



Функциональные характеристики.

Программное обеспечение обучающие тренажеры виртуальной реальности по специальности "Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог" в составе

- Обучающий тренажер виртуальной реальности «Действия локомотивной бригады при возгорании электропоезда ЭД4М»;
- Обучающий тренажер виртуальной реальности «12-ти позиционный осмотр вагона»;

1. Обучающий тренажер виртуальной реальности «Действия локомотивной бригады при возгорании электропоезда ЭД4М»;

Обучающий тренажер виртуальной реальности предназначен для того, чтобы обучаемые могли приобретать профессиональные знания с использованием современных подходов и виртуальной реальности, применяя интерактивный контент, предоставляемый в ходе занятий.

Состав

Обучающий тренажер виртуальной реальности автономен с предустановленным программным обеспечением:

1. " Действия локомотивной бригады при возгорании электропоезда ЭД4М"

Характеристики оборудования должны соответствовать техническим требованиям:

Автономный шлем виртуальной реальности:

Разрешение дисплея 4100x2100

Разрешение на глаз 2050x1050

Частота обновления 72Hz

Объем встроенной 128 Гб

Время работы от батареи 1.5 часа

Оперативная память 8 Гб

Дисплей - LCD

Пульт управления - контроллеры - 2 шт

Угол обзора не ниже 105 градусов

Аудио - встроенные динамики и микрофон

1. Программное обеспечение «Действия локомотивной бригады при возгорании электропоезда ЭД4М»

Технические требования

Программное обеспечение работает на шлемах виртуальной реальности без подключения компьютера и создает эффект погружения в трехмерное пространство, обеспечивая присутствие обучаемого в каждом эпизоде технологического процесса подготовки и выполнения рабочего задания. Эпизоды (локации) технологического процесса должны быть реалистично смоделированы в виртуальной реальности с визуализацией реальных объектов, таких как элементы оборудования, инструменты, приспособления, инвентарь, защитные средства и механизмы. Эти объекты соответствуют своим реальным прототипам по конструктивным особенностям, размеру и маркировке, чтобы обучаемые могли их легко распознавать. В процессе использования пользователю необходимо получать аудиовизуальную обратную связь от взаимодействия с объектами в виртуальной реальности.

Реализация виртуальной среды

Запустив программу и надев очки виртуальной реальности, пользователь полностью погружается в реалистичный трехмерный мир, где пошагово демонстрируется процесс выполнения работ. Используя беспроводные контроллеры, которые поставляются в комплекте с очками и удобно держатся в руках, пользователь может взаимодействовать с виртуальным миром. Сценарий

программы разработан таким образом, чтобы максимально точно соответствовать реальным действиям работников и строго следовать требованиям нормативно-технической документации.

В виртуальной реальности должны быть созданы активные и неактивные виртуальные объекты. Неактивные виртуальные объекты представляют собой элементы окружающей среды или оборудования, с которыми пользователь не может взаимодействовать. Активные виртуальные объекты включают элементы оборудования, с которыми пользователь может взаимодействовать и использовать их функциональность.

В режиме обучения

При открытии главного меню обучаемый или преподаватель увидят список локаций и видов работ. Выбор конкретного эпизода или вида работы осуществляется с помощью кнопок контроллера. После этого обучаемый выполняет действия в соответствии со сценарием выбранной локации или эпизода.

Для поддержки обучения и управления действиями пользователя в виртуальной реальности будет специальный персонаж – «виртуальный гид». Он будет присутствовать в каждой локации, направляя действия пользователя и предоставляя голосовые пояснения и подсказки.

Если виртуальный гид замолкает, это сигнализирует о необходимости выполнения пользователем определенных действий. В сложных ситуациях, когда требуется какое-то действие от пользователя, можно использовать подсказки, которые появляются при нажатии кнопки контроллера.

В режиме экзамена

Подсказки в виде виртуального гида и всплывающих окон с нормативно-справочной информацией, связанной с действиями пользователя, отключаются. Экзаменуемый выполняет те же действия, что и при обучении. Локации и эпизоды остаются теми же, что и в обучающей части виртуального модуля, с сохранением места и участников.

Голос виртуального гида теперь исполняет роль ведущего и контролирующего ход экзамена. Ведущая функция заключается в постановке задач и вопросов по нестандартным ситуациям, возникающим во время выполнения тех или иных действий, предусмотренных технологической картой.

После завершения экзамена составляется итоговый протокол, с указанием времени выполнения.

Краткое описание сценария

Ситуация: В одном из вагонов обнаружено возгорание на втором сидении, вызванное посторонним предметом.

Действия локомотивной бригады:

- **Обнаружение:** Машинист замечает дым через зеркало заднего вида или получает сообщение от пассажира по связи «пассажир-машинист».
- **Сообщение:** Машинист немедленно сообщает о происшествии диспетчеру и включает аварийную сигнализацию.
- **Эвакуация:** Помощник машиниста начинает организовывать эвакуацию пассажиров из горящего вагона в соседний вагон.
- **Ликвидация пожара:** Машинист останавливает поезд, берет огнетушитель и направляется к месту возгорания для его ликвидации.
- **Доклад:** После устранения огня машинист докладывает диспетчеру об успешном тушении пожара и дальнейших действиях.
- **Оценка состояния:** Помощник машиниста проверяет состояние пассажиров и вагона после происшествия.
- **Подача сигнала:** По окончании эвакуации и ликвидации пожара машинист подает сигнал диспетчеру о готовности продолжить движение.

Ситуация: Возгорание произошло в тамбурном шкафу с электрооборудованием.

Действия локомотивной бригады:

- **Обнаружение:** Помощник машиниста обнаруживает задымление в тамбуре и незамедлительно сообщает машинисту.
- **Сообщение:** Машинист информирует диспетчера о возгорании и передает информацию о месте происшествия.
- **Эвакуация:** Помощник машиниста начинает организованно выводить пассажиров из зоны опасности, используя запасные выходы.

- Применение средств пожаротушения: Машинист и помощник машиниста используют огнетушители и автоматическую систему газового пожаротушения (АГС-5Р) для локализации и тушения пожара.
- Проверка: После того как огонь потушен, проводится проверка оборудования и осмотр пострадавших мест.
- Информирование: Машинист докладывает диспетчеру о ситуации и просит разрешения на дальнейшее следование.

Ситуация: Возгорание происходит в первом тамбуре вагона, пассажиры находятся в панике, среди них есть человек в неадекватном состоянии.

Действия локомотивной бригады:

- Обнаружение: Возгорание замечено одним из пассажиров, который сообщает об этом помощнику машиниста.
- Сообщение: Помощник машиниста немедленно информирует машиниста, а тот связывается с диспетчером и сообщает о ЧП.
- Эвакуация: Помощник машиниста организует эвакуацию пассажиров, включая человека в неадекватном состоянии, который передается сотрудникам полиции.
- Работа полиции: Полиция принимает меры по контролю над ситуацией с пассажиром, обеспечивая безопасность остальных людей.
- Ликвидация пожара: Машинист использует огнетушитель для тушения очага возгорания.
- Информация: Машинист докладывает диспетчеру о завершении операции и запрашивает разрешение на продолжение следования.

Ситуация: Возгорание одновременно возникло в двух местах – во втором тамбуре и в электрооборудовании.

Действия локомотивной бригады:

- Обнаружение: Обнаружив задымление, помощник машиниста оперативно сообщает машинисту о двойном очаге возгорания.
- Сообщение: Машинист срочно связывается с диспетчером и передает информацию о пожаре.
- Эвакуация: Помощник машиниста помогает пассажирам покинуть зону опасности, направляя их в безопасные вагоны.
- Расцеп поезда: Машинист принимает решение о необходимости расцепления состава для изоляции горящих вагонов.
- Прибытие пожарных: К месту происшествия вызываются пожарные расчеты МЧС.
- Ликвидация пожара: Прибывшие спасатели приступают к ликвидации пожара, используя специализированное оборудование.
- Доклад: Машинист информирует диспетчера о ходе работ и ждет команды на дальнейшие действия.

Требование к графическому исполнению

Реализуемая виртуальная среда должна обладать фотореалистичной графикой, чтобы максимально точно передавать внешний вид реальных объектов. Геометрия объектов должна быть сглаженной, без заметных полигональных углов, особенно на округлых поверхностях. Объекты не должны пересекаться друг с другом, если это не оправдано, а на всех литых углах моделей должны быть заметны фаски (сглаженные углы). Размеры смоделированных объектов должны точно соответствовать их реальным аналогам.

Освещение в виртуальной среде должно быть реалистичным, с корректным отображением отражений на всех поверхностях. Тени должны быть мягкими и естественно размываться по мере удаления объекта от поверхности, на которую они отбрасываются. Все поверхности 3D-моделей должны иметь естественную текстуру и рельеф, а пиксели не должны быть заметны. Необходимо исключить сбои в отображении объектов, чтобы они не исчезали в зоне видимости.

Модели должны поддерживать физически корректный шейдинг. Чёрно-белые текстурные маски для PBR-материалов должны быть упакованы в цветовые каналы одного RGB-изображения по принципу RMA. Для некоторых объектов окружения необходимо использовать многослойные мастер-материалы с наложением основных текстурных карт методом линейной интерполяции, с применением упакованного набора альфа-масок и динамически-изменяемых процедурных дочерних

материалов. Следует использовать комбинированные текстуры 1:1 UV модели, бесшовные с масштабированием и trimsheet-атласами.

Трёхмерные модели должны соответствовать правильной топологии: отсутствие пересечений полигонов, диагонали полигонов не должны пересекать их стороны или выходить за контур. При моделировании персонажей (аватаров) полигоны должны следовать направлению основных групп мышц. При создании сферических объектов не допускается наличие центральных вертексов на полюсах.

Модели соответствуют следующим стандартам:

- Формат файла: FBX.
- Якорная точка (pivot): расположена в середине основания или центре объекта.
- Ориентация: все модели ориентированы передом в сторону положительного направления оси X.

Требования к текстурам:

- Минимальный размер текстуры: 512 пикселей, максимальный – 4096 пикселей.
- Все текстуры имеют разрешение, кратное степени двойки.

2. Обучающий тренажер виртуальной реальности «12-ти позиционный осмотр вагона»;

Обучающий тренажер виртуальной реальности предназначен для того, чтобы обучаемые могли приобретать профессиональные знания с использованием современных подходов и виртуальной реальности, применяя интерактивный контент, предоставляемый в ходе занятий.

Состав

Обучающий тренажер виртуальной реальности должен быть автономным с предустановленным программным обеспечением:

" 12 позиционный осмотр вагонов "

Первая позиция. Осмотр торцевой стены или двери с её запорами, проверка наличия хвостового сигнала красного цвета, инструментальный обмер автосцепки, проверка механизма на саморасцеп. Также осматриваются ударная розетка, маятниковая подвеска, центрирующая балочка, автосцепка, тяговый хомут и другие элементы.

Вторая позиция. Осмотр концевой балки, балок рамы, клина тягового хомута и его креплений, хвостовика корпуса автосцепки, тягового хомута, поглощающего аппарата, задних и передних упоров, поддерживающей планки, хребтовой балки, шкворня и видимой части пятника.

Третья позиция. Измерение температуры буксового узла, остукивание его и колеса, осмотр лабиринтного кольца, тормозной колодки, тормозного башмака, подвески тригеля, верхней и нижней обвязки, обшивки стены кузова, стоек, крышек люков и их запоров, наличия валиков в кронштейнах крепления люков.

Четвёртая позиция. Осмотр скользунов, промер зазоров набором щупов, осмотр надрессорной балки, боковой рамы, осей колёсных пар, фрикционных клиньев, расположения пружин в рессорных комплектах, крышек люков и их запоров, наличия валиков в кронштейнах крепления люков.

Пятая позиция. Аналогичные действия третьей позиции, а также проверка трафаретов периодического ремонта.

Шестая позиция. Осмотр шкворневой балки, шкворня, видимой части пятника, предохранительных устройств тригеля, креплений и предохранительных устройств тормозной рычажной передачи, пружин в видимой зоне с внутренней стороны тележки, оси колёсной пары по всей длине, колёс второй колёсной пары с внутренней стороны, мест сопряжения ступиц и колёс и неподступичной части оси, надрессорной балки в видимой зоне, положения вертикального рычага тормозной рычажной передачи.

Седьмая позиция. Осмотр хребтовой балки и балок рамы, крышек люков и их запоров, наличия валиков в кронштейнах крепления люков, крепления и состояния тормозной магистрали, деталей тормозной рычажной передачи, их предохранительных устройств, авторегулятора, тормозного цилиндра, горизонтальных рычагов, цепочки выпускного клапана, камер воздухораспределителя, соответствия установки режима воздухораспределителя, разобщительного крана, тройника, запасного резервуара.

Восьмая позиция. Осмотр верхней и нижней обвязки, боковой стены, крышек люков и их запорных механизмов.

Девятая позиция. Действия, аналогичные пятой позиции.

Десятая позиция. Действия, аналогичные четвертой позиции, а также осмотр авторежима и крепления балочки авторежима.

Одиннадцатая позиция. Действия, аналогичные третьей позиции, а также осмотр подножки составителя и поручней.

Двенадцатая позиция. Действия, аналогичные первой позиции, а также осмотр торцевой стены и крепления лестницы.

Комплектация:

Автономный шлем виртуальной реальности:

Разрешение дисплея 4100x2100

Разрешение на глаз 2050x1050

Частота обновления 72Hz

Объем встроенной памяти 128 Гб

Время работы от батареи 1.5 часа

Оперативная память 8 Гб

Дисплей - LCD

Пульт управления - контроллеры - 2 шт

Угол обзора не ниже 105 градусов

Аудио - встроенные динамики и микрофон

Программное обеспечение «12 позиционный осмотр вагонов»

Программное обеспечение должно работать на шлемах виртуальной реальности без подключения компьютера и создавать эффект погружения в трехмерное пространство, обеспечивая присутствие обучаемого в каждом эпизоде технологического процесса подготовки и выполнения рабочего задания. Эпизоды (локации) технологического процесса должны быть реалистично смоделированы в виртуальной реальности с визуализацией реальных объектов, таких как элементы оборудования, инструменты, приспособления, инвентарь, защитные средства и механизмы. Эти объекты должны соответствовать своим реальным прототипам по конструктивным особенностям, размеру и маркировке, чтобы обучаемые могли их легко распознавать. В процессе использования пользователю необходимо получать аудиовизуальную обратную связь от взаимодействия с объектами в виртуальной реальности.

Требование к графическому исполнению

Реализуемая виртуальная среда обладает фотореалистичной графикой, чтобы максимально точно передавать внешний вид реальных объектов.

Трехмерные модели соответствуют правильной топологии: отсутствие пересечений полигонов, диагонали полигонов не пересекают их стороны или выходят за контур. При моделировании персонажей (аватаров) полигоны следуют направлению основных групп мышц. При создании сферических объектов не допускается наличие центральных вертексов на полюсах.

Модели соответствуют следующим стандартам:

- Формат файла: FBX.

- Якорная точка (pivot): расположена в середине основания или центре объекта.

- Ориентация: все модели ориентированы передом в сторону положительного направления оси

X.

Требования к текстурам:

- Минимальный размер текстуры: 512 пикселей, максимальный – 4096 пикселей.
- Все текстуры имеют разрешение, кратное степени двойки.

