

Повышение квалификации и переподготовка работников энергетических предприятий с применением технологий виртуальной реальности

к.т.н., доцент Путилова И.В.

ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»



НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР

Экология энергетики



Программы и направления обучения



Категории обученных по различным программам повышения квалификации



Применение инструментов виртуальной реальности для обучения персонала

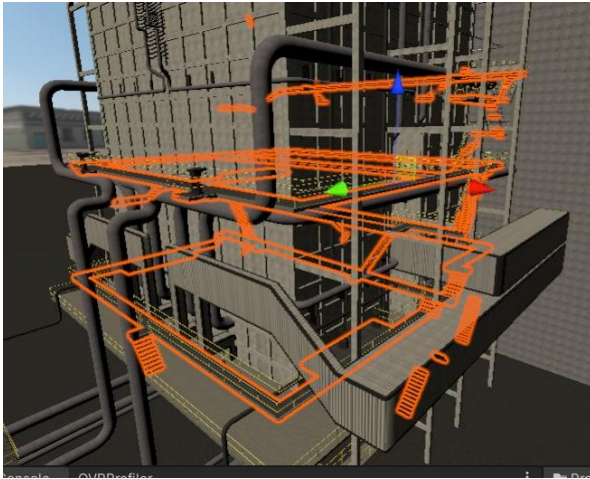
«Информация в чистом виде – это не знание. Настоящий источник знания – это опыт»

А. Эйнштейн

Преимущества применения виртуальной реальности в обучении:

- **Безопасность.** Обучаемый проходит опасные ситуации без риска для жизни и здоровья.
- **Наглядность** материала превышает любые другие способы подачи материала, проникает глубже в сознание.
- **Доступность.** Можно показать любой объект или технологию, процесс в работе, что не доступно в обычных условиях.
- **Ретранслируемость.** Материал создается один раз и может быть продемонстрирован неограниченное количество раз неограниченному числу обучаемых.
- **Вовлеченность.** За счет эффекта присутствия VR трансформирует образовательный процесс, делая его существенно более интересным.
- **Погружение.** Человек оказывается в трехмерном пространстве и взаимодействует с правдоподобными аватарами и объектами, а не с плоскими изображениями на экране.
- **Фокусировка.** VR обеспечивает полную изоляцию от внешних раздражителей, а также возможность для преподавателя управлять фокусировкой обучаемого.

Применение инструментов виртуальной реальности в образовании

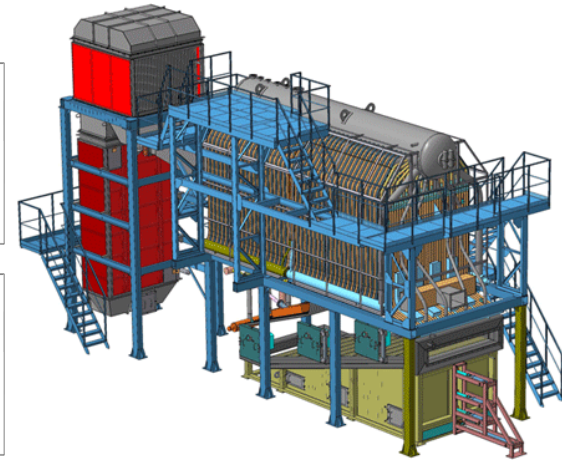


Демонстрация
процессов

Виртуальная
экскурсия

Симулятор
оборудования

Симулятор
ситуаций



О применении инструментов виртуальной реальности в обучении

Кратко о сути технологии виртуальной реальности

Как это происходит:



Обучаемые
Надевают VR-гарнитуру



Оказываются
в виртуальной среде



Взаимодействуют



Получают опыт

Разработка и внедрение технологий VR в процесс обучения

Визуализация
парового
прямоточного котла
ТГМП-314

Визуализация элементов
паровой турбины Т-250-240

Интерактивные
инструкции по
применяемому
оборудованию
(сценарий
выполнения работ по
включению
турбогенератора
блока ст. №9 ТЭЦ-22
после ремонта)

Визуализация элегазового
комплектного
распределительного
устройства (КРУЭ) 110 кВ

Тренажер
виртуальной
реальности для
подготовки
ремонтного и
эксплуатационного
персонала (сценарий
выполнения работ по
синхронизации
турбогенератора
энерблока с сетью)

Визуализация парового прямоточного котла ТГМП-314

Для кого предназначено

Сотрудники энергетических предприятий и производств, обучающиеся в НОЦ «Экология энергетики» НИУ «МЭИ» по программам повышения квалификации или профессиональной переподготовки по направлениям «Теплоэнергетика и теплотехника», «Электроэнергетика и электротехника».

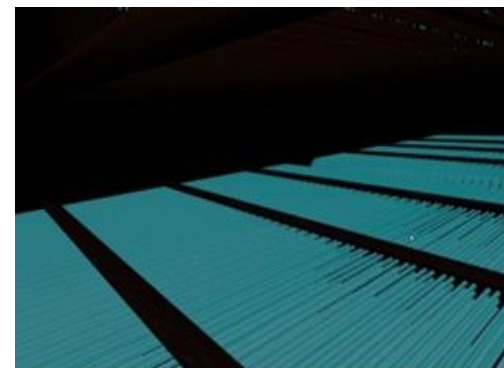
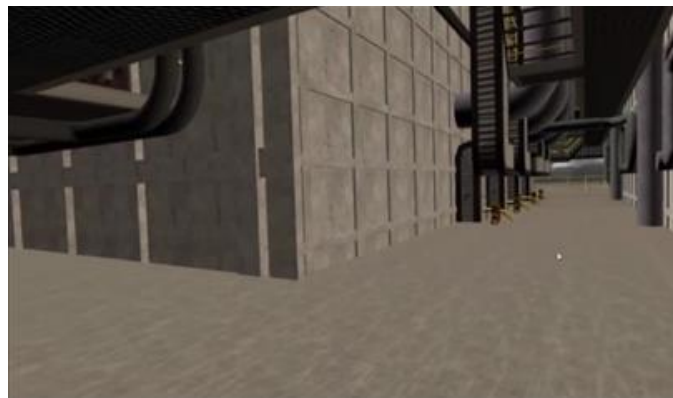
Что сделано

1. Подготовлен методический материал;
2. Разработана 3D-визуализация в среде виртуальной реальности;
3. Учебный класс оборудован гарнитурами виртуальной реальности для одновременного обучения 30 человек;
4. Преподаватели подготовлены к проведению лекций в среде виртуальной реальности.

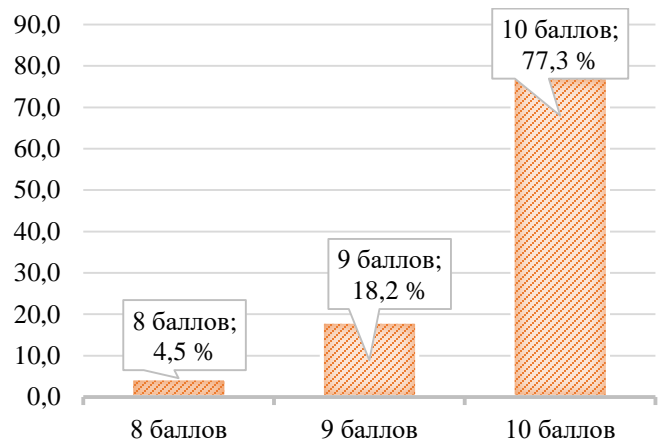
Этапы выполнения работ

1. За основу взят реальный объект, проведена подробная съемка
2. Визуализация выполнена на основе чертежей и материалов съемки
3. Разработан сценарий демонстрации по точкам с учетом учебного материала
4. Согласованы детали и инфографика

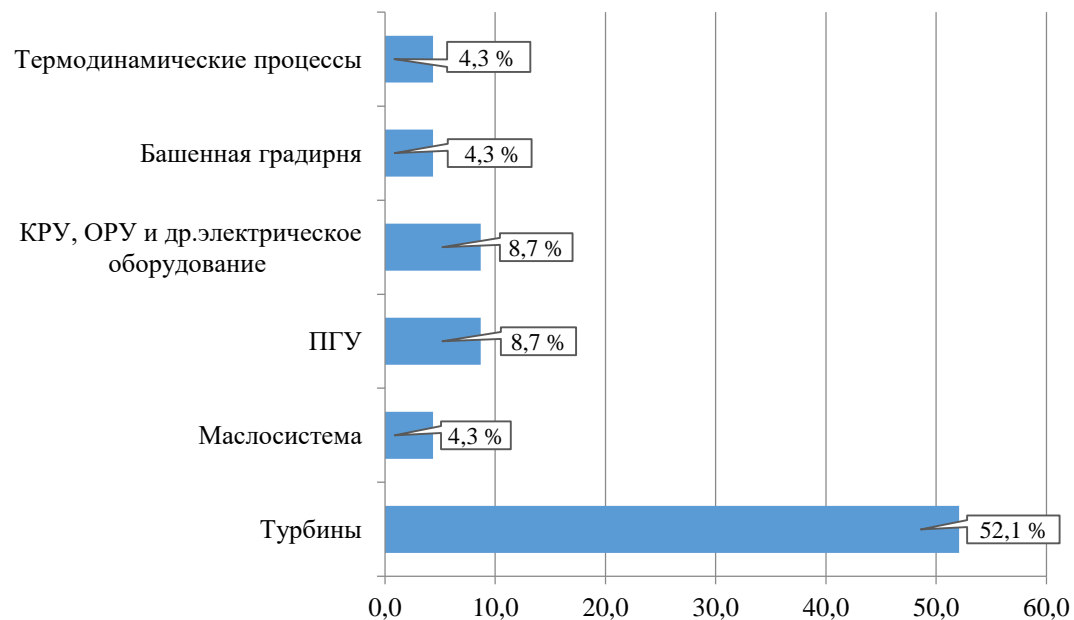
Визуализация элементов парового котла ТГМП-314



Обратная связь от слушателей после демонстрации проекта визуализации котла



Оценка эффекта демонстрации проекта визуализации котла



Оборудование и дисциплины, кроме Котельных установок, в которых наиболее эффективно внедрение таких проектов

Визуализация элегазового комплектного распределительного устройства (КРУЭ) 110 кВ

Для кого предназначено

Сотрудники энергетических предприятий и производств, обучающиеся в НОЦ «Экология энергетики» НИУ «МЭИ» по программам повышения квалификации или профессиональной переподготовки по направлениям «Теплоэнергетика и теплотехника», «**Электроэнергетика и электротехника**».

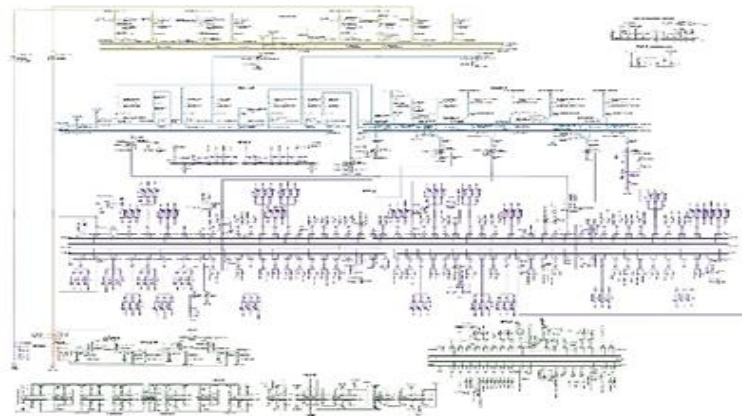
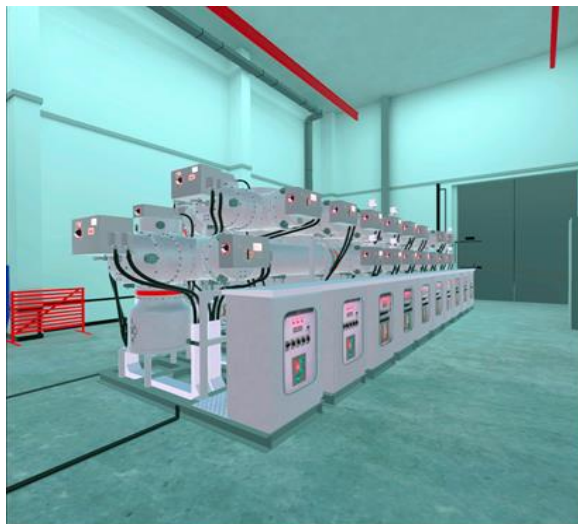
Что сделано

1. Подготовлен методический материал;
2. Разработана 3D-визуализация в среде виртуальной реальности с элементами анимации;
3. Учебный класс оборудован гарнитурами виртуальной реальности для одновременного обучения 30 человек;
4. Преподаватели подготовлены к проведению лекций в среде виртуальной реальности.

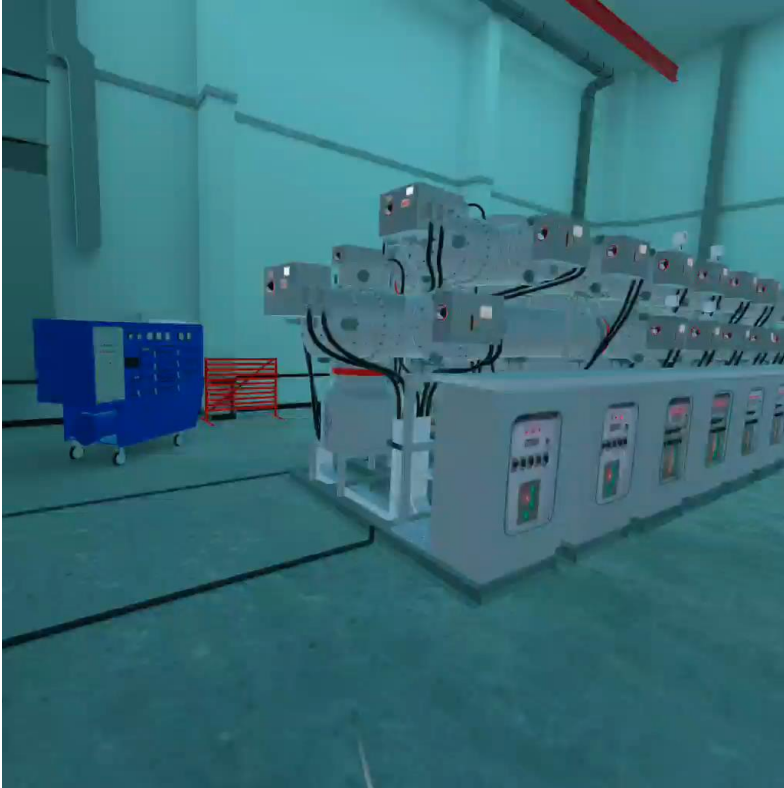
Этапы выполнения работ

1. За основу взят реальный объект, проведена подробная съемка;
2. Визуализация выполнена на основе чертежей и материалов съемки;
3. Разработан сценарий демонстрации с учетом учебного материала;
4. Добавлены инфографика, аудио, схемы.

Визуализация элегазового комплектного распределительного устройства (КРУЭ) 110 кВ



Визуализация элегазового комплектного распределительного устройства (КРУЭ) 110 кВ



Визуализация элементов паровой турбины Т-250-240

Для кого предназначено

Сотрудники энергетических предприятий и производств, обучающиеся в НОЦ «Экология энергетики» НИУ «МЭИ» по программам повышения квалификации или профессиональной переподготовки по направлениям «Теплоэнергетика и теплотехника», «Электроэнергетика и электротехника».

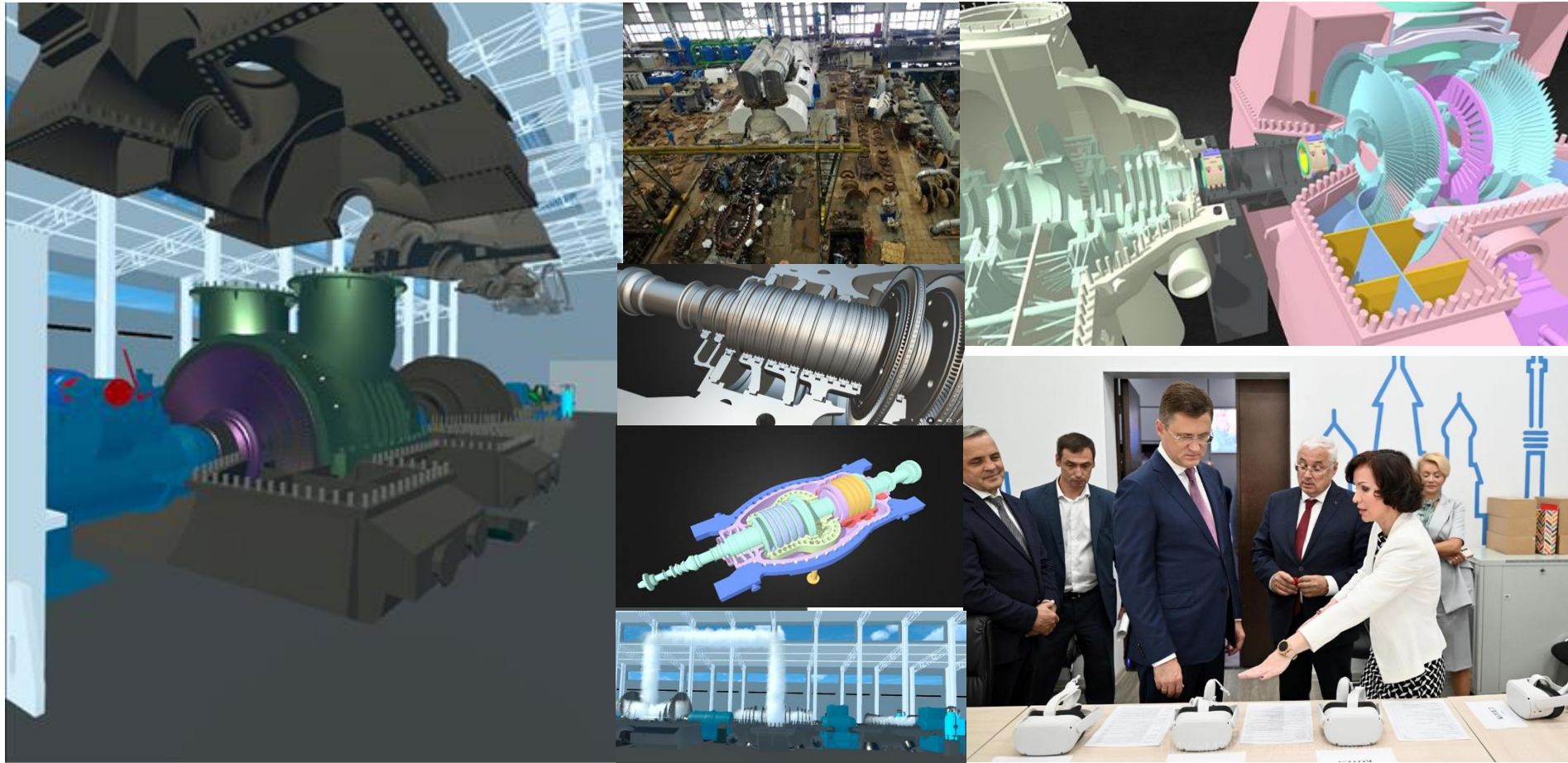
Что сделано

1. Подготовлен методический материал;
2. Разработана 3D-визуализация в среде виртуальной реальности;
3. Учебный класс оборудован гарнитурами виртуальной реальности для одновременного обучения 30 человек;
4. Преподаватели подготовлены к проведению лекций в среде виртуальной реальности.

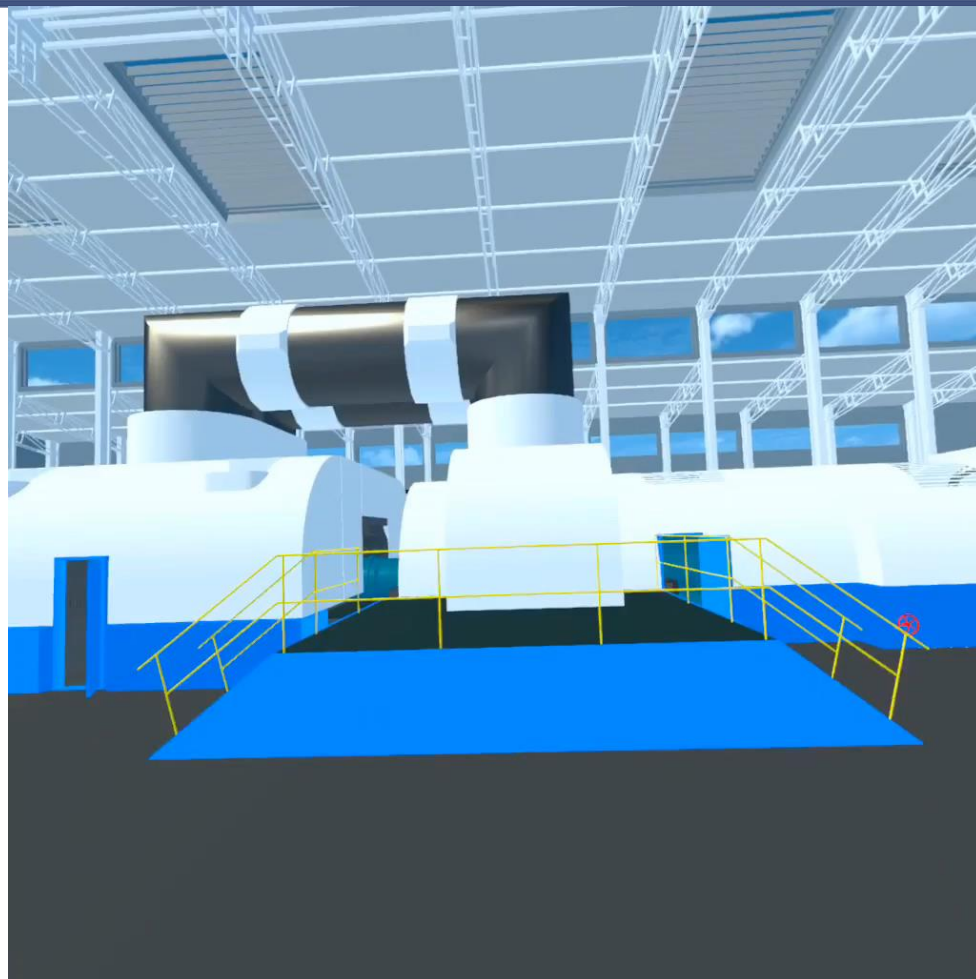
Этапы выполнения работ

1. За основу взят реальный объект, проведена подробная съемка;
2. Визуализация выполнена на основе чертежей и материалов съемки;
3. Разработан сценарий демонстрации с учетом учебного материала;
4. Добавлены инфографика, аудио, схемы.

Визуализация элементов паровой турбины Т-250-240



Визуализация элементов паровой турбины Т-250-240



Создание тренажеров в VR для подготовки ремонтного, эксплуатационного и другого персонала

Задачи:

- обучение и тренировка персонала в условиях отсутствия травматизма;
- доступ к основному и вспомогательному оборудованию специалистов разных категорий без ограничений по количеству обучаемых.

Основные характеристики:

- воссоздание в виртуальной реальности оборудования и ситуаций, взаимодействие с которыми необходимо отработать;
- реализация механизмов взаимодействия;
- реализация механизмов автоматизированного контроля обучения;
- отсутствие ограничений по количеству обучаемого персонала (зависит от количества организованных мест обучения и организационных особенностей);
- представление объектов визуализации максимально близким к реальности, однозначное сопоставление внешнего вида реальных объектов и их цифровых копий;
- отсутствие риска для жизни и здоровья обучаемых;
- многократное повторение, не требующее использования реального оборудования.

Возможности:

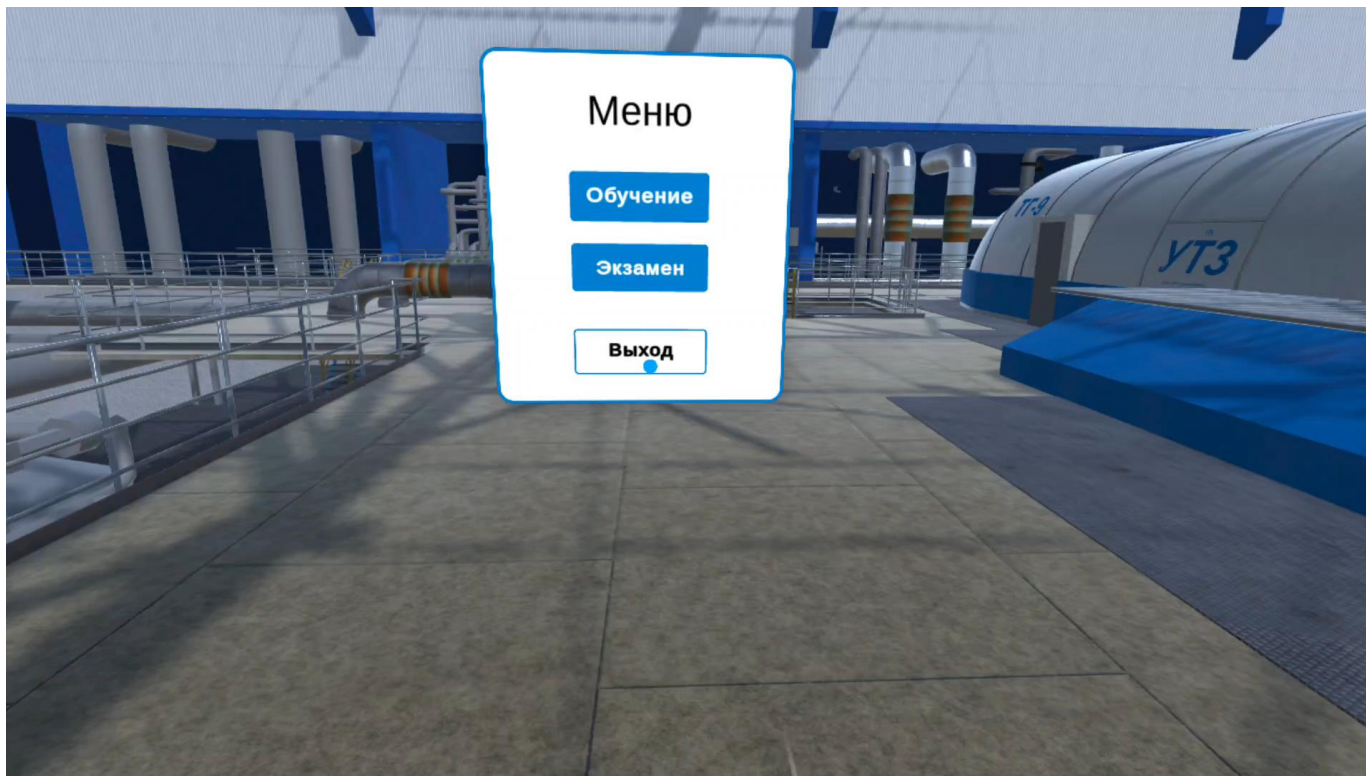
Подготовка и тренировка навыков оперативного и ремонтного персонала по выполнению основных операций по ремонту и замене оборудования в процессе производственной деятельности с целью снижения аварийности и предотвращения травматизма при работе с использованием передовых, инновационных технологий виртуальной реальности. Ознакомление руководящего персонала с особенностями процессов без отрыва производственного персонала от работы.

Ожидаемый экономический эффект от внедрения:

- снижение затрат на логистику и персонал при обучении благодаря взаимодействию с виртуальными персонажами и виртуальными копиями помещений и оборудования;
- сокращение простоя оборудования во время ремонтов в связи с повышением компетенции ремонтного персонала;
- проведение безопасного обучения персонала в различных условиях с эффективным закреплением навыков;
- гибкий, масштабируемый обучающий полигон для подготовки персонала любого уровня;
- сокращение затрат на создание и обновление полигонов для обучения.



Тренажер виртуальной реальности для подготовки ремонтного и эксплуатационного персонала



Создание интерактивных инструкций по применяемому оборудованию

Задачи:

- поддержка процессов эксплуатации и ремонта;
- быстрый доступ к необходимой информации в интерактивной наглядной форме;
- сокращение времени на осуществление операций, снижение вероятности ошибок.

Основные результаты проекта

- электронный каталог по составу оборудования;
- интерактивные инструкции по типовым действиям (разборка/сборка оборудования, порядок включений/переключений, порядок проведения испытаний);
- встраивание инструкций в существующий инструментарий компании;
- создание программы обучения персонала с использованием интерактивных инструкций.

Основные характеристики:

- интерактивные 3D-изображения, позволяющие идентифицировать оборудование и его составные части;
- пошаговая анимация процессов;
- инфографика, позволяющая проводить операции более безопасно, сокращая время на их выполнение;
- демонстрация материала на планшетах.

Возможности:

Инструмент, сопровождающий осуществление сложных технологических операций и подготовку к ним. 3D - визуализация позволяет пошагово провести операции, сопровождается ссылками на НТД и подсказками, предупреждениями об опасных операциях и рисках, возникающих на разных этапах. Возможность контроля использования персоналом инструкций во время осуществления процессов для более детального анализа причин негативных последствий.

Ожидаемый экономический эффект от внедрения:

- сокращение затрат на устранение ошибок эксплуатационного и ремонтного персонала;
- сокращение простоя оборудования в связи с повышением скорости и точности осуществления действий при выполнении типовых операций эксплуатационным и ремонтным персоналом.



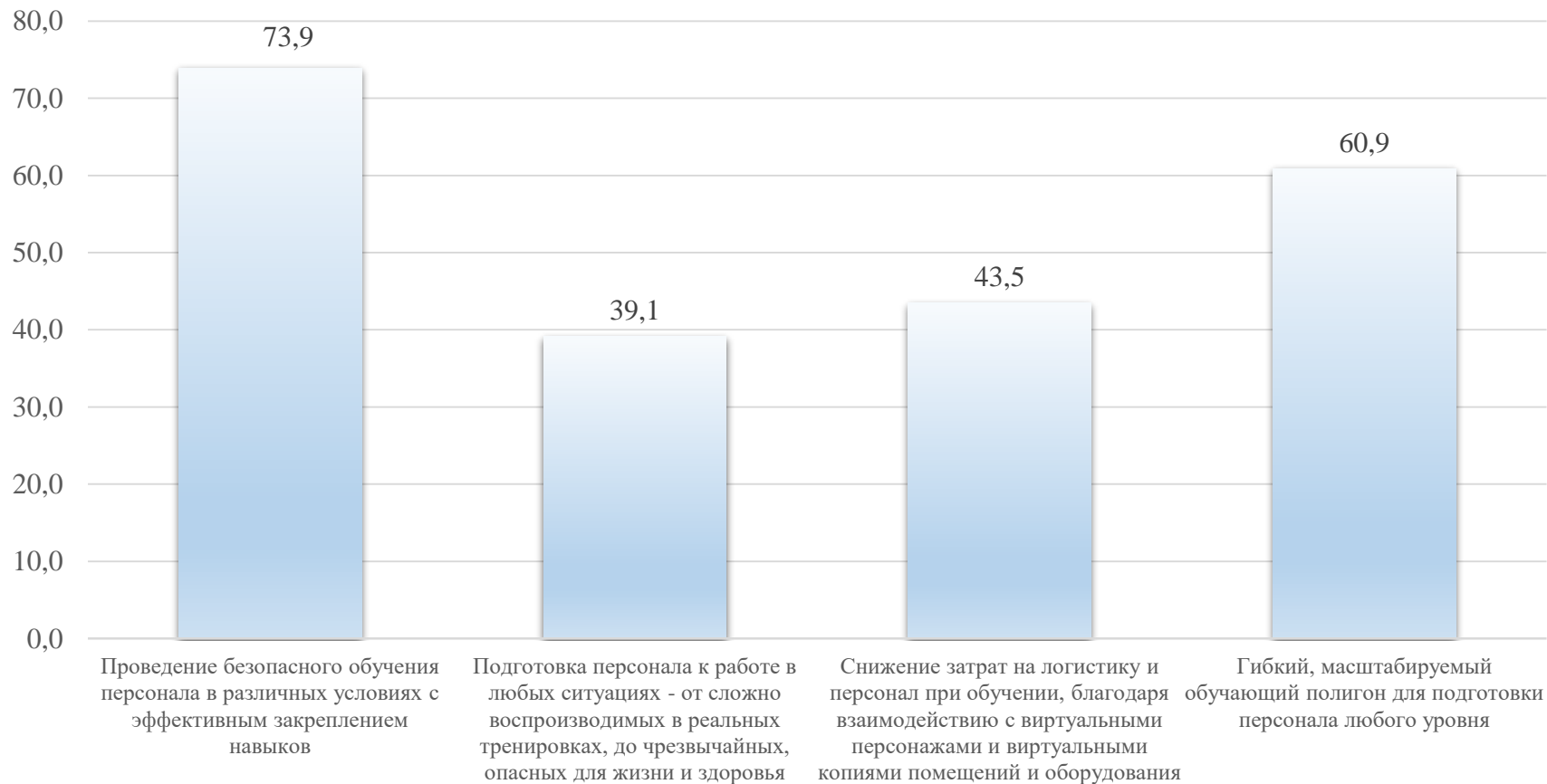
Интерактивные инструкции по применяемому оборудованию



Made with



Обратная связь по результатам использования ПТК



Ознакомительные виртуальные экскурсии по энергообъектам

Задачи:

- формирование благоприятного имиджа компании (выставки, форумы, конференции);
- демонстрация объекта широкому кругу лиц без его физического посещения;
- повышение вовлеченности и осведомленности сотрудников компании.

Основные результаты проекта:

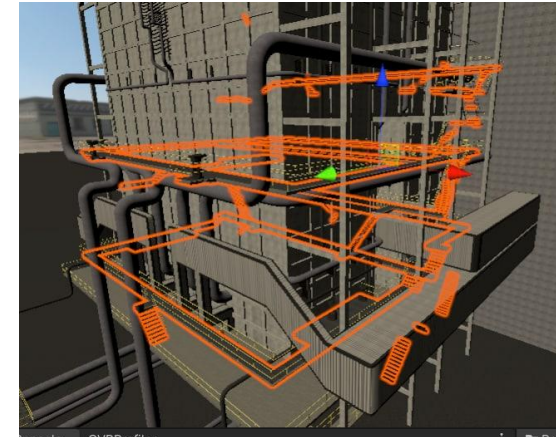
Программное обеспечение – трехмерная визуализация существующих или планируемых объектов в виртуальной реальности с применением 3D-моделирования и панорамной съемки.

Основные характеристики:

- трехмерная визуализация объектов: территорий, зданий и сооружений, основного и вспомогательного оборудования;
- просмотр в гарнитурах виртуальной реальности, на смартфонах и планшетах, на экране компьютера;
- меняющееся по заданному плану окружающее пространство, создающее эффект погружения;
- программируемый или интерактивный путь демонстрации;
- сопровождение аудио, текстовой и графической информацией;
- применяется 3D-моделирование или фото-видеосъемка.

Возможности:

- создание визуализации проводится один раз для многократного использования;
- демонстрация в любой точке мира, без привязки к объекту, который нужно показывать (в том числе выставки, форумы, саммиты, съезды и симпозиумы);
- отсутствие необходимости отрыва участников производства от работы при посещении объекта;
- отсутствие привязки к сотрудникам, которые должны проводить демонстрацию;
- визуальный акцент на отдельные элементы;
- наличие дополнительной информации в интерактивной форме;
- представление сложных технологических процессов в наглядной и простой форме;
- просмотр в удобном месте и в удобное время;
- отсутствие необходимости посещения реального объекта;
- возможность возврата к показу при необходимости.





СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!

Контактная информация:

Путилова Ирина Вячеславовна,
зав. НОЦ «Экология энергетики»

тел.: +7(495) 362-79-12

e-mail: putilovaiv@mpei.ru

телеграмм канал: https://t.me/ecopower_mpei



НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР

Экология энергетики