

*С.В. Петренко, Н.В. Гурська, С.О. Редько
(Кафедра військової підготовки
Національного авіаційного університету, Україна)*

Використання технологій доповненої та віртуальної реальності для підвищення пожежної безпеки в авіаційній галузі

Розглянуто інноваційні підходи до підвищення пожежної безпеки в авіаційній галузі за допомогою технологій доповненої та віртуальної реальності. Проаналізовано використання VR-симуляцій для навчання особового складу, AR-технологій для моніторингу технічного стану авіаційних об'єктів та систем пожежогасіння.

Забезпечення пожежної безпеки завжди було одним із найважливіших аспектів функціонування авіаційних об'єктів, а в умовах військового стану це питання набуває ще більшої уваги. Пожежні підрозділи на військових аеродромах та інших об'єктах авіаційної інфраструктури стикаються з безпрецедентними викликами. Ворожі атаки, обстріли та ракетні удари значно підвищують ризики виникнення пожеж, особливо у випадку пошкоджень військової техніки, літаків, вертольотів та паливних складів. У таких умовах пожежні підрозділи повинні не лише забезпечувати ефективне гасіння пожеж, але й діяти швидко, точно та координовано для збереження життя людей та військової техніки.

Технології доповненої (AR) та віртуальної реальності (VR) надають нові можливості для підвищення рівня підготовки пожежних підрозділів до надзвичайних ситуацій. Військовий стан вимагає максимальної готовності до непередбачуваних ситуацій, і ці технології дозволяють створювати реалістичні симуляції пожеж, навчати особовий склад оперативно реагувати на загрози, проводити евакуаційні тренування та вдосконалювати тактичні операції в умовах підвищеного ризику. Віртуальні симуляції дозволяють пожежним підрозділам тренуватися без потреби в реальних інцидентах, що особливо важливо в випадках, коли реальні навчання можуть бути небезпечними або обмеженими через активні бойові дії.

Доповнена реальність дозволяє підвищити ефективність роботи пожежних підрозділів під час огляду пошкоджених об'єктів, наприклад, за допомогою AR-систем пожежники можуть отримувати оперативні дані про стан критичних інфраструктурних елементів прямо в процесі роботи. Це особливо важливо під час обмеженого доступу до інформації або у випадках, коли необхідно швидко оцінити рівень небезпеки та стан систем пожежогасіння на військових об'єктах.

Крім того, у військових умовах технології VR можуть бути використані для моделювання евакуації військових аеродромів та літаків, що дає можливість пожежним підрозділам підготуватися до найскладніших сценаріїв. Такий підхід дозволяє не тільки знизити ризики під час евакуації, але й підвищити швидкість та точність рішень у кризових ситуаціях.

Таким чином, використання технологій AR і VR у сфері пожежної безпеки є критично важливим у військовий час, оскільки вони сприяють швидкому реагуванню на загрози, покращують рівень підготовки особового складу та забезпечують ефективну взаємодію під час гасіння пожеж на військових об'єктах.

Важливість пожежної безпеки в умовах військового стану

Під час війни авіаційна галузь стикається з підвищеними ризиками, що стосуються безпеки інфраструктури, техніки та персоналу. Військові аеродроми є стратегічно важливими об'єктами, тому вони стають цілями для атак і ракетних обстрілів, що може призводити до значних пошкоджень літаків, вертольотів, ангарів, паливних складів та інших критичних об'єктів. У результаті таких атак пожежі можуть спричинити руйнування техніки, що має стратегічне значення для оборони країни, а також становлять серйозну загрозу для життя військових та цивільних.

У зв'язку з цим, пожежна безпека набуває вирішального значення, особливо на військових об'єктах. Забезпечення ефективної пожежної безпеки вимагає від пожежних підрозділів швидкої та скоординованої реакції на будь-які загрози, а також високого рівня підготовки для мінімізації наслідків пожеж. Технології доповненої (AR) та віртуальної реальності (VR) надають інноваційні рішення, які допомагають поліпшити підготовку та підвищити рівень безпеки на об'єктах авіаційної галузі.

Використання VR-симуляцій для підготовки особового складу

Одним із найбільш ефективних застосувань віртуальної реальності в пожежній безпеці є навчання та тренування авіаційного персоналу. VR-симуляції дозволяють створювати реалістичні моделі надзвичайних ситуацій, що допомагають персоналу готуватися до різних сценаріїв пожеж на авіаційних об'єктах. Це може включати симуляції пожеж у літаках, ангарах, на злітно-посадкових смугах, а також вибухи або аварії в результаті атак.

Завдяки VR-симуляціям персонал може навчатися реагувати на пожежі в умовах, максимально наближених до реальних, не ризикуючи життям або технікою. Це також дозволяє проводити тренування в умовах, коли реальні навчання обмежені через активні бойові дії або відсутність доступу до об'єктів. Навчання віртуальній реальності забезпечує пожежним підрозділам можливість багаторазово відпрацьовувати складні сценарії, що сприяє підвищенню їхньої готовності до надзвичайних ситуацій.

AR-технології для моніторингу та технічного обслуговування

Доповнена реальність (AR) стає незамінним інструментом для пожежних підрозділів, особливо під час обслуговування та моніторингу технічного стану авіаційних об'єктів та систем пожежогасіння. AR-системи дозволяють накладати віртуальні дані на реальне середовище, що допомагає швидко оцінювати ситуацію під час аварій або пожеж, а також проводити огляди пошкоджених об'єктів.

Пожежні підрозділи можуть використовувати AR-технології для отримання інформації про стан критично важливих інфраструктурних

елементів, таких як паливні резервуари, вентиляційні системи, електромережі та системи пожежної безпеки. Наприклад, пожежники можуть отримати доступ до даних про стан пожежогасіння або виявити несправності в режимі реального часу. Це дозволяє швидше приймати рішення та усувати загрози, знижуючи ризики виникнення нових пожеж або вибухів.

У військових умовах оперативний моніторинг об'єктів стає особливо важливим, адже кожна хвилина може бути вирішальною. Завдяки AR, пожежники можуть отримувати всю необхідну інформацію безпосередньо на місці, що значно прискорює процес реагування та дозволяє уникнути втрат.

Моделювання евакуацій та інцидентів за допомогою VR

Одним із ключових напрямів застосування VR-технологій є моделювання евакуаційних процесів та аналіз інцидентів. Військові аеродроми є складними об'єктами, де евакуація може вимагати чіткої координації та швидких дій. VR дозволяє створювати віртуальні моделі аеропортів та об'єктів авіаційної інфраструктури, що дає можливість пожежним підрозділам відпрацьовувати евакуаційні процеси в різних сценаріях.

Моделювання інцидентів також є корисним інструментом для проведення післяінцидентних розслідувань. За допомогою VR можна вивчити причини виникнення пожеж, їхній розвиток та наслідки, що дозволяє не тільки покращити процеси евакуації, але й запобігти повторенню подібних інцидентів у майбутньому. Використання віртуальних моделей сприяє тому, що персонал краще розуміє можливі загрози та методи їхньої мінімізації.

Інтеграція VR та AR у реальні операції

Окрім тренувань та моделювання, інтеграція AR і VR-технологій у реальні операції пожежних підрозділів дозволяє підвищити ефективність їхньої роботи. AR-системи можуть бути використані для оперативного моніторингу, тоді як VR-симуляції допомагають відпрацьовувати дії під час критичних ситуацій. Ці технології можна інтегрувати з іншими системами пожежної безпеки, такими як автоматичні системи виявлення пожеж або системи керування аварійними ситуаціями.

Завдяки таким інноваційним рішенням пожежні підрозділи отримують інструменти для більш точної та швидкої реакції, що особливо важливо в умовах обмеженого часу та ресурсів. Інтеграція цих технологій дозволяє досягти високої ефективності пожежної безпеки навіть на об'єктах з підвищеним рівнем загрози.

Висновки.

В умовах сучасних викликів, особливо під час війни, забезпечення пожежної безпеки на об'єктах авіаційної галузі стає критично важливим. Пожежі на військових аеродромах та інших авіаційних об'єктах можуть спричинити значні втрати, як людські, так і матеріальні, включаючи руйнування військової техніки та інфраструктури. Водночас, в умовах воєнних дій, ці об'єкти часто піддаються ракетним обстрілам та авіаударам, що значно збільшує ризик виникнення пожеж. У таких умовах традиційні методи боротьби з пожежами можуть бути недостатньо ефективними, тому необхідно використовувати новітні технології для підвищення рівня готовності пожежних підрозділів та мінімізації ризиків.

Технології доповненої (AR) та віртуальної реальності (VR) стають ключовими інструментами для вирішення цих викликів. Завдяки VR-симуляціям можна проводити навчання авіаційного персоналу в умовах, максимально наближених до реальних, що дозволяє відпрацьовувати реакції на пожежі та інші надзвичайні ситуації без ризику для життя та техніки. Такі тренування допомагають персоналу діяти більш скоординовано та швидко в реальних ситуаціях, що може врятувати життя та зберегти важливі стратегічні ресурси.

AR-технології, в свою чергу, дозволяють значно покращити моніторинг стану технічних об'єктів та систем пожежогасіння в режимі реального часу. Пожежні підрозділи можуть отримувати вичерпну інформацію про стан інфраструктури, виявляти небезпечні ділянки та планувати свої дії з максимальною ефективністю. Це особливо важливо в умовах обмеженого доступу до інформації або об'єктів через бойові дії.

Крім того, технології VR дозволяють моделювати складні сценарії евакуації та інцидентів, що дає змогу пожежним підрозділам готуватися до найнебезпечніших ситуацій. Такі тренування сприяють зменшенню ризиків під час евакуації, забезпечуючи швидку та точну координацію дій персоналу в кризових ситуаціях. Це є вирішальним фактором у підвищенні безпеки на військових об'єктах, де кожна секунда може мати критичне значення для успішного результату операції.

Військовий стан вимагає від пожежних підрозділів максимальної готовності та гнучкості, а інноваційні технології, такі як AR і VR, забезпечують можливість адаптації до нових умов. Вони дозволяють не тільки покращити підготовку персоналу та пришвидшити реакцію на надзвичайні ситуації, але й створювати нові підходи до управління пожежною безпекою на стратегічно важливих об'єктах. Інтеграція цих технологій в реальні операції є важливим кроком на шляху до забезпечення максимальної безпеки в умовах підвищеного ризику.

Отже, використання AR і VR у пожежній безпеці авіаційної галузі є необхідним і перспективним напрямом розвитку. Вони не лише підвищують рівень підготовки та готовності пожежних підрозділів до викликів сучасної війни, але й забезпечують можливість ефективного реагування на надзвичайні ситуації, зберігаючи при цьому життя, техніку та критичні інфраструктурні об'єкти. У результаті, технології доповненої та віртуальної реальності допомагають не тільки покращити поточну ситуацію, але й запобігти майбутнім інцидентам, підвищуючи загальну стійкість авіаційної галузі до пожежних ризиків.

Список літератури

1. Ільченко О.В., Фролов В.А., Довгаль С.В. Забезпечення пожежної безпеки на повітряних суднах. Київ: Видавничий дім "Кий", 2020. 256 с.
2. Бойко В.М., Калугін В.Д., Супрун Н.П. Пожежна безпека в Повітряних Силах Збройних Сил України: проблеми та шляхи вирішення. Харків: ХУ ПС, 2018. 178 с.

3. Грицюк П.М., Соколовський А.В., Коваль О.М. Аналіз пожежної безпеки сучасних військових літальних апаратів. Системи озброєння і військова техніка. 2019. №1(57). С. 59-65.

4. Петров Б.А., Петров Е.Б., Сидорова А.А. Advanced fire suppression systems

5. ДСТУ 2272:2006. Пожежна безпека. Терміни та визначення основних понять. Київ: Держстандарт України, 2006. 22 с.

6. ДСТУ 3890-99. Авіаційні правила України. Частина 145. Організації з технічного обслуговування та ремонту повітряних суден. Київ: Держстандарт України, 1999. 45 с.

7. Правила пожежної безпеки для Повітряних Сил Збройних Сил України: Наказ Міністерства оборони України № 60 від 25.01.2016 р. Київ, 2016. 78 с.