

ПРОЕКТНЫЕ РЕШЕНИЯ ТРЕНАЖЕРА СЛЕСАРЯ-СБОРЩИКА РАДИОЭЛЕКТРОННОЙ АППАРАТУРЫ И ПРИБОРОВ (РЭАИП)¹

Ю.А. Лыкова²

В данной статье рассматриваются вопросы, связанные с разработкой виртуального рабочего места слесаря-сборщика с целью повышения темпов и качества обучения персонала в этой области.

Введение

Одним из важнейших достижений в мировой образовательной деятельности является использование компьютерных виртуальных тренажёров для обучения. Все чаще для обучения и повышения квалификации на производствах устанавливаются системы виртуальной реальности [1]. Использование таких систем в обучении имеет ряд преимуществ: возрастает эффективность [2] обучения сотрудников новым методикам; в режиме реального времени полностью воссоздается ход всех возможных событий, отрабатываются алгоритмы действий во время операции; снижаются процент возможных осложнений и количество производственных ошибок; закрепляется алгоритм выполнения процедур при непредвиденных ситуациях; создается возможность прогнозировать результаты выполнения реальных технологических операций у обучаемых.

Ввиду очевидных преимуществ использования тренажеров, сфера их применения постоянно расширяется. Сегодня они распространены там, где проведение обучения на реальной системе или объекте сопровождается серьезными трудностями в техническом или материальном планах [5]. Профессия слесаря-сборщика является одной из востребованных на рынке труда. Поэтому перед предприятиями стоит задача повышения темпов и качества обучения персонала в этой области.

¹Исследования поддержаны грантом Министерства образования и науки Российской Федерации, проект № 2.1615.2017/4.6

²432027, Ульяновск, ул. Северный Венец, 32, УлГТУ, e-mail:ulecka97@mail.ru

Функциональные требования к виртуальному рабочему месту (ВРМ)

Разрабатываемое виртуальное рабочее место должно представлять собой специализированную авторскую разработку виртуального тренажёра, являющегося программным обучающим комплексом.

Требования к программному продукту:

- легкость в запуске, настройке;
- понятный интерфейс на русском языке;

Основными инструментами для обучения в виртуальном тренажере являются:

- рабочее место слесаря-сборщика (мебель, рабочие инструменты в виде 3D-моделей);
- техническая документация;
- всплывающие подсказки для обучающего.

Требования к численности и квалификации системы: минимальное количество персонала, требуемого для работы программы, должно составлять не менее 2 штатных единиц — администратор и конечный пользователь программы. Администратор обязан выполнять задачи поддержания работоспособности программы и установки программы. Обучающийся на данном тренажёре должен иметь базовые знания соответствующей предметной области и обладать навыками работы с приложениями подобного типа. Ему будет доступны следующие режимы работы с приложением:

- режим справки;
- режим симулятора;
- режим обучения.

Рабочее место слесаря-сборщика – это одна из составляющих производственной части цеха или участка с необходимым оборудованием, инструментами, приспособлениями, материалами и принадлежностями, которые применяет рабочий или бригада для выполнения производственного задания. *Под организацией рабочего места слесаря-сборщика* понимается правильная расстановка оборудования, оптимальное расположение инструмента и деталей на рабочем месте[3].

Комплект рабочего места содержит:

- объект сборки (источник смещения);
- компоненты сборки (рисунок 1) - каркас, 4 стойки, резистор, конденсатор, лампа генератора, радиатор, новый радиатор, трансформатор, дроссель, уплотнительная рама, вилка, 14 винтов;

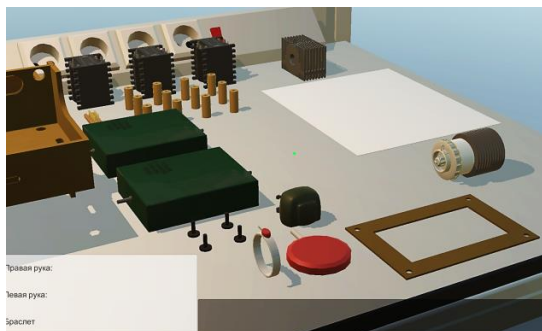


Рис. 1. Компоненты сборки

- инструменты - отвертки, спец. ключ, ножницы, шпатель;
- приспособления (антистатический браслет);
- техническую документацию – сборочный чертёж(рисунок 2), спецификация к сборочному чертежу инструкция по сборке, дополнительные пояснения по сборке, виды стопорения.

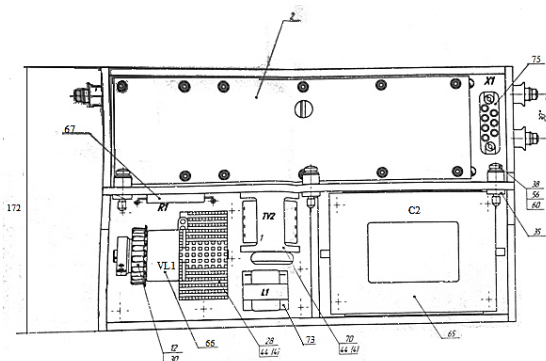


Рис. 2. Сборочный чертёж на источник смещения

Графический пользовательский интерфейс слесаря-сборщика в тренажере обеспечивает компьютерное моделирование (имитацию) реального рабочего места слесаря-сборщика и технологического процесса сборки изделия (источника смещения). Внешний вид ВРМ представлен на рисунке 3 и имеет следующую структуру: рабочее поле, техническая документация, панель инструментов.

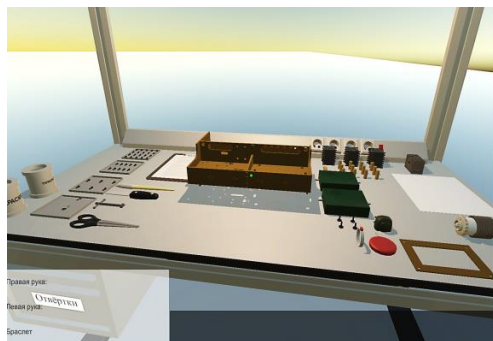


Рис. 3. Экранный снимок тренажера

Структурно-функциональная организация тренажера

Для описания функционального назначения системы была составлена диаграмма вариантов использования. Которая является исходным концептуальным представлением или концептуальной моделью системы в процессе ее проектирования и разработки.

С программой (виртуальным пространством, трехмерными объектами, которые в нем находятся) взаимодействует пользователь – обучающийся.

Набор возможностей обучающегося следующий:

- изучение приборов и инструментов для сборки;
- тренировка процесса сборки;
- изучение справочного материала;
- просмотр технической документации.

На рисунке 4 представлена диаграмма вариантов использования разработки.

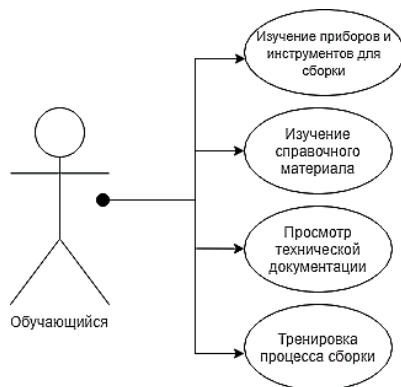


Рис. 4. Диаграмма вариантов использования

Алгоритмы имитации слесаря-сборщика РЭАиП

Для решения поставленных задач по реализации использовалась платформа Unity. Возможности объектов внутри Unity обеспечиваются скриптами на языке программирования С# [4]. С помощью С# скриптов можно управлять поведением объектов виртуального мира. Реализация сценария работы слесаря-сборщика – результат изучения и применения на практике данного языка программирования.

Основные режимы сценариев действий пользователя в тренажере имеют следующие названия:

- Исходный – начало работы в тренажере;
- Рабочий – работа в тренажере после того, как пользователь сел за рабочее место;
- Режим источника смещения (отвертки, кусачки, ключа, спец. ключ, сборочного чертежа) – пользователь работает с источником смещения (отверткой, кусачками, ключом, спец. ключом, сборочным чертежом);
- Режим резистора (лампы генератора, радиатор, новый радиатор, трансформатора, дросселя, стойки, конденсатора, винта, уплотнительной рамы, вилка) – пользователь взял резистор (лампу генератора, радиатор, новый радиатор, трансформатор, дроссель, стойку, конденсатор, винт, уплотнительную раму, вилку).

Примеры выполнения сценариев приведены на рисунках 4-8. Обучающий открывает приложение и оказывается за рабочим местом слесаря-сборщика – столом с инструментами и компонентами сборки, перед ним открывается вид, представленный на рисунке 5.

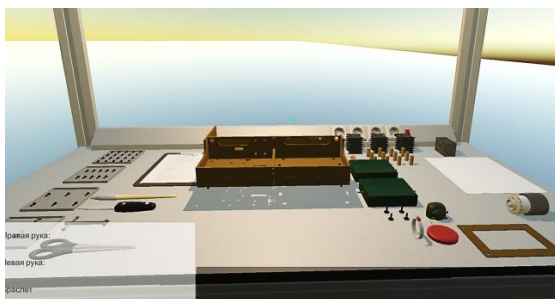


Рис. 5. Рабочее место слесаря-сборщика

Для выполнения дальнейших действий пользователю необходимо открыть техническую документацию и ознакомиться с ней. Организация меню с технической документацией изображена на рисунке 6.



Рис. 6. Меню с технической документацией

При попытке взятия компонентов сборки без антистатического браслета в верхнем левом будет выведено сообщение с рекомендацией, как показано на рисунке 7.

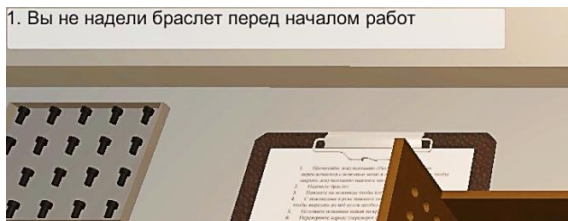


Рис. 7. Вид сообщений с рекомендациями для пользователя

При выполнении действий, противоречащих техническому процессу, для пользователя также будет выведено сообщение с рекомендацией, представленной на рисунке 8.

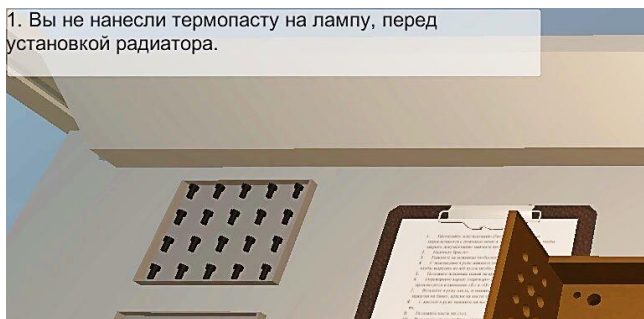


Рис. 8. Рекомендация пользователю нанести термопасту

Заключение

Разработанное программно-информационное обеспечение трехмерного интерактивного пространства, может быть использовано для увеличения темпов и качества обучения персонала по профессии «Слесарь-сборщик». Использование разработанного приложения дает возможность пользователям изучить работу с инструментами и отработать алгоритмы действий во время сборки.

Список литературы

1. Науменко Д. История развития технологий виртуальной реальности. – [Электронный Ресурс] - URL: http://www.psychologov.net/view_post.php
2. Шабалина, О. А. Проблемы разработки обучающих систем для системы дополнительного профессионального образования / О. А. Шабалина // Дополнительное профессиональное образование. – 2004. – №1. – С. 35-37;
3. Воробкалов, П.Н. Оценка и контроль качества адаптивных обучающих систем / П.Н. Воробкалов, О.А. Шабалина // Проблемы качества, безопасности и диагностики в условиях информационного общества. - М., 2005. - С. 305-308;
4. Программирование на С# [Электронный ресурс]. — URL: http://life-prog.ru/view_cat.php?cat=10
5. Подкосова Я.Г., Варламов О.О., Остроух А.В., Краснянский М.Н. Анализ перспектив использования технологий виртуальной реальности в дистанционном обучении. // Вопросы современной науки и практики; Университет им. В.И. Вернадского. – 2011. – №2(33). – С.104–111;
6. Афанасьев А.Н., Войт Н.Н. Реализация конструктора сценария обучающих курсов // Вестник УлГТУ. — 2011. — №1(53). — С.54–59;
7. Бочков С.И. Разработка рекомендательной системы для виртуальных рабочих мест. – [Электронный Ресурс] - URL:<https://elibrary.ru/item.asp?id=29120642>