

УДК 004:629.039.58

*А. Д. Анисимов, Р. М. Башкиров, Н. С. Толстошеин**

РОЛЬ УЧЕБНО-ТРЕНИРОВОЧНЫХ СРЕДСТВ В ПРЕДОТВРАЩЕНИИ ТЕХНОГЕННЫХ ИНЦИДЕНТОВ

Техногенные инциденты представляют собой одну из наиболее серьезных угроз для современного общества, особенно в условиях урбанизации и быстрого роста промышленности [1, 2]. С каждым годом возрастает потребность в новых подходах к их предотвращению. Анализ статистических данных аварий, наблюдавшихся на территории России, произошедших на различных объектах в последние десять лет, показал, что 60% из них случились из-за ошибок персонала [3, 4]. В этом контексте учебно-тренировочные средства (УТС) становятся ключевым инструментом для обеспечения техногенной безопасности [5] потому, что в современных организационно-технических системах (ОТС) еще высок уровень «человеческого фактора» и их применение обеспечивает снижение количества ошибок человека как структурного элемента деятельности (СЭД) в таких системах.

В условиях риска техногенных инцидентов одним из важных факторов подготовленности СЭД является также быстрота принятия правильного решения в чрезвычайных ситуациях. В условиях опасного производства зачастую отсутствует возможность на практике приобрести полезный опыт действий в нештатных и аварийных ситуациях без риска для жизни. Для совершенствования профессиональных навыков в таких случаях возможно осуществлять моделирование нештатных ситуаций с применением УТС.

В настоящее время УТС представляет собой виртуальную модель промышленного объекта или процесса, которую возможно своевременно обновлять на основе данных, поступающих с объектов. УТС

* Работа выполнена под руководством профессора ФГБОУ ВО «ТГТУ» В. В. Алексеева.

позволяют моделировать развитие техногенных катастроф, что помогает руководству предприятия разрабатывать планы реагирования и тестировать их без угрозы для реального производства. Как правило, УТС представляет собой автоматизированное рабочее место и состоит из: персонального компьютера, манипуляторов средств ввода и вывода информации, а также базы данных о возможных нештатных ситуациях и учебно-тренировочных задач (УТЗ), специализированного программного обеспечения, которое управляет реакцией системы на действия оператора (СЭД).

Известно [6], что подготовка СЭД в условиях реального производства сопровождается нанесением ущерба как самому производству, так и здоровью специалистов, например, обучаемый ошибается в порядке выполнения шагов эксплуатации приборами, из-за чего возникают проблемы с их дальнейшей эксплуатацией. Данное противоречие решается с использованием УТС, предотвращая неминуемый ремонт дорогостоящей техники. Также УТС позволяют повысить качество и скорость подготовки специалистов.

Для обеспечения требуемого уровня профессиональной подготовленности СЭД необходимо выделить оборудование, используемое, в промышленном объекте для реализации технологических процессов. При наличии ограниченного количества образцов оборудования, подготовка нескольких СЭД займет значительное количество времени. Это ведет к снижению качества полученных профессионально-важных компетенций СЭД и большим временным и материальным затратам.

На сегодняшний день сложилась сформированная последовательность этапов повышения уровня подготовки СЭД, в том числе и к действиям в нештатных ситуациях. После проведения теоретических занятий СЭД необходимо на практике закрепить полученные знания. Но, если теория будет доводиться отдельно от практических занятий, полноценного прогресса в освоении оборудования и действий в аварийных ситуациях не возникнет. Для этого структура УТС адаптируется к уровню подготовки СЭД, настраивая различные режимы освоения, в которых будет доводиться порядок работы с оборудованием и контролироваться итоговый результат подготовки СЭД [2].

Большинство существующих и создаваемых сегодня УТС позволяет [7]:

- осваивать несколько операций с использованием универсальных моделей оборудования;

- воспроизводить все известные или гипотетические нештатные ситуации, в которых может оказаться СЭД в реальной практике.

При создании УТС используется модульный подход, который выражается в построении следующих моделей:

- процесса усвоения информации специалистом;
- реального объекта (например, объекта промышленности);
- окружающей среды.

В итоге УТС представляет собой модульную систему, которая реализует большое количество параллельных процессов. Модули разрабатываются и отлаживаются максимально независимо. Данный подход к построению УТС на основе принципа модульности позволяет обеспечить решение следующих задач [8]:

- одноразовая разработка и многократное использование компонентов УТС для подготовки специалистов;
- легкость модернизации УТС;
- коллективное использование УТС;
- сокращение сроков построения УТС;
- сбережение ресурсов и сокращение стоимости построения УТС.

УТС предоставляет возможность выбирать различные условия работы с оборудованием, характеристики окружающей среды, вести контроль действий обучаемого специалиста и фиксацию допустимых ошибок [9].

В частности, для повышения качества освоения оборудования специалистом в УТС возможно смоделировать ситуации нарушения работы промышленного объекта. В подобном сценарии СЭД, например, может лично увидеть признаки неисправности оборудования, визуально запомнить порядок действий при нештатных ситуациях и необходимые действия для устранения неисправностей оборудования.

Количество моделируемых нештатных ситуаций возможно увеличить путем опроса подготовленных специалистов (экспертов).

После прохождения курса освоения оборудования и действий при нештатных ситуациях с использованием УТС СЭД будет иметь представление о необходимых операциях и решениях для предотвращения неисправностей и аварий. Подготовленный СЭД, при непосредственной работе на производстве, будет иметь виртуальный опыт нахождения в нештатной ситуации.

Следует отметить, что целесообразно использовать УТС не только на производстве, но и в учебных заведениях, в частности, при подготовке специалистов в самых разных областях промышленности, как для получения навыков управления и обслуживания оборудования, так и для проведения научных исследований с использованием УТС.

Таким образом, использование УТС позволяет выработать устойчивые навыки работы в ситуациях, которые трудозатратно или невозможно воспроизвести в ходе традиционной подготовки. Внедрение УТС для подготовки СЭД ведет к снижению рисков техногенных катастроф, позволяя своевременно выявлять потенциальные угрозы и принимать меры для их предотвращения.

Список литературы

1. Техногенная опасность, источники и факторы. Ташкент, Республика Узбекистан. Ташкентский государственный педагогический университет. – URL : <https://cyberleninka.ru/article/n/tehnogennaya-opasnost-istochniki-i-faktory> (дата обращения: 25.09.2024).

2. Применение тренажеров и тренажерных комплексов для улучшения подготовки операторов сложных технических систем / В. В. Алексеев, Ю. А. Власов, А. П. Илясов, С. Н. Минаков // Информатика: проблемы, методы, технологии : материалы XXI Междунар. науч.-метод. конф. – Воронеж, 2021. – С. 1086 – 1091.

3. Юрков, Н. К. Интеллектуальные компьютерные обучающие системы / Н. К. Юрков. – Пенза : Изд-во ПГУ. – 2010. – 304 с.

4. Робототехнические комплексы военного и специального назначения : монография / В. В. Алексеев, О. С. Батулин, Ф. М. Бельченко и др. // Балашиха: Военная академия РВСН им. Петра Великого. – 2020. – 352 с.

5. Зеленковская, Н. В. Возможности обучения с использованием виртуальных учебных имитаций (симуляторов) / Н. В. Зеленковская, Н. С. Филимонов // Инновационные технологии в инженерной графике: проблемы и перспективы : сб. тр. Междунар. науч.-практ. конф. (Брест, 21 апреля 2017 г.). Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет, 2017. – С. 114 – 116.

6. Информационная технология построения мультимедийных учебно-тренировочных средств для подготовки операторов систем специального назначения / А. С. Аксенов, В. В. Алексеев, В. В. Вагин и др. // Надежность и качество : тр. междунар. симпозиума. – 2020. – Т. 1. – С. 216 – 219.

7. Применение нейросетевых технологий при построении учебно-тренировочных средств подготовки операторов систем специального назначения / В. В. Алексеев, С. Б. Краюхин, В. В. Вагин, Д. А. Кастерин // Нейрокомпьютеры и их применение : тез. докл. XVIII Всерос. науч. конф., Москва, 2020. – М. : МГППУ, 2020. – С. 52 – 54.

8. Учебно-тренировочное средство как способ применения цифровых технологий в образовании / В. В. Алексеев, П. А. Орлов, Р. В. Полозов и др. // Современная математика и ее приложения : сб. материалов II Междунар. науч.-практ. конф., Грозный, 24 октября 2021 г. – Чеченский государственный педагогический университет, 2021. – С. 419 – 424.

9. Алексеев, В. В. Опыт применения современных технологий при построении моделей элементов учебно-тренировочных средств / В. В. Алексеев, С. К. Толмачев, Г. М. Гарнов // Нано-био-технологии. Теплоэнергетика. Математическое моделирование : сб. ст. Междунар. науч.-практ. конф. – Липецк, 2023. – С. 252 – 258.

*Кафедра «Информационные системы и защита информации»
ФГБОУ ВО «ТГТУ»*