

*С. О. Ємельяненко, канд. техн. наук
(Львівський державний університет безпеки життєдіяльності, м. Львів)*

ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ТА КОМП'ЮТЕРНИХ ТРЕНАЖЕРІВ ДЛЯ АВАРІЙ НА ХІМІЧНО НЕБЕЗПЕЧНИХ ОБ'ЄКТАХ

В сучасній навчальній практиці тренажери стають все більш розповсюдженими і більш доступними засобами для професійної підготовки фахівців з пожежно-рятувальної справи різного рівня кваліфікації. Використання тренажерних комплексів створюють передумови для кращого засвоєння навчального матеріалу, що спостерігається під час виконання реальних дій з ліквідації розливів хімічно небезпечних речовин. Це дає змогу виховати у рятувальника стресостійкість до різного класу надзвичайних ситуацій. Також є потреба у розробленні відповідної методики для відпрацювання вправ та затвердження її Державною службою України з надзвичайних ситуацій.

Ключові слова: тренажер, підготовка, хімічно небезпечні речовини, небезпека.

S. Yemelyanenko

TECHNOLOGIES AND COMPUTER SIMULATORS FOR TASK TRAINING DURING CHEMICAL EMERGENCIES

In modern educational practice simulators are becoming more common and more accessible means for professional training of rescuers. The use of computer training complexes creates the preconditions for better learning of educational material, which is necessary during real rescue activities on chemically hazardous objects. This allows to form emergency preparedness of future rescuers. Conducted analysis show that appropriate methodologies considering introduction of computer training complexes to the educational process must be developed and approved by the State Emergency Service of Ukraine.

Key words: simulator, preparation, chemically dangerous substances, danger.

Сьогодні сфера діяльності «пожежника-рятувальника» включає в себе не лише гасіння пожеж і рятування на них людей, а й рятування в усіх надзвичайних ситуаціях. Функції рятувальника значно розширилися у зв'язку з виникненням нових загроз та небезпек пов'язаних з індустріалізацією та науково-технічним прогресом. На багатьох промислових об'єктах в усьому світі обертаються найбільш нестабільні та небезпечні речовини, що підвищують ймовірність виникнення катастрофічної події. Крім того, пожежі на промислових об'єктах представляють комплекс завдань, включаючи обмежені простори та непередбачуваність вибухонебезпечних речовин та матеріалів, що піддаються високим температурам. Тому через ці виклики підготовка сучасного рятувальника потребує належного навчання в ефективному середовищі.

Постановка проблеми. Аварії на підприємствах, транспорті та продуктопроводах можуть супроводжуватися викидом (вилівом) в атмосферу і на прилеглу територію таких небезпечних хімічних речовин, як хлор, аміак, синильна кислота, фосген, сірчаний ангідрид та інші. Це являє серйозну небезпеку для населення, отруйне повітря уражає органи дихання, а також очі, шкіру та інші органи.

Високий рівень небезпеки спостерігається у Дніпропетровській, Одеській і Чернігівській областях, підвищений – у Запорізькій, Луганській, Донецькій, Полтавській областях та м. Київ. На території цих регіонів сконцентровано чимало хімічних, нафто- і газопереробних, коксохімічних, металургійних та машинобудівних підприємств, діють мережі нафто-, газо-, аміакопроводів, функціонують нафто- і газопромисли, вугільні шахти, причому більшість підприємств працює на морально застарілому обладнанні, котре використовується понад 20 років.

Результати здійснення державного нагляду (контролю) у сфері техногенної, пожежної безпеки та цивільного захисту свідчать, що станом на 31 грудня 2016 року 22924 об'єкти є потенційно небезпечними та об'єктами підвищеної небезпеки [1], з них – на 1004 хімічно не-

безпечних об'єктах обертаються 219,67 тис. тонн небезпечних хімічних речовин. Кількість населення яке перебуває в зоні можливого хімічного забруднення становить 10855,32 тис. чол. Також необхідно виділити найбільш небезпечні об'єкти, які розташовані на території Донбасу. Це підприємства, що перебувають у зоні бойових дій і є постійним джерелом загрози техногенної катастрофи, яка може статися в будь-який момент:

- Донецька фільтрувальна станція (ДФС), яка розташована «на нейтральній смузі» між Авдіївкою та Ясинуватою, де зберігалось понад 7 тонн газу хлорину;
- Донецький казенний завод хімічних виробів (ДКЗХВ), який розташований у Донецьку і контролюється «ДНР», на території якого розташований ядерний могильник, де захоронено 400 кубометрів відходів, розміщених в 150 контейнерах;
- Авдіївське коксохімічне виробництво, яке розташоване на території, підконтрольній Україні, де у разі масштабної аварії може статися залповий скид неочищених промислових вод підприємства з вмістом шкідливих і отруйних речовин (аміаку, фенолів, роданідів, смоли та летких бензопіренів);
- Дзержинський фенольний завод, який розташований в районі селища Новгородське, що на лінії розмежування, на території підконтрольній Україні, де у разі масштабної аварії може статися викид фенольної, нафталінової, піридинової сировини, та інших побічних продуктів високотемпературного коксування кам'яного вугілля;
- Горлівський хімічний концерн «Стирол», що у м. Горлівка (підконтрольному «ДНР»), на якому можуть перебувати резервуари з аміаком, сірчаною кислотою, а також запаси селітри, карбаміду та іншої небезпечної продукції, а також технічний аміак і концентрована сірчана кислота.

Основні наслідки можливих аварій можуть супроводжуватись викидом (розливом) хімічно небезпечних речовин: забрудненням навколишнього середовища, небезпекою для всього живого, що опиниться на забрудненій місцевості (загибель людей, тварин, знищення посівів та ін.), крім того, внаслідок можливого хімічного вибуху можливі значні руйнування на великій території.

Тому рятувальник повинен мати належну підготовку для виконання дій у випадку виникнення хімічної небезпеки. Тренування повинні включати сценарії ситуацій з високим ризиком, але з мінімальним впливом на навколишнє середовище. Мають бути реалістичні з відкритою симуляцією та не дорогими. Найкращими є натурні установки. Практичне відпрацювання на таких установках є найкращим засвоєння теоретичних знань та навичок. Для цього потрібно використовувати правильну пожежно-технічну техніку, обладнання та засоби захисту для рятувальників.

Виклад основного матеріалу. Рятувальник повинен вміти використовувати не тільки основне пожежно-рятувальне обладнання, а й спеціальне обладнання для проведення аварійно-рятувальних робіт. Тому в сучасній навчальній практиці тренажери стають все більш розповсюдженими і більш доступними засобами для професійної підготовки фахівців з пожежно-рятувальної справи різного рівня кваліфікації.

На сьогодні для навчання широко використовуються мультимедійні можливості, тобто розробка комп'ютерних тренажерів з використанням мультимедійних технологій. Поєднання мультимедійних засобів, комп'ютерних тренажерів та реальних макетів типових установок дає змогу підготувати фахівців як психологічно, так і фізично спроможних реагувати на різні за складністю надзвичайні ситуації на технологічному обладнанні. Це дає можливість відпрацьовувати сценарії різного роду надзвичайних ситуацій за різними методиками. Використання мультимедійних технологій і сценарних моделей комп'ютерних тренажерів створюють передумови для кращого засвоєння навчального матеріалу, що спостерігається під час виконання вправ на тренажерних комплексах.

В світі існує безліч тренажерів різного призначення, наприклад: одним з таких сучасних тренажерів є ADMS. Він забезпечує навчання, необхідне для реагування на промислові та нафтохімічні надзвичайні ситуації, одночасно усуваючи ризики, пов'язані з навчанням та зниженням загальних витрат. Використання ADMS-Fire та ADMS-Command може використовуватися для ефективного навчання для будь-якого сценарію в промисловому районі. На цьому тренажері використано справжній пожежний рукав зі стволем із застосуванням інтегрованих технологій датчиків, щоб наближено до реальності контролювати розвиток небезпечної ситуації [2].

Технологія ADMS поєднує в собі симуляцію на основі фізики, вбудованого штучного інтелекту, точної анімації, фотореалістичної графіки та навколишніх звуків для повного занурення учнів у навчання (рис.1).

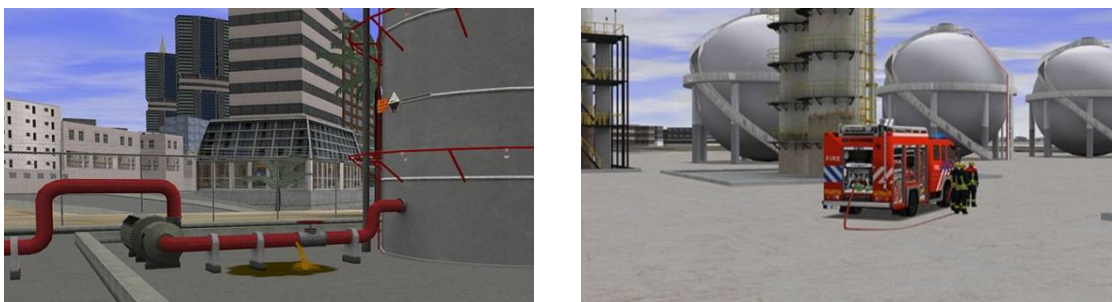


Рисунок 1– Тренажер ADMS для відпрацювання вправ з ліквідації хімічно небезпечних розливів речовин

Сучасні комп'ютерні тренажери замінюють ряд інтелектуальних функцій, які засновані на моделях поведінки і сприйняття користувача. Але, як показує практика, цього замало для виховання якостей стресостійкості у рятувальника. Лише відпрацювання в умовах наближених до реальних аварій на технологічному обладнанні дає можливість загартувати ці якості.

Що стосується тренажерів для практичного відпрацювання вправ на технологічних установках то в Україні їх немає, а є лише деякі окремі елементи для відпрацювання вправ, але їх не достатньо (рис. 2).



Рисунок 2 – Тренажер для відпрацювання вправ з ліквідації розливів хімічно небезпечних речовин з цистерни

Польські рятувальники уже тривалий час використовують тренажери для відпрацювання ліквідації розливів хімічно небезпечних речовин на різних трубопроводах та резервуарах (рис. 3) [3].



Рисунок 3 – Тренажер для відпрацювання вправ з ліквідації хімічно небезпечних розливів речовин з трубопроводів та резервуарів

Основне призначення цього тренажера – набуття навичок потрібних для ліквідації небезпечних чинників аварій на різних трубопроводах та резервуарах, а також для того, щоб рятувальники, які проводять дії з ліквідації надзвичайної ситуації, не боялися (але остерігалися) небезпечних хімічних речовин та вчилися як треба ліквідувати їх розливи. Для того, щоб рятувальники вміли правильно вибрати необхідний захисний одяг та спорядження для ліквідації аварії та були готовими до стресових ситуацій.

Особливістю відпрацювання вправ на цих тренажерах є виконання процесу деконтамінації. Деконтамінація – це очищення з поверхонь захисного одягу чи обладнання всіх хімічно небезпечних речовин чи біологічних агентів, здатних до розповсюдження (наприклад, токсини, амоніак, кислоти тощо).

Одяг рятувальників, що здійснюють знезараження, може мати ступінь захисту лише на одиницю менший ніж одяг рятувальників, що працювали у небезпечній зоні. Тому необхідно знати в яких ситуаціях використовувати відповідний захисний одяг та спорядження.

Захисний одяг рятувальника повинен надійно захищати його, зокрема від хімічно небезпечних речовин [4]. Він має бути комфортним, зручним, також він не повинен обмежувати рухів рятувальника під час виконання робіт. Кожен елемент захисного костюма рятувальника повинен відповідати своїм функціям і витримувати певне навантаження, а форма, пропорції, колір мають відповідати маркуванню.

Висновки: Тренажер для відпрацювання вправ на трубопроводах та резервуарах є необхідним для покращення навичок та вмій рятувальників під час роботи з аварійно-рятувальним обладнанням і потребує розроблення методики для відпрацювання вправ та затвердження її Державною службою України з надзвичайних ситуацій.

Отже існує потреба у використанні тренажерів для набуття навичок з відпрацювання вправ використовуючи спеціальне аварійно-рятувальне обладнання для ліквідації різного класу надзвичайних ситуацій. Це дасть змогу виховати у рятувальника стресостійкість до різного класу надзвичайних ситуацій.

Також подібні програмно-моделюючі тренажери для підготовки фахівців, які зможуть належно протидіяти надзвичайним ситуаціям техногенного та природного характеру.

Для запобігання можливим наслідкам та їх впливу на об'єкти, території, навколишнє природне середовище, для інформаційної підтримки при прийнятті рішень під час надзвичайних ситуацій потрібні програмно-моделюючі комплекси для моделювання аварійних ситуацій на хімічно небезпечних об'єктах, об'єктах підвищеної небезпеки, магістральних газопроводах, нафтопроводах, продуктопроводах, оцінки наслідків та їх впливу на об'єкти, території, навколишнє природне середовище.

З огляду на можливі наслідки Державна служба України з надзвичайних ситуацій має вжити заходів для закупівлі необхідного аварійно-рятувального обладнання для пожежно-рятувальних частин, які мають в районі обслуговування хімічно небезпечні об'єкти, а особливо поблизу території розмежування і бойових дій, та провести навчання для особового складу.

Список літератури:

1. Аналітичний огляд стану техногенної та природної безпеки в Україні за 2016 рік [Електронний ресурс]. – режим доступу: <http://www.dsns.gov.ua/files/2017/8/18/Analit%20dopovid/zmist.pdf>.
2. Simulator Training System [Електронний ресурс]. – режим доступу: <http://www.trainingfordisastermanagement.com/applications/industrial/>
3. Centralna Szkoła Państwowej Straży Pożarnej w Częstochowie [Електронний ресурс]. – режим доступу: <https://cspsp.pl/index.php/pl/>
4. Костюм пожежного. Основні характеристики. [Електронний ресурс]. – режим доступу: <http://www.pirena.com.ua/uk/product/zashita/item/33-zashhitnaya-odezhda-pozharnogo-iz-brezenia>.

References:

1. Analytical review of the state of man-made and natural safety in Ukraine for 2016 [Electronic resource]. – access mode: <http://www.dsns.gov.ua/files/2017/8/18/Analit%20dopovid/zmist.pdf>
2. Simulator Training System [Electronic resource]. – access mode: <http://www.trainingfordisastermanagement.com/applications/industrial/>
3. Centralna Szkoła Państwowej Straży Pożarnej w Częstochowie [Електронний ресурс]. – режим доступу: <https://cspsp.pl/index.php/pl/>
4. Suit of the fireman. Key Features [Electronic resource]. – access mode: <http://www.pirena.com.ua/uk/product/zashita/item/33-zashhitnaya-odezhda-pozharnogo-iz-brezenia>.

