

УДК 004.9

*Ю. В. Никитников, В. С. Круглов**

РАЗРАБОТКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ВИРТУАЛЬНОГО ТРЕНАЖЕРА ДЛЯ ГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ

При эксплуатации газоперекачивающих станций могут происходить непредвиденные чрезвычайные происшествия, к одному из которых относится утечка газа на предприятии. Основываясь на данной проблеме, был реализован виртуальный тренажер, позволяющий сотрудникам ознакомиться с порядком действий для выявления зоны с неполадкой. Таким образом данный тренажер позволяет повысить квалификацию у работника и закрепить уже имеющиеся навыки [1].

Виртуальный тренажер – это симуляция реального объекта в виртуальной среде, сценарий взаимодействия с которым заложен в программу обучения. С помощью шлема виртуальной реальности стажер может полностью перенестись в сферу деятельности для дальнейшего получения опыта работы и подготовиться к эксплуатации реального объекта.

В процессе разработки тренажера реализованы 3D-модели сцены и набор программного обеспечения для взаимодействия с объектами виртуального мира. Для данной симуляции разработана система вывода ошибок, предупреждающая пользователя о совершении неверного действия. В тренажере также реализованы методы расчета точности выделения зон с утечками и корректность выбранной концентрации.

Псевдослучайная генерация утечки газа реализуется с помощью шума Перлина (рис. 1). Для этого исходная локация проецируется на плоскость в виде текстуры, которая считывается как двумерный массив геометрии карты. Каждый элемент полученной матрицы является узлом сетки – псевдослучайным вектором. Полученные вектора интерполируются, делая переходы между областями сгенерированного газа плавными. Также вводятся дополнительные ограничения для регулирования зон генерации.

* Работа выполнена под руководством доктора технических наук, доцента кафедры «Системы автоматизированной поддержки принятия решений» ФГБОУ ВО «ТГТУ» А. Д. Обухова.

При выполнении тренировки пользователю требуется найти источник утечки на карте, определить максимальную концентрацию газа и выделить обнаруженную область на карте (рис. 2).

Для поиска зон с утечкой используется специальное оборудование:

- сенсор, используется для замера концентрации в ограниченной области (рис. 3, а).

- противогаз, требуется для безопасного передвижения в области утечки, чтобы избежать негативного воздействия газа (рис. 3, б);

Виртуальный тренажер обеспечивает развитие необходимых навыков для работников газоперекачивающей станции. Пользователь может передвигаться по предприятию при помощи контроллеров, а также с их помощью взаимодействовать с объектами для выполнения поставленных ему задач. Тренажер является хорошей подготовительной базой для развития профессиональных навыков.

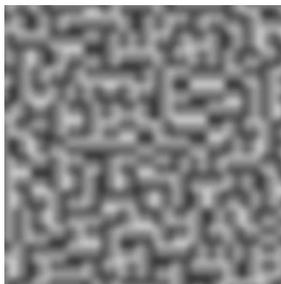


Рис. 1. Шум Перлина

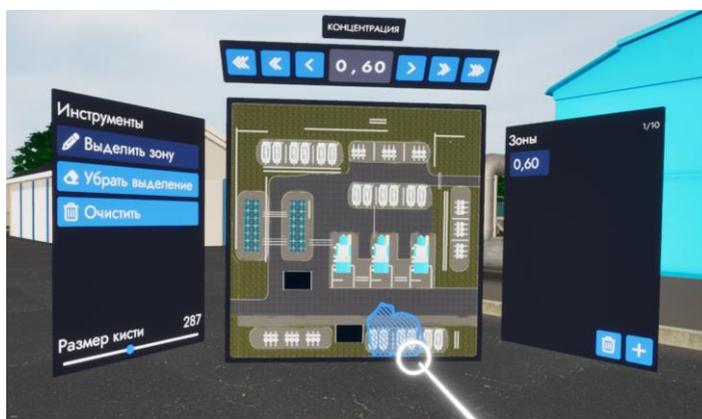
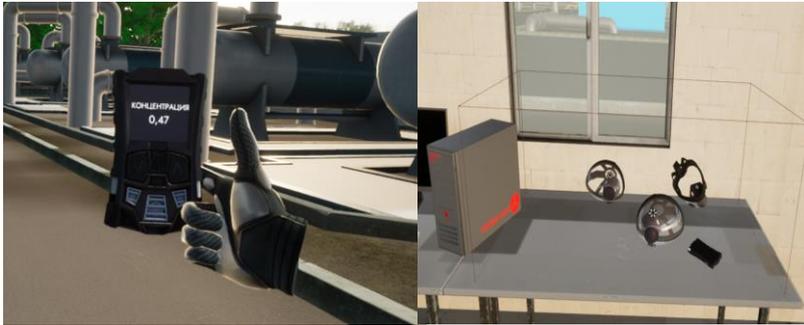


Рис. 2. Взаимодействие с картой зоны



а)

б)

Рис. 3. Оборудования для поиска газа

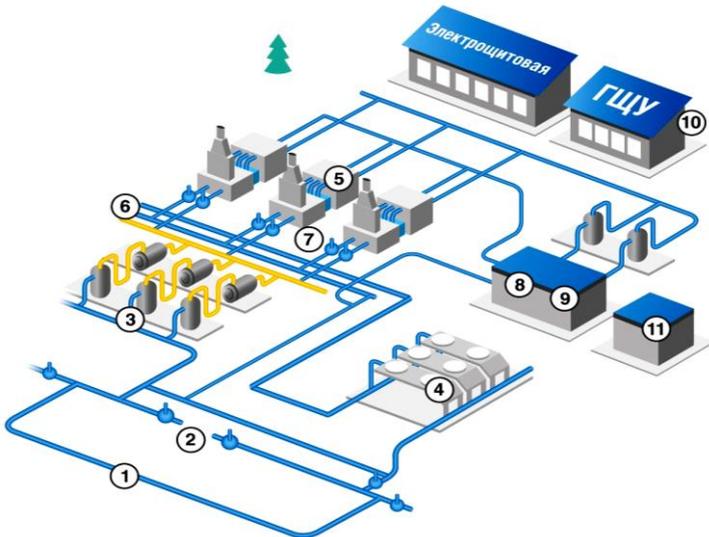


Рис. 4. Схема объекта

В дизайне комплекса были использованы чертежи с предприятий, чтобы воссоздать все необходимые здания и объекты, а также предварительно обговорен порядок действий специалиста для поиска зон утечек (рис. 4).

После выполнения всех необходимых работ пользователь может ознакомиться со своими результатами и ошибками, которые он совершил в процессе тренировки (рис. 5).



а)



б)

Рис. 5. Результаты тренировки

Таким образом, разработан виртуальный тренажер для обучения работников газоперекачивающего предприятия, с отображением итогов тренировки и фиксацией допущенных ошибок.

Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства науки и высшего образования РФ в рамках проекта «Разработка иммерсивной системы взаимодействия с виртуальной реальностью для профессиональной подготовки на основе всенаправленной платформы» (FEMU-2024-0005).

Список литературы

1. Optimization of the software architecture of the virtual training system for warehouse workers training / D. Dedov et al. // AIP Conference Proceedings. – AIP Publishing, 2023. – V. 2910, No. 1.

Кафедра «Системы автоматизированной поддержки принятия решений» ФГБОУ ВО «ТГТУ»