

РАЗРАБОТКА ТРЕНАЖЕРА ДЛЯ ПОДЗЕМНЫХ ЭЛЕКТРОСЛЕСА-РЕЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ

А.А. Акимов, магистр гр. ИТм - 161, 2 курс.

Научный руководитель: А.В. Протодьяконов, к.т.н., доцент

Кузбасский государственный технический университет

имени Т.Ф. Горбачева

г. Кемерово.

При разработке горных пород сотрудниками шахт и карьеров используется сложное и дорогостоящее оборудование, требующее опыта работы и бережного обращения с данным оборудованием. Чтобы избежать возможных проблем и порчи оборудования, персонал шахты должен иметь квалификацию, разрешение и умение работать с оборудованием, способность ориентироваться на производственном участке, и обладать знанием алгоритмов действия при работе на участках. Для реализации данных требований создаются интерактивные информационные курсы и ролики, позволяющие увидеть производственные процессы и увидеть методы и действия работы персонала на разных участках и в разных условиях. Но в них есть недостаток – малое вовлечение в процесс. Обучающийся персонал видит только действия, но не способен повторить их. Эту проблему решают интерактивные тренажеры. Они делятся на два вида: программные и физические. Физические представляют довольно полную модель, так как представляют собой модели оборудования. Они довольно дорогостоящие и требуют больших площадок для их монтажа. Программные тренажеры же требуют только рабочую станцию и способны симулировать множество горно-шахтного оборудования, без их физического воплощения. Но как же добиться от программных тренажеров того же уровня погружения, что и физические. Здесь на выручку приходят современные технологии, в частности, такая как Виртуальная реальность. Использование этой технологии позволяет осуществлять погружение в рабочий производственный процесс без использования физических тренажеров.

В настоящее время большую популярность набирают тренажеры в виртуальной реальности. Данные тренажеры внедряются в различных отраслях промышленности. Рассмотрим процесс обучения на таких тренажерах. На тренажере виртуальной реальности можно обучаться по двум направлениям:

1. Правильная последовательность выполнения технологических операций.
2. Пространственная ориентация обучаемого персонала на производстве.

Компанией ООО «КАТЭН» разрабатывается программный комплекс «VR Шахта». Основной целью программного комплекса «VR Шахта» является отслеживание последовательности и правильности выполнения всевозможных

действий, обеспечивающих безопасное выполнение работ. При моделировании работы на горнодобывающем оборудовании наиболее правильным подходом является создание реальной модели кабины машиниста и обстановки, максимально приближенной к действительности. Тогда процесс тренировки обеспечит получение и закрепление необходимых навыков. Косвенно также решается задача оптимизации обучения работы персонала и графика проведения планово-предупредительных мероприятий, что также позволяет снизить производственные затраты.

ООО «КАТЭН» разработало тренажер в виртуальной реальности, позволяющий обучать работников как работе в электроустановках, так и пространственной ориентации в шахте. Для выполнения поставленных целей требуется решить следующие задачи:

- создание максимально приближенной к реальности виртуальной модели шахты и последующего ее использования для обучения сотрудников компании;
- повышение эффективности учебного процесса;
- создание технологической основы, в будущем, интегрирующей в себе все автоматизированные комплексы и приблизится к без людской добычи угля;

На тренажерах в виртуальной реальности можно также отрабатывать и пространственную ориентацию обучаемого персонала. Это позволяет ознакомить работника с планами помещений, галереями, всевозможными переходами и расстановкой оборудования в них. Данные тренировки полезны при отработке действий персонала при эвакуации в случае какой-либо аварийной ситуации, а также ликвидации самой аварии. При проведении тренировки по пространственной ориентации работника большую значимость имеет реалистичность интерьеров и моделей оборудования. Данные упражнения в модели реальной шахты помогают запоминать работникам схему галерей, проходов, места расстановки оборудования пожаротушения, гидрантов и т.д., что позволяет отрабатывать тренировки по эвакуации при реализации планов ликвидации аварий.

При решении поставленных задач было создано приложение при помощи игрового движка Unreal Engine 4. Языком программирования, использующимся при разработке, является язык C++. Для хранения данных используется хранилище данных на основе SQLite.

Описание модуля «VR Шахта»

Программный модуль «VR Шахта» состоит из базы данных, программного обеспечения для редактирования 3D моделей объектов, модуль сценариев тренировок.



Рисунок 1. Принципиальная схема программного модуля «VR Шахта»

Программное ядро виртуальной реальности (ВР).

Данный компонент модуля «VR Шахта» обеспечивает формирование сцен для отображения в 3D очках и работает в соответствии с выбранным сценарием тренировки. Средствами ядра виртуальной реальности обеспечивается отрисовка всех объектов, присутствующих в виртуальной реальности, в соответствии с их размерами, пропорциями, цветом, местоположением. Изменение положения, состояния, динамика объектов, так же отслеживаются ядром ВР. Кроме этого данный компонент обеспечивает взаимодействие нескольких участников тренировки - отображаются действия каждого участника, т.е. любой присутствующий в виртуальной реальности может увидеть действия другого, что позволяет максимально приблизить тренировки к действительности, по средствам общения участников между собой.

Библиотека 3D моделей объектов шахты

Программный модуль «VR Шахта» должен иметь библиотеку 3D объектов, из которых программное ядро виртуальной реальности строит выбранную модель шахты. Библиотека объектов разрабатывается в 3D редакторе. В рамках выполнения работ разработано не менее тридцати 3D моделей объектов шахты (Высоковольтные ячейки, насосы, элементы конвейерного оборудования, забойное оборудование, и т.п. (рис.2)).

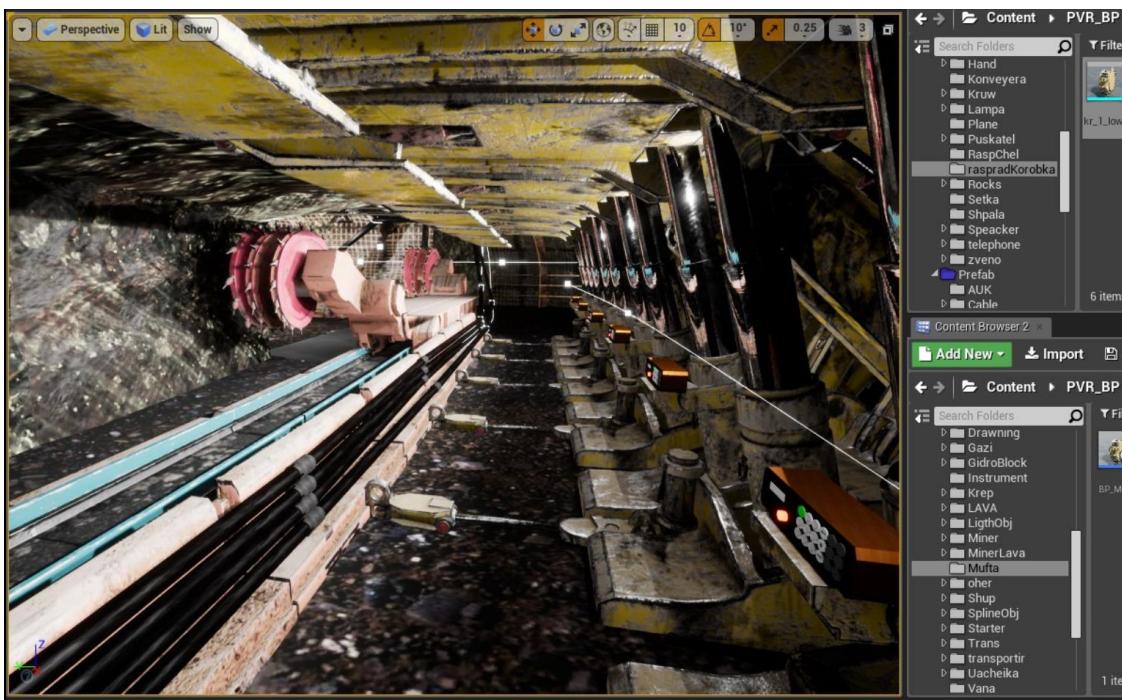


Рисунок 2. Локация очистного забоя. Очистной комбайн. Крепи.

Библиотека сценариев тренировок

Программный модуль «VR Шахта» должен иметь библиотеку сценариев тренировок. Сценарии тренировок должны разрабатываться с помощью специально разработанного редактора, позволяющего задавать различные условия для обучаемых и оценивать правильность их действий по заданным критериям.

Сценарий тренировок предполагает создание в виртуальной реальности не предвиденных, аварийных ситуаций, которые участники тренировки должны устраниить. Сценарий должен включать в себя все возможные действия участников тренировки и в зависимости от этого продолжаться в определенном направлении. Кроме этого в сценарий должен быть заложен порядок работы с оборудованием, как то:

- включение-выключение пускозащитной аппаратуры;
- замена основных частей и блоков;
- подключение оборудования согласно со схемой электроснабжения;
- перенос оборудования;
- проверка оборудования на соответствие требованиям промышленной безопасности;

Визуальное представление сцен осуществляется с помощью очков виртуальной реальности. Взаимодействие участника тренировки с виртуальными объектами, а так же перемещений в виртуальном пространстве, с помощь контроллеров (рис. 3).



Рисунок 3. Взаимодействие участника тренировки с виртуальными объектами

Список литературы:

1. Интернет ресурс <https://youtu.be/yXDcl9MbUek>.