

УДК 004.94:004.358

ПРИМЕНЕНИЕ VR-ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ СОЗДАНИИ ЦИФРОВОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ СПЕЦИАЛИСТОВ НЕРАЗРУШАЮЩЕМУ КОНТРОЛЮ

Е. Е. КОВШОВ, В. С. КУВШИННИКОВ, Д. Ф. КАЗАКОВ
АО «НИКИМТ-Атомстрой» (Госкорпорация «Росатом»)
Москва, Россия

Существенный скачок в развитии различных отраслей промышленного производства связан с планомерным процессом усовершенствования известных методов контроля, а также созданием и развитием новых видов и методов неразрушающего контроля (НК), требующих новых подходов к обучению.

Среди недостатков аудиторного способа обучения НК можно выделить следующие: ограниченный охват аудитории обучаемых, потребность в аудиторном фонде и специализированных лабораторных помещениях, потребность в оснащении специализированной мебелью, проекционным, мультимедийным и технологическим оборудованием, приборами и инструментами, расходными материалами для выполнения неразрушающего контроля, согласно классификации, установленной ГОСТ Р 56542–2019 по их видам и методам. При этом основной задачей является повышение эффективности обучения и контроля знаний обучающегося за счет сокращения материальных и временных затрат на весь цикл обучения, благодаря использованию цифровых образовательных ресурсов в виде подготовленных и загруженных в ПЭВМ дидактических материалов, цифровых двойников объектов контроля и оборудования для их неразрушающего контроля в виртуальной среде (VR-среде).

С целью проверки метода обучения неразрушающему контролю в качестве «пилотного» был избран радиационный вид неразрушающего контроля с радиографическим способом получения первичной информации как один из наиболее востребованных и применяемых в промышленности (рис. 1 и 2).

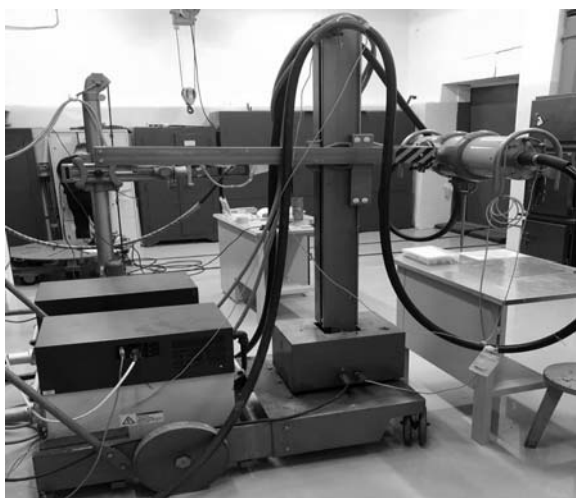


Рис. 1. Rö-аппарат в физической среде

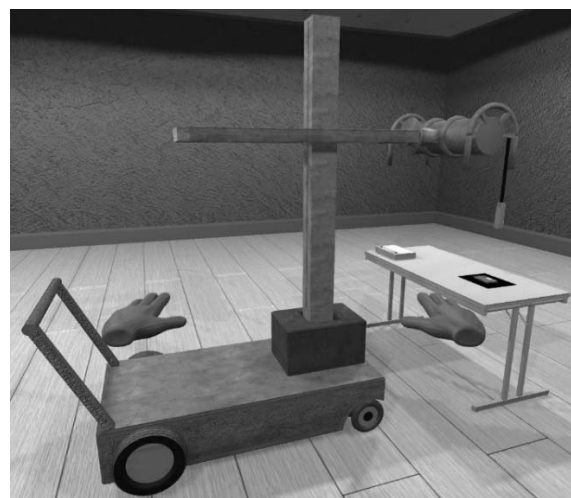


Рис. 2. Rö-аппарат в VR-среде

Программно-аппаратное решение (далее – решение) включает в себя симулятор радиографии с набором различных образовательных сценариев, «погружающий» обучаемого в VR-среду и позволяющий динамически взаимодействовать со всеми объектами среды, в том числе на основе реализации математических и программно-алгоритмических моделей, программно-математических средств поддержки специалиста по неразрушающему контролю и во время его технологической подготовки за счет «дополнения» формируемого изображения вспомогательной графической и/или фактографической информацией. Для этих целей используются специальные элементы, содержащие дополнительную информацию в виде текстовых, графических и звуковых подсказок, доступных пользователю VR-среды во время сеанса взаимодействия с ней (рис. 3).



Рис. 3. Установка параметров Rö-аппарата

Автоматизация процедур аутентификации пользователя и протоколирования его действий позволяет фиксировать образовательную активность, сохранять и анализировать результаты практических работ и прошедших проверок знаний у специалистов по неразрушающему контролю.

Решение, полученное и протестированное на сегодняшний день, в целом позволяет судить как о текущих результатах научных исследований, так и о результатах на период их окончательного завершения, а именно: об автоматизации процедур формирования тестовых заданий, контроля знаний на основе применения математических моделей, методов искусственного интеллекта и программных инструментальных средств; о сокращении сроков обучения и увеличении числа подготовленных специалистов, в том числе по различным методам и видам неразрушающего контроля; о снижении экологических и медико-биологических рисков за счет редуцирования требований к безопасности программно-аппаратного решения, упрощении организации процесса подготовки специалистов и контроля знаний при применении симулятора радиографического контроля; о наращивании функциональных возможностей и эволюционном развитии программно-аппаратного решения (симулятора радиографии) на основе применения унифицированного модульного подхода при создании и использовании кросс-платформенных программных библиотек и программно-аппаратных интерфейсов.