

Функциональные характеристики Программного обеспечения "Организация и управление производством в отраслевых хозяйствах железной дороги" в составе:

Программное обеспечение "Организация и управление производством в отраслевых хозяйствах железной дороги" в составе:

1. Модуль-тренажер виртуальной реальности «Двенадцати-позиционный осмотр вагонов».
2. Модуль-тренажер виртуальной реальности «Технология производства работ по замене стрелочного электропривода».
3. Модуль-тренажер виртуальной реальности «Устранение дефектов остряжков стрелочных переводов шлифовкой в пути».
4. Модуль-тренажер виртуальной реальности «Виртуальная станция железной дороги» «Виртуальная станция железной дороги».

1. Модуль-тренажер виртуальной реальности «Двенадцати-позиционный осмотр вагонов»

1.1. Технические требования

Использование программного модуля обеспечивает эффект погружения в трехмерное пространство - антураж с эффектом присутствия обучаемого в каждом эпизоде технологического процесса подготовки и выполнения рабочего задания.

Эпизоды (локации) технологического процесса реалистично смоделированы в виртуальной реальности с визуализацией реальных объектов: элементы оборудования, инструмент, приспособления, инвентарь, защитные средства, механизмы соответствуют реальным изделиям так, чтобы обучаемые лица могли узнать их по конструктивным особенностям, размеру, маркировке.

В процессе использования пользователь в виртуальном пространстве получает аудиовизуальную обратную связь от взаимодействия с объектами трехмерной реальности.

Составные части по функциональному назначению:

- Обучающая часть
- Экзаменационная часть

1.2. Реализация виртуальной среды

Запустив программу и надев очки виртуальной реальности, пользователь полностью погружается в трехмерный, реалистичный мир, в котором пошагово показан процесс работ.

С помощью беспроводных контроллеров, которые можно держать в руках, пользователь может взаимодействовать различным образом, с виртуальным миром. При этом, сценарий построен так, чтобы максимально точно соответствовать реальным действиям работников, в строгом соответствии требований нормативно технической документации.

1.3. Обучающая функция

В режиме обучения

При открытии главного меню обучаемый и/или преподаватель видят наименование локаций/видов работ. С помощью клавиатуры/мыши и кнопок контроллера выбирается определенный эпизод, вид работы. Далее обучаемый выполняет действия согласно сценарию локации/эпизода.

С целью обучения и для управления действиями пользователя в процессе обучения в виртуальной реальности будет реализован специальный персонаж – «виртуальный гид». Он будет присутствовать в каждой локации, и направлять действия пользователя (объяснять, подсказывать голосом).

В случае паузы и молчания гида - от пользователя ждут определенных действий. В сложных ситуациях, когда от пользователя ждут какого-то действия возможно использование подсказок, всплывающих по нажатию пользователя на кнопку контроллера. Подсказки могут быть реализованы в виде текстов, цифр, фотографий, взятых из нормативно-справочных документов при необходимости.

В режиме экзамена

Подсказки в форме виртуального гида и всплывающих окон с нормативно справочной информацией, соответствующей производственному действию обучаемого, убираются. Экзаменуемый пользователь выполняет все те же действия, что и при обучении. Локации и эпизоды берутся из обучающей части виртуального модуля. Место, участники остаются прежними во всех локациях и эпизодах.

Голос виртуального гида меняет функцию пояснения и подсказки на функцию ведущего и контролирующего ход экзамена. Функция ведения, заключается в постановке по ходу проведения работ задач и вопросов по нестандартным ситуациям в эпизодах по ходу выполнения тех или иных действий, предусмотренных технологической картой.

Для анализа и оценки эффективности выполнения работ обучающимися в тренажере разработана технико-нормировочная карта, обусловленная особенностями выполнения работ в виртуальной реальности.

На основе технико-нормировочной карты должен составляться итоговый протокол прохождения тренажера. Выполнение каждого технологического действия обучающимся должно быть зафиксировано в протоколе с указанием времени выполнения.

Протокол должен иметь возможность отображаться на экране после прохождения тренажера и включать следующие пункты:

1. Время выполнения каждого действия
2. Время прохождения всего тренажера
3. График эффективности
4. Эталонные значения и график из разработанной технико-нормировочной карты

Модуль-тренажер виртуальной реальности «Двенадцати-позиционный осмотр вагонов». Описание.

На 0 позиции.

ОРВ левой стороны по ходу движения поезда производит отпуск тормозов перед остукиванием колесных пар.

На 1-ой позиции осматривают:

у полувагонов – торцевую стену, стойки, обшивку, крепление лестницы; у хвостового вагона – сигнал ограждения хвоста поезда (диск красного цвета).

ОРВ левой стороны по ходу движения поезда, кроме того, осматривает:

- 1) кронштейны расцепного привода, расцепный рычаг, цепь расцепного привода, валик подъемника;
- 2) ударную розетку, маятниковые подвески, центрирующую балочку, автосцепку;

ОРВ левой стороны проверяет:

- 1) у головного и хвостового вагона производится инструментальный обмер шаблоном № 873;
- 2) действие механизма автосцепки на саморасцеп ломиком;
- 3) расстояние от упора головы автосцепки до наиболее выступающей части розетки (при длине ударной розетки 185мм – расстояние 60-90мм, при длине ударной розетки 130мм – расстояние -110 -150мм);
- 4) разницу по высоте между продольными осями сцепленных автосцепок (100мм).

ОРВ правой стороны по ходу движения поезда, кроме того, осматривает:

- 1) концевую балку, поручень;
- 2) крепление концевого крана, концевой кран, соединительный рукав, крепление магистральной трубы;
- 3) видимую часть автосцепки;
- 4) детали стояночного тормоза (при наличии).

На 2-ой позиции (первой по ходу движения тележки) ОРВ левой стороны осматривает под вагоном:

- 1) концевую балку;
- 2) клин тягового хомута и его крепление, хвостовик корпуса автосцепки, тяговый хомут, поглощающий аппарат, задний и передний упоры, поддерживающую планку (в видимой зоне);
- 3) хребтовую балку, шкворневую балку, шкворень, видимую часть пятника;
- 4) предохранительные устройства триангеля, крепление и предохранительные устройства тормозной рычажной передачи;
- 5) пружины (в видимой зоне) с внутренней стороны тележки;
- 6) ось колёсной пары по всей длине (в видимой зоне), колеса первой колесной пары с внутренней стороны, места сопряжения ступиц колес с подступичной частью оси;
- 7) надрессорную балку (в видимой зоне).

На 3-ей позиции ОРВ производят остукивание колес и буксового узла колесной пары, осматривают:

- 1) буксовый узел, крышки буксового узла, лабиринтное кольцо;
- 2) колеса первой колесной пары с наружной стороны;
- 3) тормозную колодку, тормозной башмак, триангель, подвеску триангеля и ее крепление;
- 4) подножки составителя, поручни (позиция 11');;
- 5) верхнюю/нижнюю обвязки, обшивку стены кузова, стойки;
- 6) у полувагонов – крышки люков и люковые запоры, наличие валиков в кронштейнах крепления люков
- 7) боковую раму (в видимой зоне);

Проверяют:

- 1) температуру нагрева буксы (выявленной приборами безопасности);
- 2) поверхности катания колеса – в случае визуального выявления дефектов поверхности катания колеса: тонкий обод и/или гребень, прокат, ползуны (выбоины), выщербины, кольцевые выработки, уширение и/или отколы обода, вертикальный подрез и/или остроконечный накат гребня, производят инструментальный обмер.

Подозрительные колеса, имеющие дефекты (выщербины, навары, неравномерный прокат, ползуны, толщину обода от 40 мм и ниже) остукивают в нескольких местах для определения трещины в ободу с осмотром внутренней стороны диска колесной пары и нанесением меловой разметки клейма депо.

На 4-ой позиции осматривают:

- 1) скользуны;
- 2) надрессорную балку (в видимой зоне);
- 3) боковую раму тележки (в видимой зоне);
- 4) оси колесных пар (в видимой зоне)
- 5) фрикционные клинья;

- 6) рессорное подвешивание, расположение пружин в рессорных комплектах;
- 7) авторежим и крепление балочки авторежима (при наличии) (позиция 4¹);
- 8) крышки люков и люковые запоры, наличие валиков в кронштейнах крепления люков полувагонов, нижнюю обвязку;

Проверяют:

- 1) зазоры между скользунами (визуально, при подозрении на выявление несоответствия размеров с использованием набора щупов, допускается суммарный зазор в одной тележке 4-20мм);
- 2) завышение-занижение фрикционных клиньев (визуально, при подозрении на выявление несоответствия размеров производят инструментальный замер шаблоном, допускается: завышение 8мм, занижение 12мм).

На 5-ой позиции ОРВ производят остукивание колес и буксового узла колесной пары, *осматривают:*

- 1) буксовый узел, крышки буксового узла, лабиринтное кольцо;
- 2) колеса второй колесной пары с наружной стороны;
- 3) тормозную колодку, тормозной башмак, триангель, подвеску триангеля и ее крепление;
- 4) у полувагонов – крышки люков и люковые запоры, наличие валиков в кронштейнах крепления люков;
- 5) боковую раму (в видимой зоне);

Проверяют:

- 1) температуру нагрева буксы (выявленной приборами безопасности);
- 2) поверхности катания колеса – в случае визуального выявления дефектов поверхности катания колеса: тонкий обод и/или гребень, прокат, ползуны (выбоины), выщербины, кольцевые выработки, уширение и/или отколы обода, вертикальный подрез и/или остроконечный накат гребня, производят инструментальный обмер.

Подозрительные колеса, имеющие дефекты (выщербины, навары, неравномерный прокат, ползуны, толщину обода от 40 мм и ниже) остукивают в нескольких местах для определения трещины в ободу с осмотром внутренней стороны диска колесной пары и нанесением меловой разметки клейма депо.

- 3) трафареты периодического ремонта.

На 6-ой позиции ОРВ *левой стороны осматривает под вагоном вторую сторону тележки:*

- 1) шкворневую балку, шкворень, видимую часть пятника;
- 2) предохранительные устройства триангеля, крепление и предохранительные устройства тормозной рычажной передачи;
- 3) пружины (в видимой зоне) с внутренней стороны тележки;
- 4) ось колёсной пары по всей длине (в видимой зоне), колеса первой колесной пары с внутренней стороны, места сопряжения ступиц колес с подступичной частью оси;
- 5) надрессорную балку (в видимой зоне);
- 6) положение вертикального рычага тормозной рычажной передачи.

На 7-ой позиции *осматривают:*

- 1) хребтовую балку и балки рамы, пол вагона;
- 2) крепление и состояние тормозной магистрали и деталей тормозной рычажной передачи, их предохранительные устройства;

3) крышки люков и люковые запоры, наличие валиков в кронштейнах крепления люков полувагона; ОРВ, со стороны которого находится тормозной цилиндр, *осматривает состояние и крепление:*

- 1) тормозного цилиндра;
- 2) горизонтальных рычагов;
- 3) цепочки выпускного клапана;
- 4) трехходовой кран (у вагонов с раздельным торможением);
- 5) воздухораспределитель, рукоятки режимного переключателя;

ОРВ, со стороны которого находится тормозной цилиндр, *проверяет:*

- 1) соответствие установки режима воздухораспределителя загрузке грузового вагона.

ОРВ *противоположной стороны осматривает крепление и состояние:*

- 1) автоматического регулятора, распорных тяг;
- 2) разобщительного крана;
- 3) запасного резервуара;
- 4) тройника.

На 8-ой позиции *осматривают:*

у полувагона – верхнюю/нижнюю обвязку, боковую стену, крышки люков и их запорные механизмы;

На 9-ой позиции ОРВ производят остукивание колес и буксового узла колесной пары, *осматривают:*

- 1) буксовый узел, крышки буксового узла, лабиринтное кольцо;
- 2) колеса третьей колесной пары с наружной стороны;
- 3) тормозную колодку, тормозной башмак, триангель, подвеску триангеля и ее крепление;
- 4) у полувагонов – крышки люков и люковые запоры, наличие валиков в кронштейнах крепления люков;
- 5) боковую раму (в видимой зоне);

Проверяют:

- 1) температуру нагрева буксы (выявленной приборами безопасности);
 - 2) поверхности катания колеса - в случае визуального выявления дефектов поверхности катания колеса: тонкий обод и/или гребень, прокат, ползуны (выбоины), выщербины, кольцевые выработки, уширение и/или отколы обода, вертикальный подрез и/или остrokонечный накат гребня, производят инструментальный обмер.
- Подозрительные колеса, имеющие дефекты (выщербины, навары, неравномерный прокат, ползуны, толщину обода от 40 мм и ниже) остукивают в нескольких местах для определения трещины в ободу с осмотром внутренней стороны диска колесной пары и нанесением меловой разметки клейма депо.

На 10-ой позиции осматривают:

- 1) скользуны;
- 2) надрессорную балку (в видимой зоне);
- 3) боковую раму (в видимой зоне);
- 4) оси колесных пар (в видимой зоне)
- 5) фрикционные клинья;
- 6) рессорное подвешивание, расположение пружин в рессорных комплектах;
- 7) авторежим и крепление балочки авторежима (при наличии) (позиция 4'); верхнюю/нижнюю обвязки, обшиву стены кузова, стойки;
- 8) у полувагонов - крышки люков и люковые запоры, наличие валиков в кронштейнах крепления люков;

Проверяют:

- 1) зазоры между скользунами (визуально, при подозрении на выявление несоответствия размеров с использованием набора щупов, допускается суммарный зазор в одной тележке 4-20мм);
- 2) завышение-занижение фрикционных клиньев (визуально, при подозрении на выявление несоответствия размеров производят инструментальный замер шаблоном, допускается: завышение 8мм, занижение 12мм).

На 11-ой позиции ОРВ вагонов производят остукивание колес и буксового узла колесной пары, осматривают:

- 1) буксовый узел, крышки буксового узла, лабиринтное кольцо;
- 2) колеса четвертой колесной пары с наружной стороны;
- 3) тормозную колодку, тормозной башмак, триангель, подвеску триангеля и ее крепление;
- 4) подножки составителя, поручни (позиция 3');
- 5) верхнюю/нижнюю обвязки, обшиву стены кузова, стойки;
- 6) у полувагонов – крышки люков и люковые запоры, наличие валиков в кронштейнах крепления люков;
- 7) боковую раму (в видимой зоне);

Проверяют:

- 1) температуру нагрева буксы (выявленной приборами безопасности);
 - 2) поверхности катания колеса – в случае визуального выявления дефектов поверхности катания колеса: тонкий обод и/или гребень, прокат, ползуны (выбоины), выщербины, кольцевые выработки, уширение и/или отколы обода, вертикальный подрез и/или остrokонечный накат гребня, производят инструментальный обмер.
- Подозрительные колеса, имеющие дефекты (выщербины, навары, неравномерный прокат, ползуны, толщину обода от 40 мм и ниже) остукивают в нескольких местах для определения трещины в ободу с осмотром внутренней стороны диска колесной пары и нанесением меловой разметки клейма депо.

На 12-ой позиции осматривают:

- 1) у полувагонов – торцевую стену, стойки, обшиву, крепление лестницы;
- 2) концевую балку, поручень;
- 3) крепление концевого крана, концевой кран, соединительный рукав, крепление магистральной трубы;
- 4) видимую часть автосцепки;
- 5) детали стояночного тормоза (при наличии).
- 6) ударную розетку, маятниковые подвески, центрирующую балочку, автосцепку.

Проверяют:

- 1) у головного и хвостового вагона производится инструментальный обмер шаблоном № 873
- 2) действие механизма автосцепки на саморасцеп ломиком;
- 3) расстояние от упора головы автосцепки до наиболее выступающей части розетки (при длине ударной розетки 185мм – расстояние в пределах 60-90мм, при длине ударной розетки 130мм – расстояние -110 -150мм);
- 4) разницу по высоте между продольными осями сцепленных автосцепок (100мм между вагонами).

Контроль технического состояния с другой стороны вагона производится соответственно на позициях с 1' по 12'.

На позициях 1 и 12' в отличие от 1' и 12 не осматриваются детали расцепного привода, валик подъемника и его крепление.

Осмотр тормозной магистрали производят на позициях 2, 4, 6, 7, 8, 10 и 2', 4', 6', 7', 8', 10'.

На позициях 2 - 6, 2' - 6' при подозрении на наличие трещин в литых деталях тележек, использовать приспособление для осмотра труднодоступных мест (досмотровая штанга).

Независимо от позиции осмотра у вагона контролируют:

- у кузова и рамы целостность сварных швов, наличие трещин, изломов, прогибов, состояние усиливающих накладок;

- закрытие люков.

2. Модуль-тренажер виртуальной реальности «Технология производства работ по замене стрелочного электропривода»

2.1. Основные части по функциональному назначению

Локации в модулях показывают место действия по производству работ в эпизодах. Все эпизоды подлежат раскадровке при помощи эскизов и фото (видео) съемки, в которых визуально будут отражены действия, производимые в эпизодах.

Эпизоды содержат:

- Цель эпизода.
- Место действия (локация).
- Участники.
- Голос и действия виртуального помощника.
- Всплывающие окна с нормативно-справочным материалом.
- Действия обучаемого (экзаменуемого) в виртуальных очках, рукой-манипулятором.

Содержание эпизодов отражает все предусмотренные операции на выполнение работ с учетом требований безопасности.

2.2. Требования к обучающей функции

В режиме обучения

При открытии главного меню обучаемый и преподаватель видят наименование локаций, видов работ. С помощью кнопок контроллера выбирается определенный эпизод, вид работы. Обучаемый выполняет действия согласно сценарию локации, эпизода. После прохождения какой-либо локации её вид подсвечивается другим цветом.

С целью обучения и для управления действиями пользователя в процессе обучения в виртуальной реальности реализован специальный персонаж – «виртуальный гид». Он присутствует в каждой локации, и направлять действия пользователя (объяснять, подсказывать голосом).

В случае паузы и молчания гида - от пользователя ждут определенных действий. В сложных ситуациях, когда от пользователя ждут какого-то действия предусмотрено использование подсказок, всплывающих по нажатию пользователя на кнопку контроллера. Подсказки реализованы в виде текстов, цифр, фотографий, взятых из нормативно-справочных документов при необходимости.

В режиме экзамена

Виртуальный гид и подсказки с нормативно-справочной информацией, соответствующей производственному действию обучаемого, отсутствуют. Экзаменуемому необходимо выполнить все те же действия (в строгой технологической последовательности), что и при обучении, но самостоятельно, за установленное общее и на каждую технологическую операцию контрольное время. Локации и эпизоды соответствуют обучающей части виртуального модуля-тренажера. Места и участники остаются прежними во всех локациях и эпизодах.

Переход к следующему действию реализуется только при верном выполнении предыдущего действия, соответствующему формату обучения.

Для анализа и оценки эффективности выполнения работ обучающимися в тренажере должна быть разработана технико-нормировочная карта, обусловленная особенностями выполнения работ в виртуальной реальности.

На основе технико-нормировочной карты должен составляться итоговый протокол прохождения тренажера. Выполнение каждого технологического действия обучающимся должно быть зафиксировано в протоколе с указанием времени выполнения.

Протокол должен иметь возможность отображаться на экране после прохождения тренажера и включать следующие пункты:

1. Время выполнения каждого действия
2. Время прохождения всего тренажера
3. График эффективности
4. Эталонные значения и график из разработанной технико-нормировочной карты

2.3. Эксплуатационно-технические требования

Требования к содержанию эпизодов.

В эпизоде виртуальной реальности разработаны активные и неактивные виртуальные объекты.

Неактивный виртуальный объект – элемент окружающего мира, с которым пользователь не взаимодействует.

Активный виртуальный объект – элементы оборудования, с которым пользователь взаимодействует и пользуется его функциональностью.

2.4. Модуль виртуальной реальности «замена стрелочного электропривода на станции». Описание

Цель: пошагово показать технологический процесс по замене электропривода стрелочного перевода в реальных условиях во взаимодействии со смежными службами движения и пути.

Основные работы:

Отсоединить рабочую и контрольную тяги от заменяемого электропривода.
Отключить и вывести монтажные провода из стрелочной коробки заменяемого стрелочного электропривода.
Отсоединить и снять заменяемый стрелочный электропривод.
Разместить и закрепить вновь устанавливаемый стрелочный электропривод.
Подключить монтажные провода в стрелочной коробке.
Подсоединить рабочую и контрольные тяги.

Подготовительные работы:

Окончив работу на стрелке, электромеханик должен сообщить об этом дежурному по станции.

Электромеханик включает блок-контакт электропривода и совместно с дежурным по станции проверяет правильность работы стрелки.

ДСП должен дистанционно с аппарата контроля и управления несколько раз перевести стрелку для проверки взаимодействия механических узлов и деталей стрелочного привода и четкости работы автопереключателя. При этом должны быть проверены: перевод стрелки, получение на аппарате управления контроля окончания перевода стрелки в плюсовое и минусовое положение, соответствие положения острия стрелки нажатию соответствующей кнопки и контролю на аппарате управления.

Вспомогательные работы:

Проверяет отсутствие электрического контроля положения стрелки при размыкании контактов автопереключателя электропривода в каждом крайнем положении.

Проверяет невозможность перевода стрелки при выключенном блок-контакте электропривода.

Проверяет легкость хода стрелки при переводе курбелем и подсоединенных остриях. При переводе стрелки курбелем электропривод должен работать легко, без значительных увеличений нагрузки, без толчков и ударов.

Проверяет плотность прижатия острия к рамному рельсу в плюсовом и минусовом положениях стрелки и измеряет напряжения на стрелочных контрольных реле.

- при установке между прижатым острием и рамным рельсом против первой связной тяги закладки толщиной 2 мм стрелка должна замыкаться.

- при установке между прижатым острием и рамным рельсом против первой связной тяги закладки толщиной 4 мм стрелка не должна замыкаться и электропривод должен работать на фрикцию.

Устанавливает шпильки и закрутки в болтах и валиках.

ДСП фиксирует и сообщает значение тока при работе электропривода на фрикцию в сторону плюсового и минусового положения стрелки.

Требования к реализации виртуальной среды:

Запустив программу и надев очки, пользователь полностью погружается в трехмерный, реалистичный мир, в котором воссоздан фрагмент станции с путями, стрелками, подвижным составом, электрооборудованием, светофорами (в соответствии с антуражем модулей).

С помощью беспроводных контроллеров, которые держат в руках (поставляются в комплекте с очками), пользователь взаимодействует различным образом с виртуальным миром, переходя из одной локации в другую, при этом меняются рабочие инструменты. Например, заполнять журнал, говорить по рации, крутить ключом гайку, пользоваться шанцевым инструментом (лопата, метла) и управлять работой средств малой механизации.

При этом, сценарий выстроен так, чтобы максимально точно соответствовать реальным действиям работников, в строгом соответствии требований нормативно технической документации.

В виртуальном тренажере производится запись всех занятий, а также выводится отчет о пройденном обучении и экзамене.

3. Модуль-тренажер виртуальной реальности «Устранение дефектов острия стрелочных переводов шлифовкой в пути»

3.1. Программное обеспечение, реализующее функции виртуальной реальности

Использование программного модуля должен обеспечивать эффект погружения в трехмерное пространство - антураж с эффектом присутствия обучаемого в каждом эпизоде технологического процесса подготовки и выполнения рабочего задания.

Эпизоды (локации) технологического процесса должны реалистично смоделированы в виртуальной реальности с визуализацией реальных объектов: элементы оборудования, инструмент, приспособления, инвентарь, защитные средства, механизмы должны соответствовать реальным изделиям так, чтобы обучаемые лица могли узнать их по конструктивным особенностям, размеру, маркировке.

В процессе использования пользователь в виртуальном пространстве должен получать аудиовизуальную обратную связь от взаимодействия с объектами трехмерной реальности.

Составные части по функциональному назначению:

Обучающая часть

Экзаменационная часть

Технологический процесс разбит на эпизоды, выстроенные в соответствии с требованиями нормативных документов по безопасности движения поездов и охране труда. Каждый эпизод отражает отдельный этап в организации производства работ.

В эпизодах показаны:

- Цель эпизода.
- Место действия (локация).
- Участники.
- Голос и действия виртуального помощника.
- Всплывающие окна с нормативно-справочным материалом.
- Действия обучаемого (экзаменуемого) в виртуальных очках, рукой-манипулятором.

3.2. Эксплуатационно-технические показатели

Содержание эпизодов.

В эпизодах в виртуальной реальности разработаны активные и неактивные виртуальные объекты.

Неактивный виртуальный объект – элемент окружающего мира и оборудования, с которым пользователь не может взаимодействовать.

Активный виртуальный объект – элементы оборудования, с которым пользователь может взаимодействовать и пользоваться его функциональностью.

3.3. Реализация виртуальной среды

Запустив программу и надев очки НТС Vive, пользователь полностью погружается в трехмерный, реалистичный мир, в котором пошагово показан процесс работ.

С помощью беспроводных контроллеров, которые можно держать в руках (поставляются в комплекте с очками НТС Vive), пользователь может взаимодействовать различным образом, с виртуальным миром, переходя из одной локации в другую, при этом меняются рабочие инструменты. Например, симуляция заполнения журнала, связь по радию, работа ключом, использование инструмента и приборов для замера параметров.

При этом, сценарий построен так, чтобы максимально точно соответствовать реальным действиям работников, в строгом соответствии требований нормативно технической документации.

3.4. Обучающая функция

В режиме обучения

При открытии главного меню обучаемый и/или преподаватель будут видеть наименование локаций/видов работ. С помощью клавиатуры/мыши и кнопок контроллера выбирается определенный эпизод, вид работы. Далее обучаемый выполняет действия согласно сценарию локации/эпизода. После прохождения какой-либо локации её вид подсвечивается другим цветом.

С целью обучения и для управления действиями пользователя в процессе обучения в виртуальной реальности будет реализован специальный персонаж – «виртуальный гид». Он будет присутствовать в каждой локации, и направлять действия пользователя (объяснять, подсказывать голосом).

В случае паузы и молчания гида - от пользователя ждут определенных действий. В сложных ситуациях, когда от пользователя ждут какого-то действия возможно использование подсказок, всплывающих по нажатию пользователя на кнопку контроллера. Подсказки могут быть реализованы в виде текстов, цифр, фотографий, взятых из нормативно-справочных документов при необходимости.

В режиме экзамена

Подсказки в форме виртуального гида и всплывающих окон с нормативно справочной информацией, соответствующей производственному действию обучаемого, убираются. Экзаменуемый пользователь выполняет все те же действия, что и при обучении. Локации и эпизоды берутся из обучающей части виртуального модуля-тренажера. Место, участники остаются прежними во всех локациях и эпизодах.

Голос виртуального гида меняет функцию пояснения и подсказки на функцию ведущего и контролирующего ход экзамена. Функция ведения, заключается в постановке по ходу проведения работ задач и вопросов по нестандартным ситуациям в эпизодах по ходу выполнения тех или иных действий, предусмотренных технологической картой (например, «не откручиваются гайки», «выпал клин из молотка для забивания костылей», «расстояния от места работ до сигнальщиков», «проверки соосности»).

Для анализа и оценки эффективности выполнения работ обучающимися в тренажере должна быть разработана технико-нормировочная карта, обусловленная особенностями выполнения работ в виртуальной реальности.

На основе технико-нормировочной карты должен составляться итоговый протокол прохождения тренажера. Выполнение каждого технологического действия обучающимся должно быть зафиксировано в протоколе с указанием времени выполнения.

Протокол должен иметь возможность отображаться на экране после прохождения тренажера и включать следующие пункты:

1. Время выполнения каждого действия
2. Время прохождения всего тренажера
3. График эффективности
4. Эталонные значения и график из разработанной технико-нормировочной карты

3.5. Модуль виртуальной реальности «Устранение дефектов острияков стрелочных переводов шлифовкой в пути». Описание

Модуль включает в себя следующие работы:

Работа №1 «Проведение инструктажа по охране труда перед началом производства работ».

Локация 1. Помещение дистанции пути.

Эпизод 1. Цель: отработать технологию проведения инструктажа по охране труда перед началом производства работ, произвести проверку наличия сигнальных принадлежностей и документов у бригады монтеров пути.

Участники:

- обучаемый (начальник участка, дорожный мастер, бригадир пути);
- сигналист;
- монтеры пути;
- виртуальный гид.

Краткое содержание сцены:

Обучаемый с помощью подсказок виртуального гида и всплывающих окон проводит целевой инструктаж сигнальстам, бригаде монтеров пути с записью в журнал целевого инструктажа (инструктаж в соответствии с местной (типовой) инструкцией по охране труда при работе с электроинструментом, инструкцией по охране труда для сигналиста). Журнал для наглядности увеличен и вынесен на вспомогательный экран в VR-модуле.

Обучаемый с помощью подсказок виртуального гида и всплывающих окон производит комплектование сигнальными принадлежностями сигналиста во время инструктажа (сигнальный щит, флажки, нарукавники, кепка, сигнальный жилет), проверка документов и средств индивидуальной защиты у сигналиста и бригады монтеров пути (наличие удостоверений по охране труда, обучение по специальности сигналист, удостоверение подтверждающее соответствующее обучение и проверку знаний по шлифовке стрелочных переводов и рельсов, допуск по электробезопасности второй группы, спец.одежда, защитные очки).

Обучаемый производит выбор инструмента и шаблонов для производства работ: шлифовальный станок МС-3 (электрошлифовалка МРШ), универсальный шаблон модели 00316, линейка измерительная металлическая с пределом измерений 1000 мм, скоба для измерения износа головки рельса модели 08601, штангенциркуль путевой типа ПШВ, шаблон путевой модели 08809, рулетка измерительная металлическая с пределом измерений 10 м, набор щупов.

Работа №2 «Проведение записи в журнал осмотра путей, стрелочных переводов, устройств СЦБ, связи и контактной сети (журнал формы ДУ-46)»

Локация 2. Помещение дежурного по станции.

Эпизод 1. Цель: отработать регламент взаимодействия с дежурным по станции.

Участники:

- обучаемый (начальник участка, дорожный мастер, бригадир пути);
- дежурный по станции;
- виртуальный гид.

Краткое содержание сцены:

Обучаемый при помощи виртуального гида и всплывающих окон осуществляет запись в журнал ДУ-46. Виртуальный гид озвучивает порядок проведения записи предупреждения на работу по проведению шлифовки остряка в пути в журнал ДУ-46. Журнал во время записи увеличен и вынесен на вспомогательный экран в VR-модуле. После записи данных в журнал ДУ-46 с помощью контроллера ставится обучаемого и дежурного по станции.

Работа №3 «Проведение работ по шлифовке остряка»

Локация 3. Железнодорожная станция, стрелочный перевод.

Участники:

- обучаемый (начальник участка, дорожный мастер, бригадир пути);
- сигналист;
- монтеры пути;
- виртуальный гид.

Эпизод 1. Цель: изучить процесс проведения ограждения мест производства работ на станции с закрытием движения.

Краткое содержание сцены:

У стрелочного перевода экипированные спецодеждой, радиостанцией, измерительным инструментом, сигнальными принадлежностями, мелом находится обучаемый (инструменты необходимые для работы можно выбирать контроллером при помощи из отдельного окна), бригада монтеров пути с шлифовальным станком МС-3 и МРШ, сигналист.

Обучаемый с помощью инструкций виртуального гида и всплывающих окон производит запрос по радиации разрешения у дежурного по станции на производство работ, выставляет красные щиты в заданных местах, дает команду сигнальсту и бригаде монтеров пути о начале работы.

Эпизод 2. Цель: изучить подготовительные работы перед началом шлифовки остряка.

Краткое содержание сцены:

У стрелочного перевода экипированные спецодеждой, радиостанцией, измерительным инструментом, сигнальными принадлежностями, мелом находится обучаемый (инструменты необходимые для работы можно выбирать контроллером при помощи из отдельного окна), бригада монтеров пути с шлифовальным станком МС-3 и

МРШ. Сигналист с развернутым красным флажком стоит в стороне.

Эпизод состоит из 8 действий с измерительными приборами, которые производит обучаемый с помощью подсказок виртуального гида:

1. Измерение глубины и длины выкрашивания. С помощью штангенциркуля ПШВ измеряет глубину выкрашивания. С помощью металлической линейки измеряет длину выкрашивания.
2. Измерение вертикального износа рамного рельса и остряка с помощью штангенциркуля ПШВ.
3. Измерение бокового износа рамного рельса вне пределов острия остряка и острие остряка с помощью штангенциркуля ПШВ.
4. Измерение прилегания остряка к рамному рельсу с помощью универсального шаблона 00316.
5. Наносит разметку проектных сечений остряка с шириной головки 5, 10, 15 и 20 мм. Расстояние от острия остряка до проектного сечения измеряется рулеткой.
6. Производит замеры понижения головки остряка в проектных сечениях и расстояние от верха головки рамного рельса до кромки строганной ее части с помощью штангенциркуля ПШВ.
7. В острие остряка, в сечениях 5, 10, 15 и 20 мм наносит метки величин допускаемой шлифовки остряка от верха головки остряка.
8. С помощью металлической линейки отметки соединяет линией, до которой должна производиться шлифовка.

На каждое действие должен быть составлен сценарий с иллюстрациями и пояснениями действий участников данного эпизода.

Эпизод 3. Цель: изучить процесс шлифовки остряка стрелочного перевода в пути.

Участники:

- обучаемый (начальник участка, дорожный мастер, бригадир пути);
- сигналист;
- бригада монтеров пути;
- виртуальный гид.

Краткое содержание сцены:

У стрелочного перевода экипированные спецодеждой, радиостанцией, измерительным инструментом, сигнальными принадлежностями, мелом находится обучаемый (инструменты необходимые для работы можно выбирать контроллером при помощи из отдельного окна), бригада монтеров пути с шлифовальным станком МС-3 и МРШ. Сигналист с развернутым красным флажком стоит в стороне.

Обучаемый с помощью инструкций виртуального гида контроллером производит выбор действий для бригады монтеров пути на информационной панели. При выборе действия виртуальный гид дает пояснения о необходимости операции. Параллельно с виртуальным гидом с помощью всплывающего окна визуализируется информация о правильности выполнения действий (схемы шлифовки с нормативными размерами).

Порядок действий для изучения:

1. Осмотр шлифовальных станков МС-3 и МРШ на предмет неисправностей, закрепления абразивных кругов.
2. С помощью шлифовального станка МРШ удалить гребнеобразный наплыв и выкрашивание.
3. С помощью шлифовального станка МС-3 (далее используется шлифовальный станок МС-3) произвести шлифовку верха головки остряка до линии шлифовки.
4. Шлифовка боковой поверхности головки остряка на участке от острия остряка до сечения 20 мм (шлифовка рабочей грани остряка под углом 60°).
5. Формирование профиля остряка на участке от сечения головки 5 мм до 20 мм (снимается фаска между горизонтальной поверхностью головки и рабочей гранью остряка под углом 45°).
6. Формирование отвода понижения головки остряка (формируется за сечением остряка 20 мм плавное повышение головки остряка в сторону корня на расстоянии 200 мм).
7. Шлифовка производится до тех пор, пока форма остряка не станет удовлетворять всем вышеприведенным требованиям.
8. Порядок действий для изучения при работах по переносу острия остряка:
9. Перед переносом остряка произвести действия по шлифовке остряка согласно технологической карте (процесс описан выше).
10. Перенос фактического острия остряка формируют для обеспечения уклона головки остряка к его острию при понижении в острие остряка относительно рамного рельса 28 мм.
11. С помощью линейки на головке остряка со стороны рамного рельса отметить сечение остряка, в котором его понижение относительно верха рамного рельса равно 27 мм, а относительно кромки строганной части головки рамного рельса 3 мм.
12. Участок головки остряка от торца до нового острия должен быть обработан таким образом, чтобы понижение остряка относительно верха головки рамного рельса на этом участке было бы 35 мм, по верху головки переход к новому острию остряка делается в виде скругления радиусом от 10 до 15 мм.
13. Сформировать плавное сопряжение нового острия с боковой необработанной частью головки остряка на расстоянии 100 мм.

Примечание:

- для уменьшения объемов работ по шлифовке перенос остря не обязательно производить на минимально возможное расстояние от торца остряка.

- при наличии смятия головки у остря новое острие принимается в конце зоны смятия.
- перенос остря остряка целесообразно производить в пределах зоны контроля стрелки шаблоном КОР.

- Обучаемый после выбора и подтверждения последовательности действий по шлифовке остряка запускает процесс шлифовки:

- монтер пути производит осмотр станков МРШ и МС-3 (5 секунд)
- монтер пути с помощью МРШ производит снятие наплыва (5 секунд на работу шлифовального станка)

- 2 монтера пути устанавливают шлифовальный станок МС-3 на путь
- монтер пути толкает шлифовальный станок МС-3 от остря остряка в сторону корня остряка (5 секунд)

- 2 монтера пути снимают шлифовальный станок МС-3 с пути и ставят на обочину.

Действия по шлифовке остряка заканчиваются.

На каждое действие должен быть составлен сценарий с иллюстрациями, раскадровкой и пояснениями действий участников данного эпизода.

Эпизод 4. Цель: отработать навыки измерения геометрических размеров остряка после шлифовки.

Участники:

- обучаемый (начальник участка, дорожный мастер, бригадир пути);
- сигналист;
- бригада монтеров пути;
- виртуальный гид.

Краткое содержание сцены:

У стрелочного перевода экипированные спецодеждой, радиостанцией, измерительным инструментом, сигнальными принадлежностями, мелом находится обучаемый (инструменты необходимые для работы можно выбирать контроллером при помощи из отдельного окна), бригада монтеров пути с шлифовальным станком МС-3 и МРШ. Сигналист с развернутым красным флажком стоит в стороне.

Эпизод состоит из 4 действий с измерительными приборами, которые производит обучаемый с помощью подсказок виртуального гида:

1. С помощью универсального шаблона 00316 осуществляет контроль правильность шлифовки боковой грани головки остряка у остря (от остря до сечения остряка 5 мм рабочая грань шаблона 00316 должна опираться только на боковую грань рамного рельса).

2. Прямолинейность поверхности катания контролирует с помощью линейки длиной 1000 мм и комплекта щупов.

3. Контроль продольного профиля отшлифованных остряков по высоте производит в контрольных точках штангенциркулем с линейкой.

4. Правильность шлифовки головки остряка от сечения остряка 5 мм до его сечения 20 мм производит с помощью шаблона путевого модели 08809.

На каждое действие должен быть составлен сценарий с иллюстрациями и пояснениями действий участников данного эпизода.

Эпизод 5. Цель: изучить процесс проведения ограждения мест производства работ на станции с закрытием движения.

Участники:

- обучаемый (начальник участка, дорожный мастер, бригадир пути);
- сигналист;
- бригада монтеров пути;
- виртуальный гид.

Краткое содержание сцены:

У стрелочного перевода экипированные спецодеждой, радиостанцией, измерительным инструментом, сигнальными принадлежностями, мелом находится обучаемый (инструменты необходимые для работы можно выбирать контроллером при помощи из отдельного окна), бригада монтеров пути с шлифовальным станком МС-3 и МРШ. Сигналист с развернутым красным флажком стоит в стороне.

Обучаемый после завершения всех работ с помощью подсказок виртуального гида производит открытие движения поездов, передает информацию по радиации дежурному по станции об окончании работ. После подтверждения со стороны дежурного по станции обучаемый убирает красные щиты и сообщает бригаде монтеров пути и сигналистам об окончании работ.

Работа №4 Цель: отработать регламент взаимодействия с дежурным по станции.

Локация 2. Помещение дежурного по станции.

Участники:

- обучаемый (начальник участка, дорожный мастер, бригадир пути);
- дежурный по станции;
- виртуальный гид.

Краткое содержание сцены:

Эпизод 1. Обучаемый при помощи виртуального гида и всплывающих окон с подсказками осуществляет запись в журнал ДУ-46. Виртуальный гид озвучивает порядок проведения записи об окончании работ по проведению шлифовки остряка в пути в журнал ДУ-46. Журнал во время записи увеличен и вынесен на вспомогательный экран в VR-модуле. После записи данных в журнал ДУ-46 с помощью контроллера ставится подпись обучаемого и дежурного по станции.

Последовательность производства работ через эпизоды, собранные в локации согласно сценарию, будет раскрыта и представлена на согласование после заключения договора в частном техническом задании.

4. Модуль-тренажер виртуальной реальности «Виртуальная станция железной дороги»

«Виртуальная станция железной дороги».

Виртуальная станция железной дороги

Описание

Виртуальная станция железной дороги должна поставляться совместно с комплектом оборудования VR и являться интерактивной платформой (программной оболочкой) позволяющей проводить обучение по различным железнодорожным специальностям с применением технологий 3D-визуализации и виртуальной реальности.

Виртуальная станция представляет из себя виртуальный мир, являющийся копией реальной железнодорожной станции ОАО «РЖД» со всей инфраструктурой (путевое хозяйство, СЦБ, энергетика, связь, сооружения, вагонное хозяйство, хозяйство механизации), в рамках которого обучаемые могут взаимодействовать как с интерактивными объектами этого мира (заходить в помещения, локомотивы, вагоны, двигать тумблеры, переключатели, открывать крышки оборудования), так и друг с другом (через голосовую связь).

Назначение:

Благодаря высокой детализации и обширности функционала, Виртуальная станция существенно повышает производительность и качество обучающего процесса за счёт привлечения высококвалифицированных преподавателей, использования в обучении точных 3D копий реального оборудования и максимального погружения в обучающую среду через использование технологии виртуальной реальности.

Виртуальная станция обеспечит реалистичную реакцию моделированной реальности на виртуальное воздействие и управление со стороны пользователя.

Виртуальная станция железной дороги будет предоставлять возможность изучения следующих хозяйств:

1. Локомотивное хозяйство:

- виртуальный осмотр конструкций и внутреннего оборудования электропоезда ЭД9М, тепловоза ТЭМ18ДМ, электровоза 2ЭС5К.

2. Хозяйство автоматики и телемеханики:

- изучение устройств СЦБ: стрелочные переводы, электропривод стрелочного перевода, светофоры, релейные шкафы, муфты, путевой ящик.

3. Хозяйство энергетики:

- изучение трансформаторов, контактной сети, воздушной стрелки;
- ОПН.

4. Путевое хозяйство:

- знакомство с устройством стрелочного перевода, изолирующим стыком, рельсошпальной решеткой и полным устройством пути и земляного полотна;
- осмотр, техническое обустройство ж/д переезда с автомобильной дорогой (дежурный по переезду).

5. Вагонное хозяйство:

- изучение моделей и конструкций грузовых вагонов: полувагон, цистерна, платформа, хоппер – дозатор.

6. Хозяйство механизации:

- изучение специализированных машин на примере МПТ4;
- вокзальное хозяйство;
- состояние пассажирской платформы, навесов, перронов.

