

НЕФТЕАВТОМАТИКА



КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТРЕНАЖЕРНЫЕ КОМПЛЕКСЫ НА БАЗЕ СРЕДЫ РАЗРАБОТКИ *Nafta Training Complex*



2025

НАДЕЖНЫЕ РЕШЕНИЯ

ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ ПОДХОД

КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТРЕНАЖЕРНЫЕ КОМПЛЕКСЫ
НА БАЗЕ СРЕДЫ РАЗРАБОТКИ ***Nafta Training Complex***

Nafta Training Complex

Российское программное обеспечение



Включено в Реестр российского программного обеспечения Минцифры России, № 25166 от 02.12.2024 г.



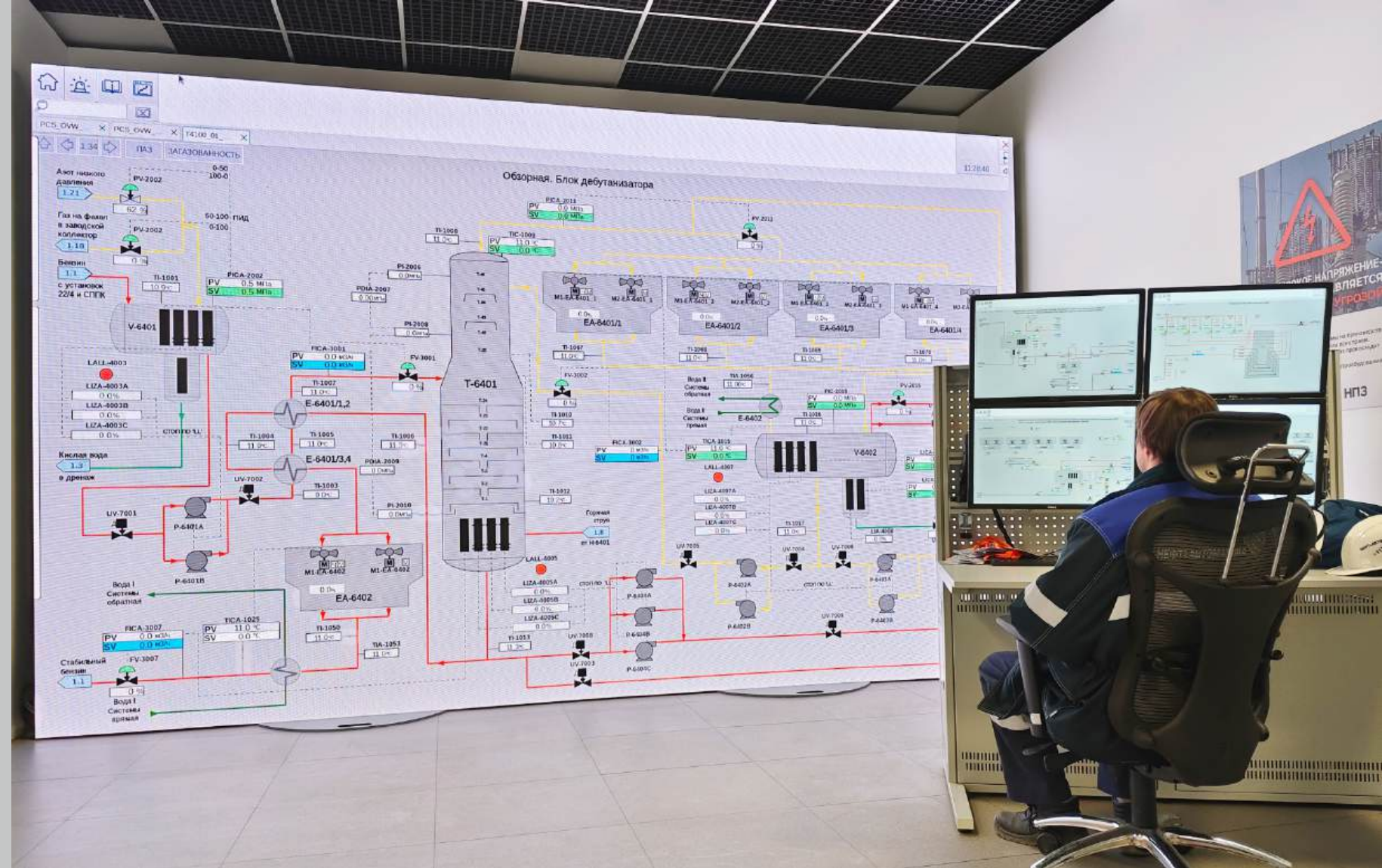
Имеет свидетельство на товарный знак Nafta Training Complex № 896271



Имеет свидетельство о государственной регистрации № 2021668868. Программный комплекс (среда) для разработки компьютерных тренажерных комплексов «**Nafta Training Complex**»

СРЕДА РАЗРАБОТКИ КОМПЬЮТЕРНЫХ ТРЕНАЖЕРНЫХ КОМПЛЕКСОВ (КТК) РАЗЛИЧНОГО НАЗНАЧЕНИЯ «Nafta Training Complex» ПРЕДСТАВЛЯЕТ СОБОЙ НАБОР ПРОГРАММНЫХ СРЕДСТВ, ПРЕДНАЗНАЧЕННЫХ ДЛЯ СОЗДАНИЯ НА ЕЕ БАЗЕ КТК ДЛЯ:

- подготовки оперативного и обслуживающего персонала предприятия к работе на реальном технологическом оборудовании,
- поддержания и оценивания его квалификации,
- отработки навыков безопасного и экономичного управления оборудованием в сложных переходных и аварийных режимах,
- формирования отчётности о ходе обучения.



ИСТОРИЯ РАЗРАБОТКИ

В 2021 году в рамках развития линейки собственного программного обеспечения в АО «Нефтеавтоматика» были начаты работы по созданию среды разработки КТК **Nafta Training Complex**.

Разработка **Nafta Training Complex** сразу велась на русском и свободно распространяемом программном обеспечении для возможности импортозамещения продукции иностранных вендоров.

В 2022 году реализован первый проект по разработке и внедрению КТК на базе **Nafta Training Complex**.

В настоящее время КТК – востребованный продукт у наших Заказчиков.

ТРЕБОВАНИЯ СОВРЕМЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

РАСПРОСТРАНЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

НЕДОСТАТОК КВАЛИФИЦИРОВАННОГО ПЕРСОНАЛА

Прием на работу новых сотрудников, имеющих профильное образование или опыт работы на смежных предприятиях, не гарантирует безопасную, эффективную работу. Только знание и выполнение технологической операции от начала и до конца может гарантировать готовность специалиста к работе.

АВАРИЙНЫЕ СИТУАЦИИ И БЕЗОПАСНОСТЬ

Из-за ежедневной работы в штатных ситуациях вероятность совершения ошибки значительно возрастает. Сотрудникам предприятий необходимо постоянно отрабатывать действия в критических ситуациях в безопасной среде, что снижает риск аварий и травм на рабочем месте.

НЕЭФФЕКТИВНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ

Отсутствие достаточной квалификации в области обслуживания и ремонта приводит к уменьшению срока службы оборудования и увеличивает время простоя.

СЛОЖНОСТИ В ОЦЕНКЕ НАВЫКОВ

Возникают трудности для объективной оценки уровня знаний и умений сотрудников, что необходимо для выявления слабых мест и области для улучшения.

ВЫСОКИЙ УРОВЕНЬ БРАКА ПРОДУКЦИИ

Высокий уровень брака продукции на производстве — это серьезная проблема, которая может привести к значительным финансовым потерям и ухудшению репутации компании.

ПРОБЛЕМЫ С АДАПТАЦИЕЙ НОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

На современном предприятии сотрудникам необходимо быстрее осваивать новые технологии и процессы. Это увеличит скорость внедрения инноваций на предприятии.

ТЕРРИТОРИАЛЬНАЯ РАСПРЕДЕЛЕННОСТЬ ПРЕДПРИЯТИЙ

В связи с территориальной распределенностью предприятий возникает проблема посещения учебных центров.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ РИСКИ

Более квалифицированный персонал способен минимизировать ошибки, которые могут привести к негативным последствиям для окружающей среды.

ТРЕБОВАНИЯ СОВРЕМЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА



Подготовка и сохранение высококвалифицированных инженеров и операторов являются ключевыми аспектами для достижения безопасной и эффективной работы на производстве. В условиях автоматизации, где персонал часто работает в стандартных ситуациях, существует риск утраты навыков и ухудшения готовности к экстренным ситуациям.

Поддержание высокой квалификации и компетентности операторов в условиях автоматизации является вызовом, и его можно преодолеть с помощью регулярного обучения, использования современных технологий, таких как компьютерные тренажеры.

ТРЕБОВАНИЯ ОРГАНОВ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ



Выполнение требований федеральных норм и правил «Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных, химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств» в части оснащения объектов с блоками I и II категорий взрывоопасности компьютерными тренажерами

ПРОБЛЕМЫ ПРЕДПРИЯТИЯ,
ВОЗНИКАЮЩИЕ ИЗ-ЗА
НЕДОСТАТОЧНОЙ НАТРЕНИРОВАННОСТИ
ПЕРСОНАЛА

ТРЕБОВАНИЯ ОРГАНОВ
ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ

РЕШЕНИЕ - КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТРЕНАЖЕРЫ



инновационный образовательный продукт, позволяющий удовлетворить высочайшие требования современного производства, а также требования органов государственного регулирования

ВОЗМОЖНОСТИ СРЕДЫ РАЗРАБОТКИ Nafta Training Complex

**Nafta Training
Complex®**

Российское
программное
обеспечение

БЫСТРОДЕЙСТВИЕ

В разрабатываемой модели КТК совершается несколько сотен тысяч вычислений значений материальных потоков в секунду. Для ускорения моделирования возможен ускоренный режим работы тренажера.

ИМПОРТОНЕЗАВИСИМОСТЬ

При разработке компьютерных тренажёрных комплексов используются отечественные компоненты ПО, что обеспечивает стратегическую стабильность и независимость критически важных производств.

МУЛЬТИПЛАТФОРМЕННОСТЬ

Способность разработки КТК для АСУТП, реализованных на разных платформах и операционных системах. Таким образом обеспечена возможность разработки тренажеров для АСУТП «ушедших» с российского рынка производителей.

ГИБКОСТЬ РАЗРАБОТКИ

КТК постоянно адаптируется к изменяющимся условиям на базе универсальных инструментов среды разработки.

ПОДДЕРЖКА 3D

Графическая визуализация системы управления в интерактивных технологических схемах управления технологическим процессом в 3D формате применяется для тренировок полевых операторов.

ПОДДЕРЖКА WEB

Осуществляется удалённое подключение и работа с КТК, на компьютере диспетчера может использоваться любой веб-браузер, независимо от его производителя, типа аппаратной платформы или операционной системы.

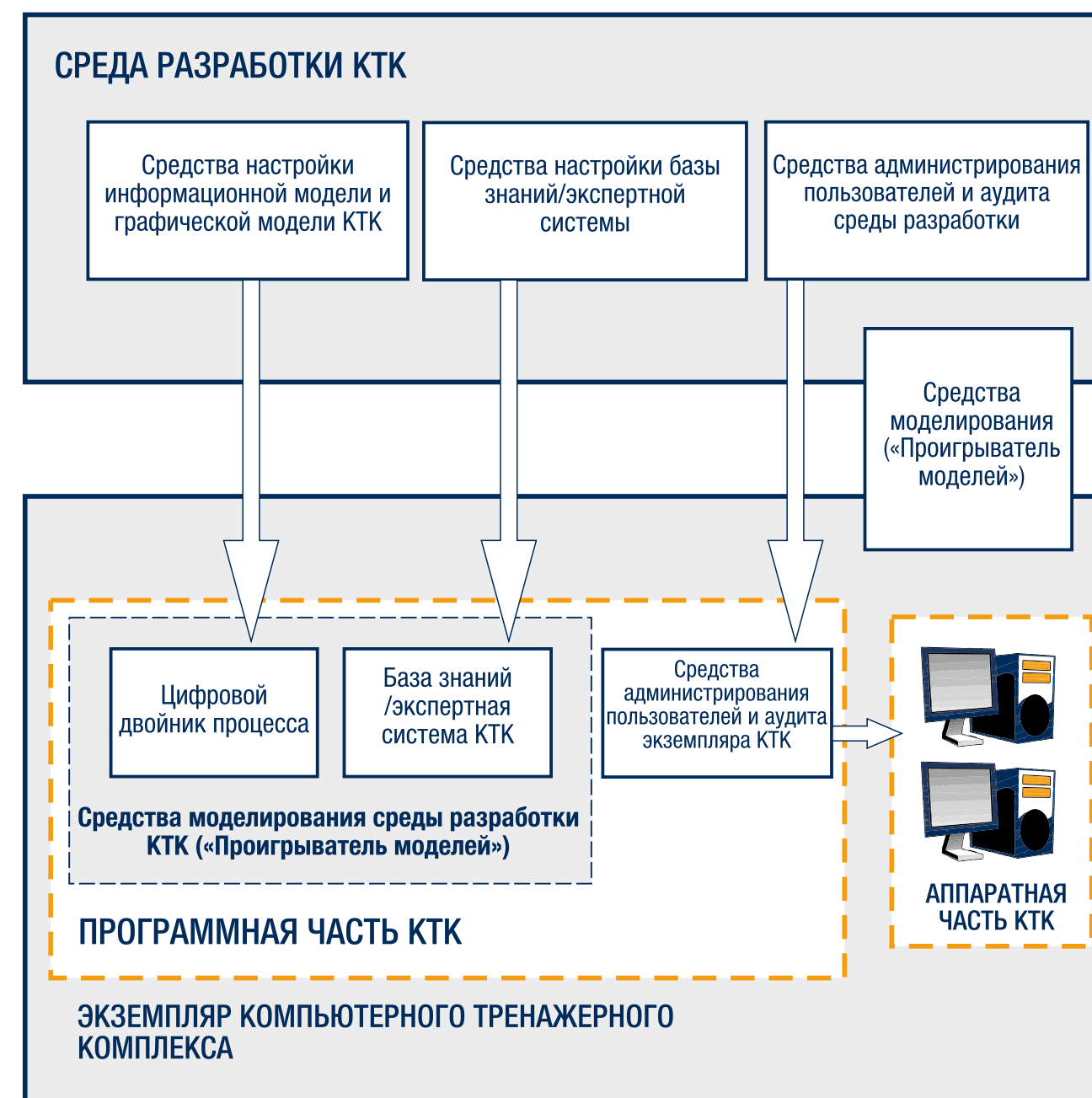
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДАННЫХ СТОРОННИХ СИСТЕМ

Возможно использование данных внешних расчетных моделей технологических аппаратов и процессов.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОБСТВЕННЫХ РАСЧЕТНЫХ МОДЕЛЕЙ

При разработке модели используются собственные расчетные модели технологических аппаратов и процессов.

АРХИТЕКТУРА СРЕДЫ РАЗРАБОТКИ Nafta Training Complex



Среда разработки КТК построена на компонентной микросервисной архитектуре и позволяет подключать расчетные библиотеки без дополнительных доработок.

ПРОЕКТНЫЙ ПОДХОД ПРИ СОЗДАНИИ КОМПЬЮТЕРНЫХ ТРЕНАЖЕРНЫХ КОМПЛЕКСОВ

Основа успешного внедрения и долгосрочного функционирования КТК – это совместная работа со специалистами Заказчика, начиная со сбора данных об объекте и заканчивая вводом КТК в промышленную эксплуатацию, а также обучение специалистов Заказчика и оказание необходимой технической и экспертной поддержки в течение всего гарантийного периода.

СТАДИИ ВЫПОЛНЕНИЯ ПРОЕКТА



НАЧАЛО ПРОЕКТА

Совещание с привлечением ведущих специалистов. Определение целей и задач проекта. Знакомство с технологическим процессом.



РАЗРАБОТКА ТЕХНИЧЕСКОГО ЗАДАНИЯ

Формирование требований к компьютерному тренажерному комплексу, в строгом согласовании с ответственным представителем со стороны предприятия. Согласование технического задания с Заказчиком.



КОНФИГУРИРОВАНИЕ МОДЕЛИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА

Создание математической модели технологического процесса, проверка различных технологических режимов, воспроизведение модели технологического процесса, разработка интерфейсов пользователя.

Проведение испытаний КТК на стенде разработчика (проверка работы всех компонентов по отдельности и системы в целом).



ПРИЕМОЧНЫЕ ИСПЫТАНИЯ И ПЕРЕДАЧА В ПРОМЫШЛЕННУЮ ЭКСПЛУАТАЦИЮ

Установка КТК на площадке Заказчика, проведение приемочных испытаний, обучение специалистов Заказчика по работе с КТК.

После успешного проведения приемочных испытаний на площадке Заказчика КТК передается в промышленную эксплуатацию.



ТЕХНИЧЕСКАЯ И ЭКСПЕРТНАЯ ПОДДЕРЖКА

Команда опытных специалистов АО «Нефтеавтоматика» по мере необходимости может оказывать необходимую техническую и консультационную поддержку.

ВОЗМОЖНОСТИ ТРЕНАЖЕРОВ НА БАЗЕ *Nafta Training Complex*

ОТРАБОТКА ДЕЙСТВИЙ В АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЯХ

КТК позволяют моделировать аварийные ситуации и обучать персонал правильным действиям в условиях, связанных с высоким риском, что помогает:

- снизить вероятность человеческой ошибки;
- отработать алгоритмы действий при ЧС;
- минимизировать последствия аварий.

ЭКОНОМИЯ РЕСУРСОВ

Использование КТК позволяет значительно снизить затраты на обучение:

- не требуется останавливать производство для проведения тренировок;
- исключаются расходы на топливо, материалы и износ оборудования.
- существенно снижается риск аварий, которые могут привести к многомиллионным убыткам.

ПОВЫШЕНИЕ КВАЛИФИКАЦИИ ПЕРСОНАЛА

В связи с быстрыми темпами развития промышленности, постоянно внедряются новые технологии. КТК позволяют:

- быстро обучать сотрудников новым технологиям;
- проводить регулярные тренировки для поддержания навыков;
- адаптировать персонал к изменениям в производственных процессах.

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ КОНТРОЛЬ ЗНАНИЙ И НАВЫКОВ ПЕРСОНАЛА

База знаний тренажерной модели обеспечивает автоматизированный контроль навыков ведения технологического режима, включая фиксацию действий обучаемого и протоколирование результатов.

БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЯ

КТК помогают минимизировать риски для окружающей среды и здоровья персонала:

- обучающиеся могут отрабатывать навыки в безопасной виртуальной среде;
- снижается вероятность аварий, которые могут привести к разливам или выбросам вредных веществ;
- персонал лучше подготовлен к действиям в экстремальных условиях.

ОБУЧЕНИЕ РАБОТЕ СО СЛОЖНЫМ ОБОРУДОВАНИЕМ

Современные предприятия оснащены сложным оборудованием, требующим высокой квалификации персонала. КТК позволяют:

- обучать сотрудников управлению установками, отрабатывать навыки работы с системами автоматизации и управления технологическими процессами (АСУТП);
- изучать принципы работы оборудования без риска его повреждения.

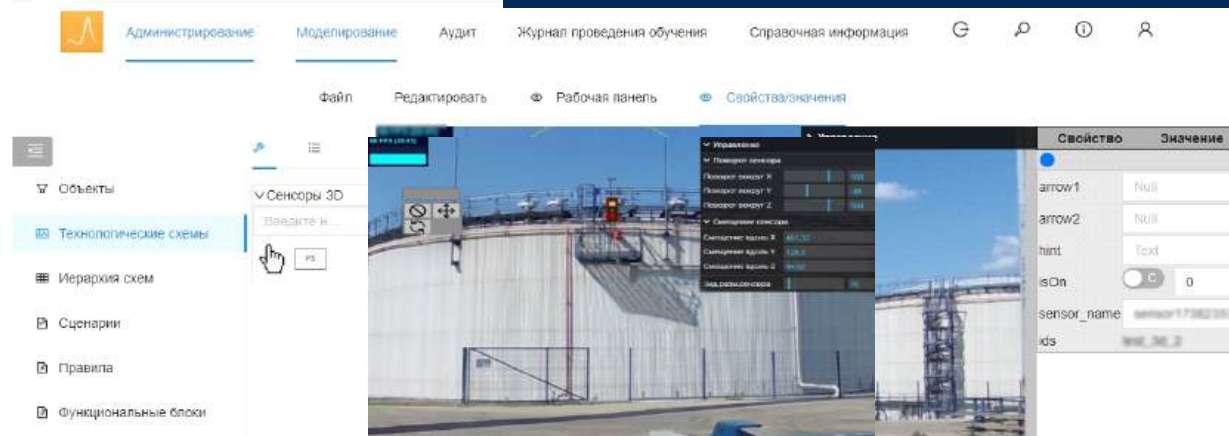
ПОДДЕРЖКА УДАЛЕННОГО ОБУЧЕНИЯ

С развитием цифровых технологий КТК могут использоваться для дистанционного обучения:

- сотрудники могут проходить тренировки без необходимости посещения учебных центров.
- это особенно актуально для работников, находящихся на удалённых объектах, таких как морские платформы или месторождения в труднодоступных регионах.

ПРИМЕРЫ НАСТРОЙКИ КТК

Пример настройки панорамы 3D



Пример настройки технологической схемы (мнемосхемы)

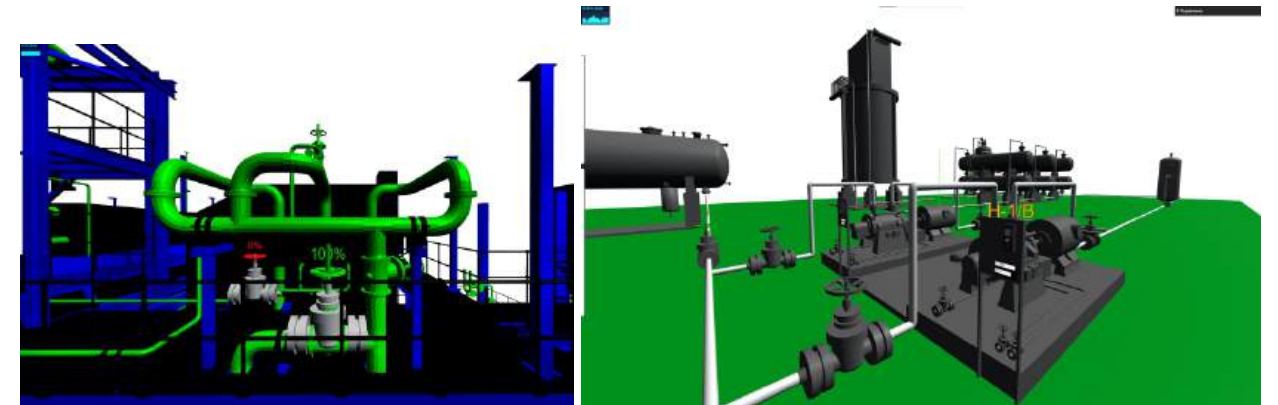


Пример настройки схемы технологического процесса

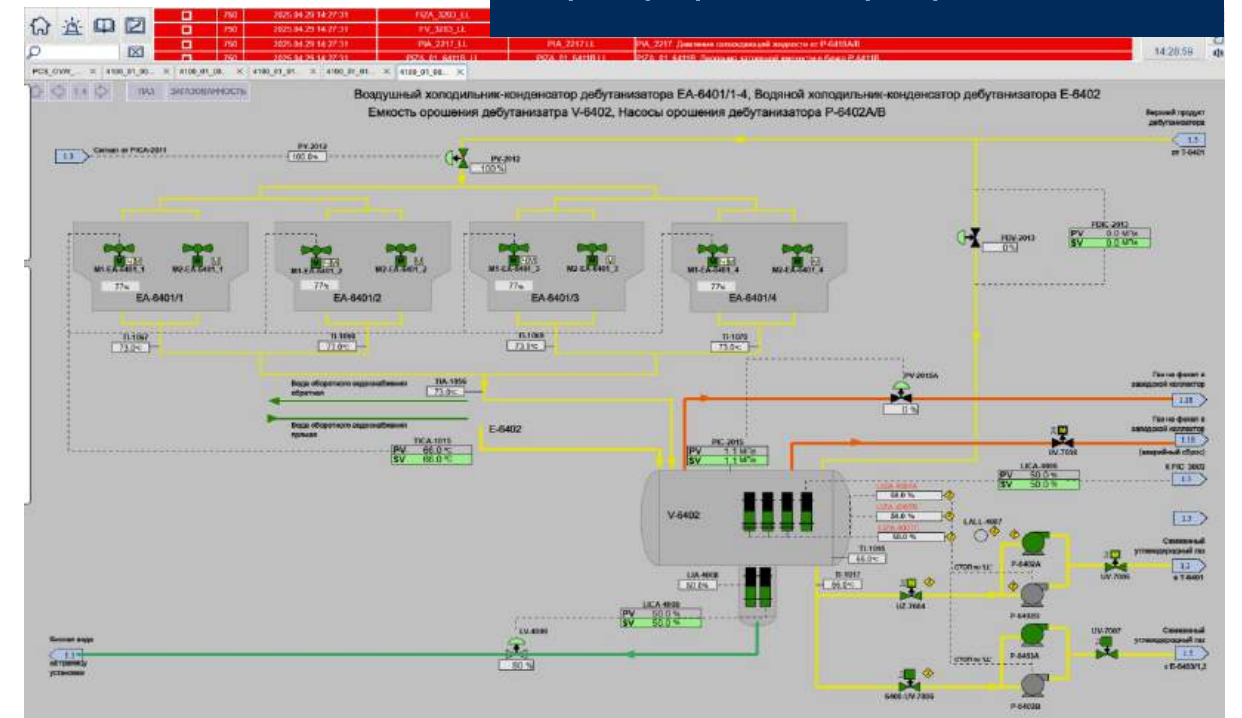


МОДЕЛИРОВАНИЕ В КТК

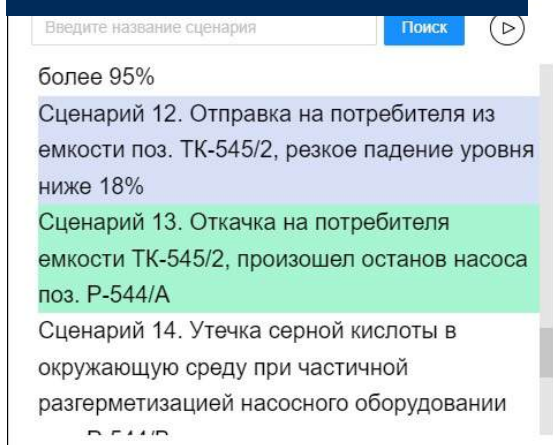
Примеры работы оператора с 3D-моделью



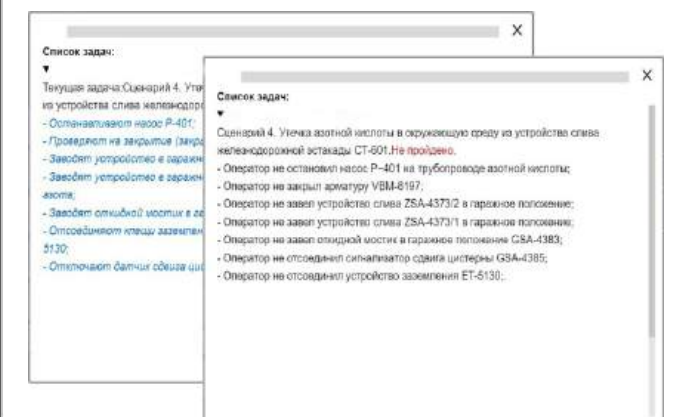
Примеры работы оператора с 2D-моделью



Выбор сценария (для запуска)



Список задач для оператора



ПЕРСПЕКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ ТРЕНАЖЕРОВ

Nafta Training Complex

КТК представляют собой одну из самых динамично развивающихся областей в сфере технологий и образования. С учетом ряда факторов, перспективы их развития можно оценить следующим образом:

ИНТЕГРИРОВАННЫЙ ЦИФРОВОЙ ДВОЙНИК ПРОИЗВОДСТВА –

технологический симулятор, интегрированный с онтологической моделью производства и получающий данные из систем АСУ ТП в «реальном» времени.

Создание интегрированного цифрового двойника производства обеспечивает следующие преимущества:

- применение единых справочников и цифровая паспортизация оборудования в совокупности с цифровой маркировкой позволит сократить сроки на подготовку информационных моделей технологических объектов;
- построение цифровых двойников повысит эффективность управления технологическим объектом и снизит металлоемкость за счет исключения резервов;
- интегрированный цифровой двойник объекта позволит использовать оптимизационные алгоритмы управления технологическим объектом на основе ИИ.

АНАЛИЗ И УЛУЧШЕНИЕ ПРОЦЕССОВ

Сбор большого количества данных о поведении и успехах пользователей позволит **не только обучать, но и анализировать** действия персонала:

- системы фиксируют ошибки и предоставляют рекомендации по их устранению;
- данные, полученные в ходе тренировок, могут использоваться для оптимизации производственных процессов;
- руководство может оценить уровень подготовки сотрудников и принять решение о дополнительном обучении.

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ И ПЕРСОНАЛИЗАЦИЯ ОБУЧЕНИЯ

Системы на основе искусственного интеллекта смогут анализировать достижения и потребности пользователей, настраивая учебный процесс под индивидуальные предпочтения и уровень подготовки. Это создаст возможность для более эффективного и адаптивного обучения.

ИНТЕГРАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЙ ВИРТУАЛЬНОЙ И ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ (VR/AR)

В ближайшие годы ожидается значительное увеличение использования VR и AR-технологий в компьютерных тренажерах. Это позволит создать более погружающие обучающие среды, где пользователи могут взаимодействовать с виртуальными объектами и ситуациями в режиме реального времени.

ВНЕДРЕНИЕ СОРЕВНОВАТЕЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

Соревновательные элементы в обучающих процессах могут значительно повысить мотивацию пользователей. Компьютерные тренажеры будут все чаще включать элементы соревновательности, что сделает обучение более увлекательным и эффективным.



АО «НЕФТЕАВТОМАТИКА»

450005, Республика Башкортостан,
г. Уфа, ул. 50-летия Октября, 24
тел.: 8-800-700-78-68
nefteavtomatika@nefteavtomatika.ru
www.nefteavtomatika.ru

