

РОЗРОБКА 3-D ПРОГРАМ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ПРАВИЛ БЕЗПЕКИ У ВУГІЛЬНИХ ШАХТАХ

Актуальність. Від якості професійної підготовки майбутніх фахівців у вищих навчальних закладах (ВНЗ), робітників – безпосередньо на виробництві, в значній мірі залежить поліпшення охорони праці у вугільній промисловості. Однак, застосовувані у ВНЗ і навчально-курсівих комбінатах (НКК) методи навчання правилам безпеки у вугільних шахтах не приносять значних зрушень у зниженні травматизму. Матеріальна, кадрова, інформаційна бази вимагають термінової й кардинальної перебудови. А традиційна предметна система протягом десятка років показує свою неефективність [1], про що свідчить і загальна статистика порушень і високий рівень травматизму у вугільній галузі. Сьогодні при видобутку 1 млн. тонн вугілля в Україні втрачається два людських життя [2].

Забезпечити проривне зниження втрат від усіляких порушень у вугільній галузі можливо тільки при повній зміні основ навчального процесу. Необхідно відмовитися від лекційно-практичного методу й перейти до віртуально-тренінгової технології навчання. Основу такого методу становить програмне забезпечення, що дозволяє здійснювати комп'ютерне моделювання з використанням 3-D моделей гірничих виробок, устаткування, приладів і порушень «Правил безпеки у вугільних шахтах» [3].

Мета цієї статті – показати, що для вивчення «Правил безпеки...» або курсу «Охорона праці в галузі» потрібно створювати й використовувати комп'ютерні симулятори й віртуальні вугільні шахти. Без цього не варто очікувати реального підвищення рівня безпеки праці в галузі.

У ДонНТУ останні десять років викладається курс «Комп'ютерні системи проектування гірничих підприємств». У рамках цього курсу майбутні гірничі інженери одержують певний набір практичних навичок:

- створення комп'ютерних моделей шахтних вентиляційних мереж;
- розв'язку завдань проектування вентиляції шахти на перспективу;
- розв'язку завдань оперативного керування провітрюванням шахти в нормальних і аварійних умовах;
- розв'язок окремих завдань плану ліквідації аварій (побудова зони поширення пожежних газів, розрахунки стійкості провітрювання при пожежах у похилих виробках, розробка заходів щодо забезпечення стійкого провітрювання гірничих виробок в аварійних умовах, побудова маршрутів руху гірників і гірничорятувальників).

Для навчання студентів використовується програмний комплекс «IRS Вентиляція шахт-ЕПЛА» [4,5]. Досвід застосування цього комплексу показав, що навіть 2-D комп'ютерні моделі (віртуальні схеми вентиляції вугільних шахт) дозволяють значно поліпшити розуміння змісту практичних завдань аерології й охорони праці, які вирішуються на вугільних шахтах. При підготовці дипломних проектів і робіт майбутні гірничі інженери одержують практичні навички (компетенції) вирішення реальних виробничих завдань пов'язаних із забезпеченням безпеки праці.

Ефективність використання комп'ютерних технологій у процесі навчання пояснюється особливостями психіки людини. Виконуючи віртуальні дії у віртуальному світі, користувач одержує великий спектр емоцій, що супроводжує аналогічні дії в реальності. Це дуже важливо, тому що симуляція нейронів головного мозку, відповідальних за окремі емоції й почуття, що відбувається в ході переживань відвідувача віртуального світу, життєво необхідна для нормального функціонування мозку. При цьому фізична енергія замінюється психічною. Свідомість, опираючись на елементи віртуальної реальності, домислює образи, малює між ними зв'язки й, не дивлячись на зміну зовнішніх обставин, продовжує нормально функціонувати. Те, для чого раніше

витрачалися значні фізичні зусилля, тепер можна одержати з набагато меншими витратами енергії [6].

Для створення стійкого образу реальності або «правдивості» симуляції можна використовувати метод «сценування». Він полягає в тому, що спочатку користувач одержує опис (сценарій) якоїсь послідовності дій у реальному світі, а потім симулює ці дії за допомогою комп'ютерної миші й клавіатури [7]. Таким чином, зв'язування маніпуляцій комп'ютерним інтерфейсом з діями в реальному світі сприяє надійному запам'ятовуванню змісту фізичних явищ і формує понятійний апарат фахівця. Для досягнення цих цілей, на нашу думку, необхідно використовувати відеоряд образів «неправильне-правильне». Інакше кажучи, користувач повинен мати можливість «виправити» порушення й побачити, як усе повинно виглядати «за правилами».

Важливим моментом у методології навчання за допомогою віртуальної шахти є сам сценарій візуалізації порушення та (або) його елементи які визивають позитивне емоційне забарвлення. Для цього, у першу чергу, необхідна максимальна подібність зовнішнього вигляду віртуальних і реальних об'єктів, а вже в другу – подібність зображень порушень пов'язаних із цими об'єктами. Крім того, саме навчання повинно містити елементи гри, які передбачають змагальність і «випадковість». Так, якщо в режимі навчання користувач «проходить» по якійсь частині віртуальної шахти й просто фіксує порушення (бачить прилади, машини, устаткування й порушення пов'язані із цими об'єктами), то в режимі перевірки знань користувач повинен самостійно виявити всі явні, «заховані», закамouflьовані або не візуалізовані порушення. Причому, в другому випадку, «розташування» об'єктів і порушень повинно відрізнятися від того, яке було в режимі навчання.

Комп'ютерна програма повинна містити різні набори зображень гірничих виробок і комбінацій порушень. Їхня загальна кількість повинна охоплювати все різноманіття порушень і типів гірничих виробок, що зустрічаються на шахтах України. Кожний з таких наборів повинен мати свій сценарій і містити

в собі певну кількість віртуальних зображень порушень. Отже, до навчального програмного забезпечення пред'являються деякі обов'язкові вимоги:

- віртуальний простір конкретного об'єкта повинен будити уяву користувача й, у теж час, формувати образи, пов'язані з досягненням безпеки й захищеності;
- візуальний образ конкретного об'єкта у віртуальному світі повинен максимально відповідати реальності;
- операції з компонентами віртуальної реальності потенційно повинні ідентифікуватися з реальними операціям і предметами;
- робота в середовищі віртуальної реальності повинна супроводжуватися ефектом легкості, швидкості й носити акцентований ігровий характер.

Виконання цих вимог є запорукою того, що програмне забезпечення буде формувати відчуття єдності машини з користувачем, а вплив віртуальних об'єктів буде сприйматися людиною аналогічно «звичайній» або «приємній» реальності. У цьому випадку в людини виникає почуття присутності в цьому середовищі, наприклад, почуття реального простору й, тим самим формується навичка «правильної» або безпечної поведінки в реальному світі.

Висновок. Використання віртуальних світів у процесі навчання сприяє якісному формуванню професійних навичок у робітників і інженерів. Створення ілюзії перебування в шахті за допомогою комп'ютерної програми, дозволяє візуалізувати можливі порушення й аварії, а також показати способи їх ліквідації на різних робочих місцях. У зв'язку із цим виникає необхідність розробки комп'ютерних програмних комплексів (тренажерів, симуляторів гірничих об'єктів у форматі 3-D) і використання їх у системі середньотехнічних і вищих навчальних закладів при навчанні основам охорони праці й гірничорятувальної справи, а також у навчальних пунктах шахт, навчально-виробничих центрах вугільних корпорацій, центрах підготовки гірничорятувальників та ін.

Список літератури

1. Шецер М.Г. Состояние и перспективы подготовки рабочих кадров в угольной промышленности // Уголь Украины. – 2004. - №1.
2. Пресс-служба Госгорпромнадзора. Ж-л «Охрана труда», 2012, № 3, с. 3.
3. Бабенко Е.В., ст. гр. КЭМ-11м, Трофимов В.А., к.т.н., доц., Николаев Е.Б., к.т.н., доц., Анопrienко А.Я., к.т.н., проф. Использование трехмерного интерактивного моделирования угольной шахты для создания тренажера по безопасности и охране труда / Матеріали всеукраїнської науково-технічної конференції молодих вчених, студентів і аспірантів «Сучасні проблеми охорони праці та аерології гірничих підприємств». – Донецьк: ДонНТУ, 2011. – с.80-84
4. Жуков В.Д, Галайко К.А., Трофимов В.А., Фищук А.В. Использование электронного плана ликвидации аварий на шахте «Щегловская-Глубокая» ОАО Шахтоуправление «Донбас»// Центральное бюро Научно-технической информации, Экспресс-информация, Донецк, 2008. –7 с.
5. Каледина И.О., Романченко С.Б., Трофимов В.А., Горбатов В.А. Компьютерное моделирование задач противоаварийной защиты шахт: Методические указания. - М.: Издательство МГГУ. 2004. - Часть 1. – 45 с.
6. Николаев Е.Б. Виртуальные обучающие системы: психологические преимущества перед классическими технологиями обучения правилам безопасности в угольных шахтах/ «Актуальні проблеми юридичної та екстремальної психології»: матеріали міжнародної науково-практичної конференції. –Макіївка: МЕРІ, 2011.- 346-350с.
7. Трофимов В.О., Незамова Л.В. Комп'ютерне моделювання аварійних вентиляційних режимів. Вісті Донецького гірничого інституту: Всеукраїнський науково-технічний журнал гірничого профілю/ Донецьк: ДонНТУ, 2010. – №1, С.39-41.

Дата надсилання статті до збірника

Рецензент – д.т.н., проф. В. Мамаев (НДІГРС)