firefighters in SCBA, organization of rescue operations, fire tactics and rescuing from altitude. All of the above-mentioned advantages of MPCTTC make it possible to prepare a firefighter in conditions as close as possible to the real ones, which is an integral advantage in comparison with the existing simulators on the territory of Ukraine.

Keywords: preparation of firefighters, firefighters training, container simulator, smoke chamber.

Вступ. Сучасні технології та невинний розвиток ідей, методів та підходів щодо проведення тренувань та підготовки пожежників в умовах максимально наближених до реальних з кожним роком розвиваються і дають можливість підвищити ефективність проведення подібних тренувань. Різноманітні міжнародні об'єднання, асоціації (EFSCA [1], CFBT, STIF [2] та інші) практичних підрозділів та навчальних закладів, що працюють у сфері пожежогасіння та ліквідації НС дають змогу сформувати та систематизувати єдиний підхід в питаннях підготовки та тренування пожежників.

Однак, незважаючи на значні міжнародні досягнення у сфері підготовки пожежників, в Україні ще досі не визначені та не сформульовані норми та вимоги до облаштування та будівництва тепло- та димокамер, смуг психологічної підготовки [3]. Хоча, відповідно до [4], у кожному гарнізоні обласного рівня, в містах Києві та Севастополі мають бути споруджені і оснащені необхідним обладнанням стаціонарні теплодимокамери та навчально-тренувальні комплекси, в яких газодимозахисники зобов'язані не менше одного разу на місяць проходити практичні тренування в захисних дихальних апаратах (далі ЗДА) на свіжому повітрі та не менше одного тренування на квартал – у загазованому та задимленому середовищі.

Постановка проблеми. Кількість тепло- та димокамер, тренувальних комплексів визначається, виходячи з кількості газодимозахисників пожежно-рятувальної служби і місцевих особливостей, але у всіх випадках має бути не менше одного тренувального комплексу на гарнізон ОРЦЗ. У цілому в державі існує 25 гарнізонів ОРЦЗ, в яких нараховується 970 пожежно-рятувальних підрозділів з виїзною пожежною технікою, та 23055 чоловік особового складу газодимозахисників. Як показано на рис 1, на сьогодні в гарнізонах створені тренувальні комплекси для підготовки газодимозахисників, які нараховують 89 теплодимокамер, 215 димокамер та 29 теплокамер.

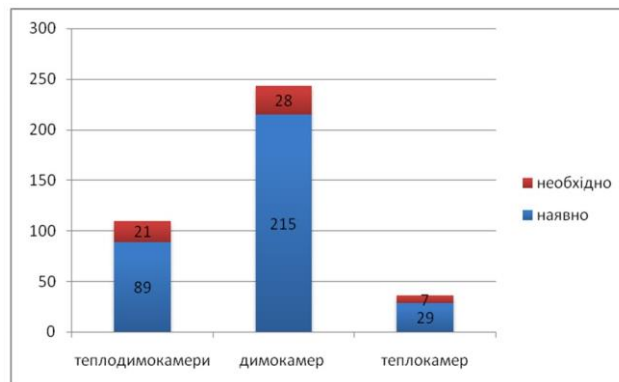


Рисунок 1 – Наявність тренувальних комплексів в гарнізонах

Відповідно до нормативних документів, в цілому гарнізони забезпеченні стаціонарними тренувальними комплексами на 81%, що детальніше відображено на рис.2.

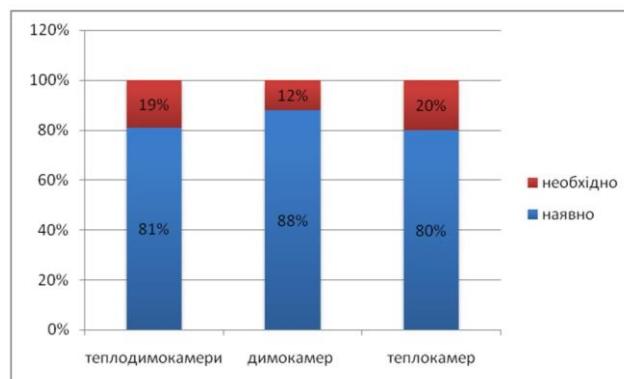


Рисунок 2 – Забезпеченість підрозділів тренувальними комплексами

Складна економічно-соціальна ситуація в Україні не дає змоги збудувати повноцінну теплодимокамеру з використанням традиційних матеріалів, оскільки таке будівництво потребує значних матеріальних затрат та розробки технічної документації з наступним її погодженням у відповідних організаціях. Ще одним недоліком подібних стаціонарних тренувальних комплексів є низька імовірність і можливість зміни їх геометричних параметрів (поверховості, конфігурації приміщень тощо) відповідно до потреб споживачів.

Саме тому, метою цієї роботи є обґрунтування параметрів багатофункціонального тренажера для підготовки пожежників, який би відповідав сучасним вимогам підготовки пожежників та мав змогу змінювати свої геометричні параметри відповідно до потреб та можливостей споживачів.

Виклад основного матеріалу. Враховуючи аналіз статистичних даних пожеж та НС, які трапились в Україні за останні роки, можна стверджувати, що найбільша їх кількість виникає в житловому секторі, а основними причинами загибелі людей на пожежі є отруєння продуктами згорання. Одним з першочергових завдань пожежно-рятувальних підрозділів з прибуттям до місця виклику є максимально швидке проведення розвідки з метою виявлення та рятування людей із загазованого та задимленого середовища.

Дослідження [5] проблеми забезпечення протипожежного захисту будинків за їх поверховістю вказують, що щорічно близько 75 % пожеж виникають у малоповерхових будинках (заввишки $H \leq 9$ м, як правило, до 3-х поверхів включно); ще майже 5 % пожеж припадає на багатоповерхові будинки поверховістю 4-5 поверхів; кількість загиблих унаслідок пожеж, що виникали в 1-3 поверхових будівлях щороку становить близько 85 %, у 4-5 поверхових будівлях – близько 7 %.

Тому конструкція тренажера не повинна перевищувати 9 метрів, що відповідатиме висоті триповерхової будівлі.

В якості тренувального комплексу в цій роботі пропонується розглянути багатофункційний тренажер контейнерного типу (БФТКТ), що розташований на навчально-тренувальному полігоні ЛДУ БЖД (рис.3).



Рисунок 3 – Багатофункційний тренажер контейнерного типу

БФТКТ – це навчальний, мобільний тренажер, який складається з одного або декількох 40-футових (12 метрів) стандартних металевих контейнерів (рис.4), що з'єднані між собою спеціальними кріпленнями. Підлога контейнерів додатково виконана з вологостійкої ОСП (орієнтованостружкова плита), стіни, стеля та підлога як зовні, так і всередині додатково пофарбовані антикорозійною фарбою.



Рисунок 4 – 40-футовий стандартний металевий контейнер

Використання контейнерів в якості основного модуля для компонування тренажера не потребує залучення значного людського ресурсу. Монтаж та демонтаж контейнерів здійснюється в межах кількох годин, а за потреби ці модулі можна перемістити в інше місце чи змінити їхню кількість.

Конструктивно тренажер складається з п'яти контейнерів:

- перший поверх – два контейнери (№1, №2), які сполучені між собою та мають по два віконних прорізи з металічними віконницями та дверні отвори з металічними дверима (двоє дверей назовні та двоє для сполучення контейнерів між собою);

- другий поверх – два контейнери (№3, №4) з'єднанні в одне приміщення, аналогічно першому поверху мають по два віконні прорізи з металічними

віконницями, а з протилежних сторін розміщені дверні прорізи з металічними дверима, що ведуть на балкон та відкриту сходову клітку з маршовими сходами.

- третій поверх – один контейнер (№5), розділений на два окремі приміщення з одним віконним прорізом з металічними віконницями відповідно. В одному з приміщень є дверний отвір, який веде на балкон, а два інших – на дах другого поверху та на сходову клітку. З даху другого поверху є вертикальна драбина для підйому на дах третього поверху.

- на даху третього поверху облаштовано люк, який веде у шахту, розділену люком між першим та другим поверхом. На кожному поверсі з шахти є вихід через металічні двері.

Для ефективного та безпечного проведення тренувань пожежників у БФТКТ з подачею вогнегасних речовин облаштовуються такі комунікації:

- система задимлення, яка складається з пічної установки, системи трубопроводів, засувок, що дає змогу задимлювати окремо кожне приміщення поверху та регулювати щільність задимлення. В якості горючої речовини використовуються сільськогосподарські відходи зі стебел зернових та інших трав'янистих рослин (солома, сіно). Для запобігання швидкому забрудненню димоходів заборонено використовувати полімерні, каучукові вироби та інші синтетичні матеріали;

- система освітлення (24В). На кожному поверсі тренажера облаштовані світильники та вимикачі у виконанні IP44, а електромережа прокладена у металевих коробах;

- система водовідведення. На кожному поверсі облаштовані водоприймачі, які по системі пластикових трубопроводів відводять воду та інші вогнегасні речовини із тренажера назовні;

- система сухотрубів. З метою відпрацювання подачі води на поверхи будівель та споруд облаштовано сухотруб зі з'єднувальними напірними головками діаметром 51 мм, який веде з першого до третього поверху;

- система обгородження 2-го і 3-го поверхів. Для безпеки особового складу під час проведення тренувань, а саме від падіння з висоти, на покрівлі другого та третього поверхів, влаштоване обгородження висотою 1,5 метра. Вертикальна металева драбина, яка веде на дах третього поверху, має додаткові страхувальні елементи.

Навчання пожежників в БФТКТ має відбуватися у різноманітних умовах та ситуаціях, які давали б змогу:

- максимально наблизити пожежників до реальних екстремальних умов;
- забезпечити наявність елементів граничної складності;
- навчитися самостійно приймати рішення;
- створювати різноманітні варіанти фізичних та емоційних навантажень.

Саме тому оснащення тренажера включає в себе різноманітні елементи, на яких здійснюється практична підготовка з таких напрямів (дисциплін):

- підготовка газодимозахисника;
- організація аварійно-рятувальних робіт;
- пожежна тактика;
- пожежно-рятувальна підготовка.

Умовно тренажер можна розділити по поверхах, що відповідають напрямам практичної підготовки.

На першому поверсі розташована смуга перешкод та лабіринт.

Смуга перешкод створена для симуляції пошкодженого інтер'єру будівлі: елементи електрозабезпечення будівлі в несправному стані, стеля, яка обвалилась, отвори в стінах, нестабільна підлога та пошкоджена фурнітура (рис.5). Смуга перешкод складається з багатьох модулів, конфігурація яких може змінюватись у будь-якому порядку, тренажер дає можливість для відпрацювання різноманітних ситуацій. Кожен з модулів передбачає потрапляння рятувальника у складні умови, у яких простір для руху буде дуже обмежений.

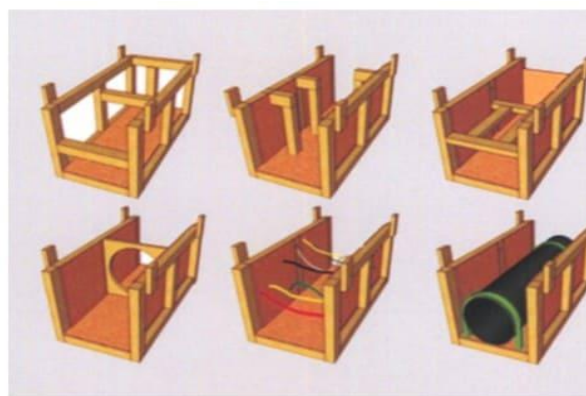
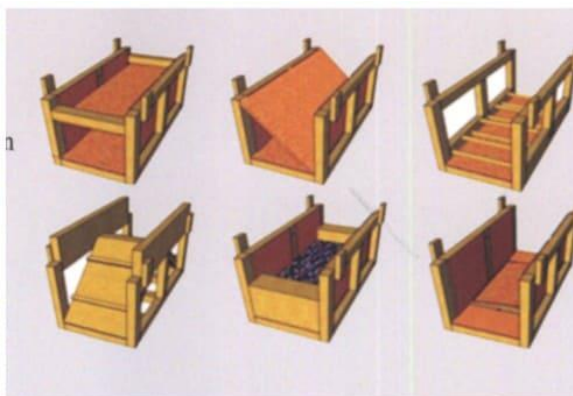


Рисунок 5 – Модулі смуги перешкод БФТКТ

Лабіринт складається з рухомих перегородок, які імітують складне планування приміщення (рис.6). Для відпрацювання вправ ланкою ГДЗС з метою проведення розвідки, рятування постраждалого, евакуації матеріальних цінностей.

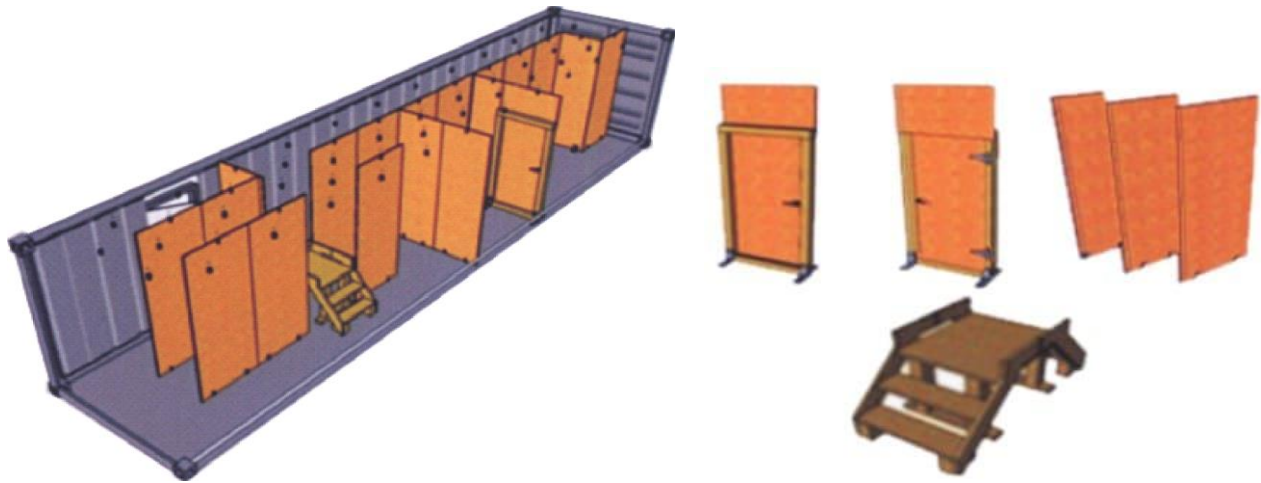


Рисунок 6 – Лабіринт БФТКТ

Також на поверсі облаштоване робоче місце з відпрацювання елементів проведення АРР із застосуванням аварійно-рятувального інструменту (рис. 7).

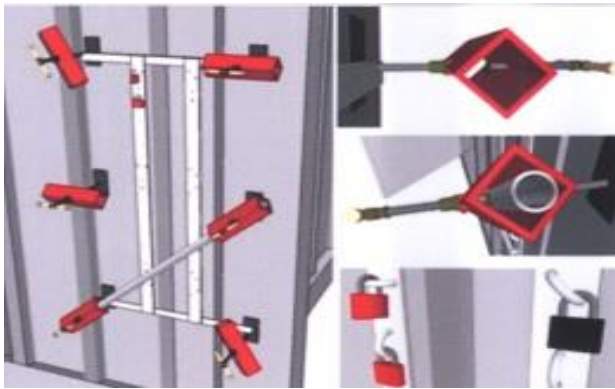


Рисунок 7 – Робоче місце для роботи з аварійно-рятувальним інструментом БФТКТ

На другому поверсі тренажера облаштовано комунікації (приміщення), які імітують різні технологічні процеси, а саме: транспортування різних речовин (рідин та газів) під тиском, зберігання, виробництво та викид небезпечних хімічних речовин та їх ідентифікація.

На третьому поверсі облаштовано один контейнер та дахове покриття над контейнером другого поверху. На цьому поверсі відпрацьовується тактика гасіння пожеж на поверхнях та покрівлях будівель з можливістю встановлення висувної триколінної драбини тощо.

На даху третього поверху облаштований майданчик, призначений для проведення рятувальних робіт з використанням верхозазного спорядження. Додатково облаштовано робоче місце для проведення рятувальних робіт в обмеженому просторі (глибина 7-8 метрів).

Розглянувши можливі (наявні) принципові конструкції БФТКТ (рис. 7) з економічної точки зору та на підставі проведеного аналізу відпрацювання навчальних вправ [6], з метою ефективного проведення тренувань пожежників пропонуємо оптимальну конструкцію БФТКТ (рис.8).

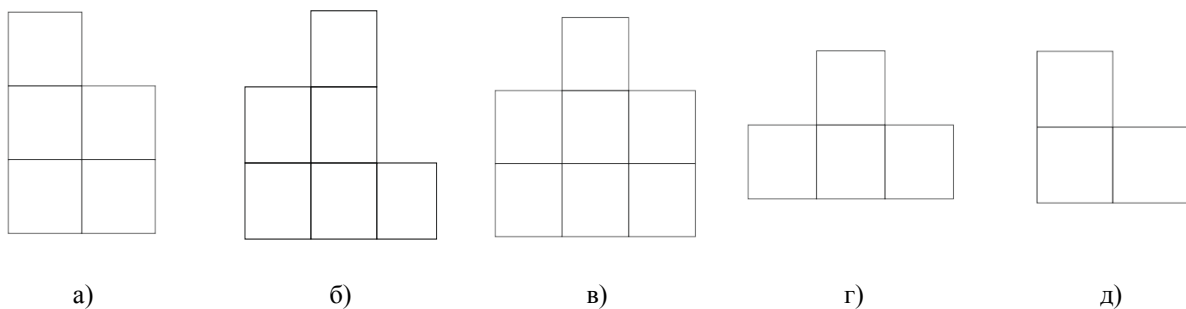


Рисунок 8 – Можливі (наявні) принципові конструкції БФТКТ

Запропонована конструкція БФТКТ складається з трьох контейнерів (два на першому поверсі, а один – на третьому)

в собі елементи навчальної башти, що робить її більш універсальною ніж вже існуючі.

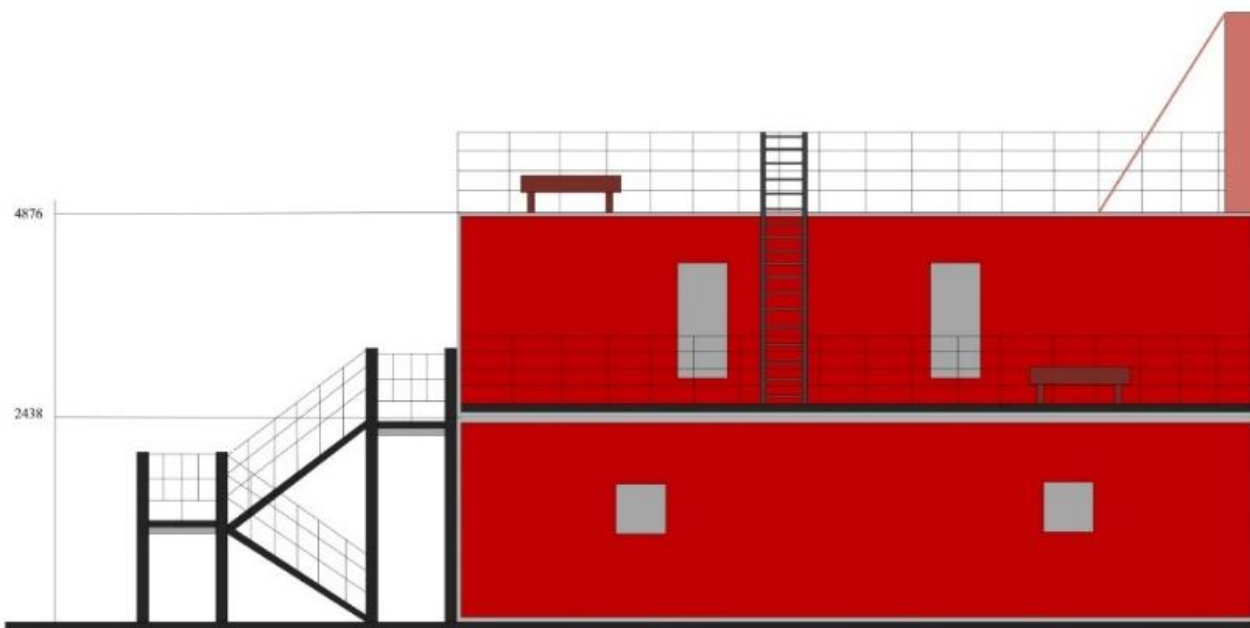


Рисунок 9 – Запропонована конструкція БФТКТ зі сторони одного контейнера

Як видно з рис 9, сходова клітка веде на дах контейнера №1 з огороженням, на якому може розміщуватися макетне вогнище класів «А» або

«В», аналогічно вогнище можна розмістити і на даху третього поверху.

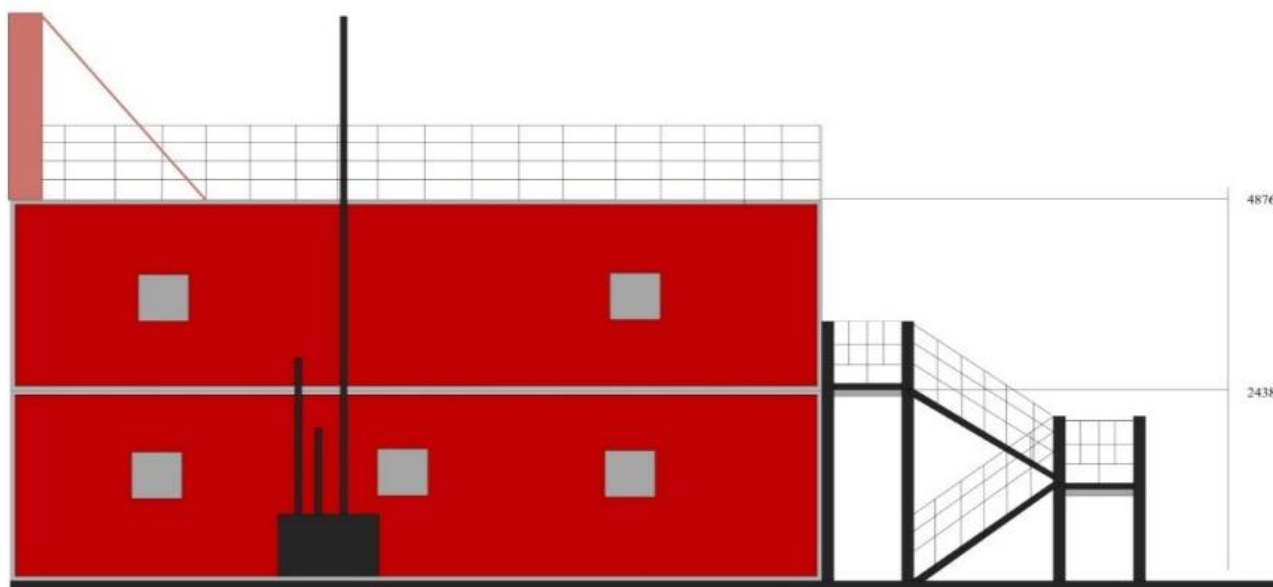


Рисунок 10 – Запропонована конструкція БФТКТ зі сторони системи задимлення

Як видно з рис 10, контейнер №2 (перший поверх) відрізняється від існуючого тим, що у ньому розташовані три віконні прорізи, що дає змогу більш ефективно і наглядно проводити пожежну вентиляцію та подачу вогнегасних речовин. Сходова

маршова клітка веде на дах контейнера №1. Враховуючи загальну висоту запропонованого БФТКТ не доцільно облаштовувати систему сухотрубів. Система задимлення залишається ідентичною існуючому БФТК.



Рисунок 11 – Запропонована конструкція БФТКТ зі сторони елементів навчальної башти

Як видно з рис. 11, додатково на даху контейнера №3 облаштовано елемент навчальної башти з віконним прорізом, розмір якого аналогічний вікну другого поверху. Запропонована конструкція дає змогу проводити тренування з пожежно-рятувальної підготовки, верхолазної підготовки тощо. Зі сторони сходової клітки

запропонований БФТК аналогічний конструкції існуючого.

На першому поверсі (рис.12) в контейнерах № 1 та № 2 пропонується розмістити лабіринт і тренувальну стежку з модулями, приміщенням з шахтою для проведення робіт в обмеженому просторі та внутрішньою гвинтовою сходовою кліткою.

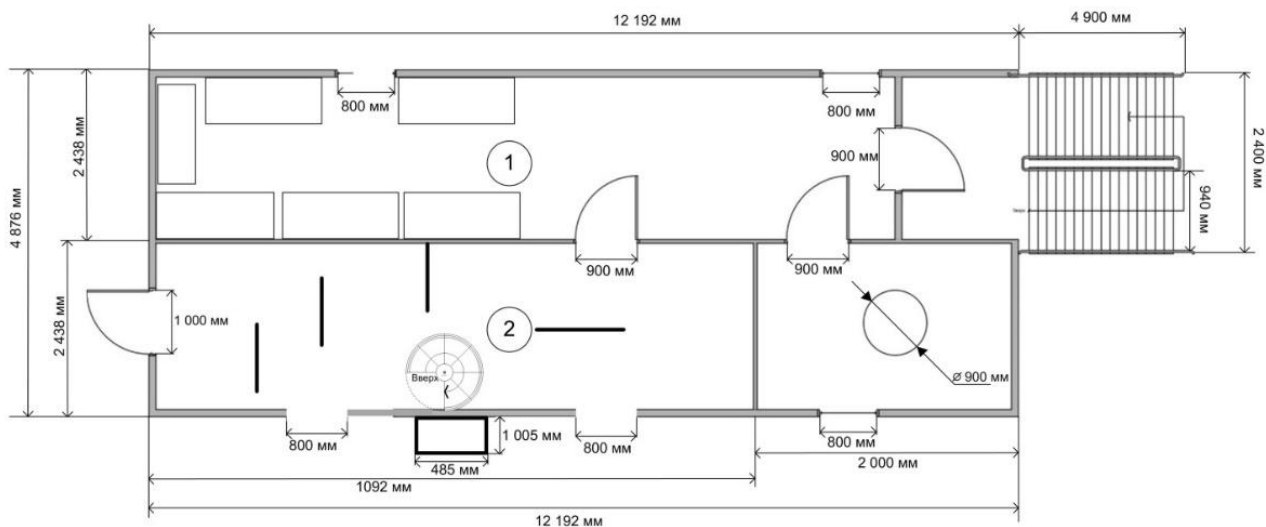


Рисунок 12 – План-схема першого поверху запропонованого БФТКТ

На другому поверсі (рис.13) в контейнері №3 розміщені комунікації для відпрацювання АРР з ліквідації наслідків впливу НХР та внутрішня гвинтова сходова клітка з переходом у лабіринт контей-

нера першого поверху для імітації пожежі в підвальному приміщенні, а також приміщення з шахтою для проведення робіт в обмеженому просторі.

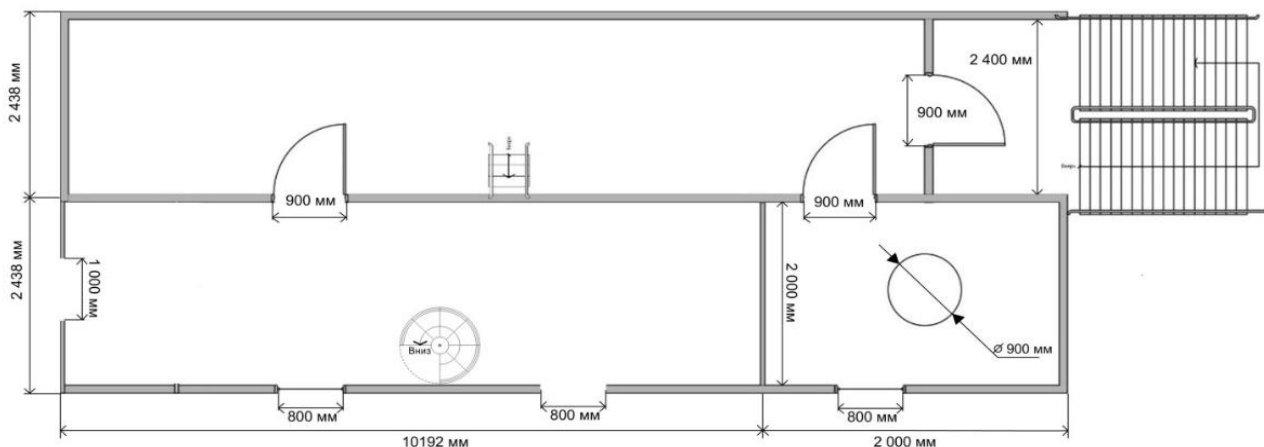


Рисунок 13 – План-схема другого поверху запропонованого БФТКТ

На даху другого поверху обладнане робоче місце для проведення робіт в обмеженому просторі та розташовується макетне вогнище класів «А» або «В».

Висновок. Реалізувавши запропоноване рішення, практичні підрозділи та навчальні заклади, що здійснюють підготовку пожежників, отримують багатофункційний та універсальний тренажер для щоденної підготовки кадрів, де умови тренування та підготовки максимально наближені до реальних умов пожежі.

Використання зазначених вище технологій дасть змогу змонтувати подібний тренажер за одну добу. У разі необхідності цей тренажер можна перемістити на інше місце призначення або дообладнати додатковим приміщенням, тим самим доповнити та збільшити кількість навчальних вправ на тренажері.

Безперечною перевагою використання подібних тренажерів стане їх використання для підготовки добровільних пожежних команд (ДПК) в об'єднаних територіальних громадах (ОТГ), які сьогодні створюються по всій Україні. Формуючи власну ДПК громада зможе заощадити значні кошти та час на їх підготовку та щоденне тренування.

Список літератури

1. European Fire Service Colleges' Association, Режим доступу: <https://www.efsc.org/>.
2. International Association of Fire and Rescue Services, Режим доступу: <https://www.ctif.org/>
3. Луц В. І. Проект смуги вогневої психологічної підготовки пожежників-газодимозахисників /

В. І. Луц, О. В. Лазаренко, М. А. Наливайко // Пожежна безпека: зб. наук. пр. –2014. – № 24. – С. 98-102.

4. Наказ МНС України №1342 від 16.12.2011 року «Про затвердження Настанови з організації газодимозахисної служби в підрозділах Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту МНС України».

5. Лист тимчасово виконуючого обов'язки УкрНДЦЗ від 28.12.2018 року № 93/16-1801 «Про направлення пропозицій за НДР «Статистика – рятування».

6. Луц В. І. Аналіз підготовки газодимозахисників ДСНС України та шляхи підвищення її ефективності. / В. І. Луц, Р. В. Пархоменко, І. В. Луц // Пожежна безпека: зб. наук. пр. –2017. – № 30. – С. 114-126.

7. Ковалишин В. В., Луц В. І., Пархоменко Р. В. Основи підготовки газодимозахисника: Навчальний посібник, – Львів; ЛДУ БЖД, 2015– 378с

8. Ковалишин В. В., Кусковець С. Л., Луц В. І. Основи створення та експлуатації засобів індивідуального захисту органів дихання: навчальний посібник, ЛДУ БЖД – Львів: «СПОЛОМ», 2011–440с.

References

1. European Fire Service Colleges' Association, Source: <https://www.efsc.org/>
2. International Association of Fire and Rescue Services, Source: <https://www.ctif.org/>
3. Lushch V.I. (2014), «Modelling of the fire zone for psychological training of firefighters», *Pozhezhna bezpeka. Zbirnyk naukovykh prats*, №. 24, pp. 98-102.

4. Order of the Ministry of Emergency Situations of Ukraine from December 16, 2011 №1342 An instruction to organize use SCBA in the units of the Rescue Service of Civil Protection of the Ministry of Emergencies of Ukraine. Retrieved from <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v1342735-11>.

5. The Letter of acting temporarily head of The Ukrainian Civil Protection Research Institute (UkrCPRI) dated December 28, 2018 № 93 / 16-1801 «On the submission of proposals for research and development» Statistics – Response».

6. Lushch V.I. (2017). «Analysis of Smoke Divers Training in the Units Of State Emergency Service

Of Ukraine and the Ways to Improve its Efficiency», *Pozhezhna bezpeka. Zbirnyk naukovykh prats*, №. 30, pp. 114-126.

7. Kovalyshyn V. V. (2015), *Osnovypidhotovkyhazodymozakhysnyka* [Fundamentals of training firefighters in SCBA]. Lviv State University of Life Safety, L'viv, Ukraine.

8. Kovalyshyn V. V. (2011), *Osnovy stvorennia ta ekspluatatsii zasobiv individualnoho zakhystu orhaniv dykhannia* [Fundamentals of creation and use the means of individual protection of respiratory organs]. Spolom, L'viv, Ukraine.

***Науково-методична стаття**