

Технология дополненной реальности – современный способ решения задач инжиниринга и эксплуатации промышленных объектов

Сегодня технологии дополненной и виртуальной реальности активно развиваются и охватывают все большее количество областей применения как для частного потребления, так и для использования на промышленном рынке. Крупнейшие мировые бренды, такие как IKEA, Microsoft, Lowe, Volvo и многие другие, не только экспериментируют с дополненной реальностью, но и выполняют промышленное внедрение этой технологии. Не боятся экспериментов и передовые российские компании из системообразующих отраслей экономики, повышая качество решения производственных процессов. В данной статье речь идет об использовании очков дополненной реальности Microsoft HoloLens для решения прикладных задач на различных стадиях жизненного цикла (ЖЦ) объектов промышленного и гражданского строительства.

Microsoft HoloLens – это компактный компьютер в виде шлема, который пользователь надевает на голову. Устройство полностью автономное, то есть не привязано

к сторонним гаджетам (смартфону, ноутбуку, камере и т.д.), и работает под управлением операционной системы Windows 10 без какого-либо проводного подключения. Оно построено на основе собственного уникального процессора Holographic Processing Unit (HPU), имеет встроенную акустическую систему, камеру, видеоускоритель и сенсоры.

Шлем HoloLens оборудован двумя камерами, аналогичными тем, которые используются в бесконтактном сенсорном контроллере Microsoft Kinect: одна работает в обычном спектре, другая – в инфракрасном. Они считывают и анализируют окружающее пространство. Это – база устройства.

Посредством API голография обрабатывается и выводится на экран из полупрозрачного стекла, которое не мешает воспринимать настоящий мир. Такое взаимодействие и создает эффект дополнительной реальности.



Рис. 1. Очки дополненной реальности Microsoft HoloLens и работа с ними при помощи характерных жестов



Рис. 2. Управление НПЗ в очках дополненной реальности Microsoft HoloLens демонстрируется участникам технологической выставки в рамках Форума «МНОГОМЕРНЫЙ ВОРОНЕЖ-2017»

Устройство распознает жесты (рис. 1) и следит за тем, куда смотрит человек. В зависимости от направления взгляда изменяется положение голограмм на экране. Помимо этого устройство полностью совместимо с виртуальной голосовой помощницей с элементами искусственного интеллекта Microsoft Cortana, поэтому поддерживает управление голосом.

Управление цифровым активом в очках дополненной реальности

На текущий момент в отрасли промышленного и гражданского строительства активно используются и развиваются технологии информационного моделирования (ВИМ/ИМ), позволяющие эффективно управлять объектом на всех стадиях его жизненного цикла – от проектирования до вывода из эксплуатации. Применение инновационных технологий дополненной реальности значительно расширяет возможности ВИМ-инструментария и обеспечивает принципиально новое качество решения производственных задач. При этом достигается синергетический эффект за счет интеграции не только с виртуальной 3D-моделью объекта, но и с полноценным «цифровым активом».

Под виртуальной 3D-моделью объекта подразумевается его трехмерное изображение, не несущее в себе никакой инженерной информации (только графическая часть). Цифровой актив – это информационная модель, «погруженная» в систему управления инженерными данными (СУИД). Такая ИМ содержит все необходимые технологические атрибуты с привязкой к многомерной структуре объекта. При этом актуализация модели и данных в ней, с учетом результатов авторского и технического надзора на стадии строительства и реконструкции/модернизации на стадии эксплуатации, происходит в СУИД.

Только в таком случае в любой момент времени и на любой стадии ЖЦ обеспечивается наличие достоверной, актуальной и полной информации об объекте реального мира, что является необходимым условием

принятия обоснованных и безошибочных инженерных и управленческих решений (рис. 2).

На практике интеграция технологии дополненной реальности с цифровым активом открывает исключительные возможности, позволяющие достичь принципиально нового качества в решении актуальных для любого промышленного предприятия задач, таких как:

- ▶ обеспечение преимуществ в жесткой конкурентной борьбе на рынке;
- ▶ эффективная и свободная от лишних затрат реконструкция/модернизация объекта;
- ▶ обеспечение безопасной эксплуатации объекта и восстановление работоспособности оборудования с минимальными потерями времени и денег;
- ▶ быстрое и качественное выполнение монтажных и демонтажных работ.

Давайте разберемся, как это реализуется.

AR-технология: обеспечение преимуществ в жесткой конкурентной борьбе на рынке

Сегодня крупные российские компании, действующие на таких высококонкурентных рынках, как оборонно-промышленный комплекс, атомная и гидроэнергетика, имеют амбициозные планы как внутри, так и за пределами страны. Для реализации таких целей необходим комплексный подход, направленный на то, чтобы заявить о себе не только как о компетентном и опытном исполнителе, но и как о современной, инновационной инженеринговой компании, способной содействовать решению стратегических задач заказчика. В конечном счете это положительно повлияет на принятие решения в пользу такого исполнителя.

Взаимодействие с заказчиком начинается с презентации будущего проекта, где ключевую роль играет непосредственно макет объекта строительства.

Раньше макеты изготавливались физически как уменьшенная копия объекта с прилегающей к нему территорией (рис. 3). Понятно, возможности использования такого макета в рамках реализации проекта были минимальными.



Рис. 3. Макет Нижне-Бурейской ГЭС (ПАО «РусГидро»)



Рис. 4. 3D-модель Ленинградской АЭС с привязкой к генплану



Рис. 5. Презентация Волжской ГЭС, спроектированной АО «Институт Гидропроект» (ПАО «РусГидро»), с использованием технологии дополненной реальности

Сегодня все чаще в качестве макета используется 3D-модель объекта с привязкой к генплану (рис. 4), которая обладает несравненно большими возможностями – от наглядной визуализации объекта в виде 3D-модели до демонстрации внутреннего содержания нужной детализации любого производственного помещения на объекте. Кроме того, в будущем такая 3D-модель будет использоваться на последующих стадиях ЖЦ – при сдаче проекта строительства и на этапе эксплуатации. То есть заказчик может развить ее в полноценный цифровой актив, а исполнитель поможет ему в этом, возместив таким образом свои затраты, в том числе на создание электронного макета.

Теперь представьте, что будущий объект предстает перед вашими глазами не с экранов монитора, а буквально парит в любой точке реального пространства (например, над столом переговоров в зале для совещаний) как 3D-модель, отображаемая в виде голограммы (рис. 5). При этом появляется возможность самостоятельного знакомства с объектом и всей его инженерной инфраструктурой, для чего совершенно необязательно, например, быть экспертом в области информационного моделирования. Все происходит на уровне интуиции и привычных манипуляций: приблизил/удалил – выделил элемент на 3D-модели – просмотрел информацию в технологическом паспорте для выделенного элемента.

Достичь столь невероятного эффекта и качества презентации стало возможным в очках дополненной реальности Microsoft HoloLens с помощью интеграции AR-технологии с системой управления инженерными данными НЕОСИНТЕЗ, а также благодаря реализации режима группового взаимодействия, что позволяет группе людей, использующих очки, видеть одинаковую голограмму объекта, а одному из них непосредственно работать с ней. Такая голографическая модель, интегрированная с СУИД, впоследствии получит применение для эффективного решения различных прикладных задач: внесения изменений в проектную модель на основе результатов строительства; проведения реконструкции/модернизации объекта; организации сервисного обслуживания оборудования; планирования демонтажных работ. То есть заказчик будет впечатлен не только здесь и сейчас, но и получит современные инструменты, применение которых повысит качество строительства и эксплуатации объекта в будущем.



Рис. 6. Проект реконструкции и модернизации объекта городской транспортной инфраструктуры – станции метро “Пятницкое шоссе” с использованием технологий дополненной реальности

Эффективная и свободная от лишних затрат реконструкция/модернизация объекта

Возможности использования AR-технологии дополненной реальности при реализации процессов реконструкции и модернизации отлично демонстрирует видеоролик (рис. 6), где в качестве примера приведен объект городской транспортной инфраструктуры – станция метро “Пятницкое шоссе”, информационная 3D-модель которой загружена в СУИД НЕОСИНТЕЗ.

Специалист, ответственный за концептуальное проектирование решения в очках дополненной реальности, прибывает на объект капитального строительства для формирования варианта модернизации и организации работ по дальнейшему выпуску исполнительной документации. На месте он размещает виртуальные элементы оборудования и интерьера вестибюля станции метро из каталога семейств Autodesk Revit, в котором разработана 3D-модель “как спроектировано”, дополняя реальный объект. Данные из очков дополненной реальности автоматически импортируются в 3D САПР (в данном случае – Autodesk Revit) или в СУИД (в данном случае – НЕОСИНТЕЗ).

После того как все объекты размещены, инженер-проектировщик с помощью голосовой команды сохраняет результаты своей работы. Полученные данные импортируются проектировщиками, ответственными за выпуск рабочей документации, в САПР. При необходимости проектировщик может изменить положение элементов с учетом технологических ограничений и в соответствии с нормами и правилами проектирования, после чего выпускается рабочая документация. Таким

образом, трехмерная модель дополняется результатами концептуального проектирования.

Рабочая документация вместе с обновленной информационной моделью публикуется в систему управления инженерными данными, что позволяет создать исполнительную информационную модель “как построено” для последующей передачи на этап эксплуатации.

Такой метод выполнения проекта по реконструкции или модернизации объекта позволяет оптимально и быстро провести виртуальную верификацию проектных решений прямо на месте и избежать инженерных ошибок, устранение которых в реальности могло бы привести к незапланированным затратам.

Обеспечение безопасной эксплуатации объекта и восстановление работоспособности оборудования с минимальными потерями времени и денег

Применение технологии дополненной реальности повышает стабильность и безопасность процессов эксплуатации предприятия. Как это работает?

Предположим, на объекте вышло из строя какое-то оборудование, и инженеру по сервисному обслуживанию и ремонту оборудования необходимо максимально оперативно определить и устранить причины неисправности для восстановления его работоспособности. Для снижения влияния человеческого фактора и обеспечения четкого следования регламенту проведения ремонтов очки дополненной реальности могут служить в качестве своеобразной портативной

базы знаний об объекте с подгружаемой информацией из СУИД и других специализированных эксплуатационных систем (в частности, из ТОиР).

Надев очки Microsoft HoloLens, инженер подходит к реальному оборудованию на объекте и диагностирует неисправность. Далее необходимо понять, какова же причина такой неисправности и как ее устранить, а именно определить, в каком порядке и какие действия следует выполнить, не нарушив при этом безопасность функционирования объекта в целом и не подвергнув угрозе жизнь человека. Для этого инженер работает с моделью оборудования в AR-очках, то есть выбирает из виртуального меню (дополненная информация к реальному объекту) соответствующий пункт (в данном случае – Техническое обслуживание и ремонт) с указанием продиагностированной неисправности из имеющегося перечня. В зависимости от неисправности ему будет необходимо выполнить анимированную пошаговую инструкцию по выявлению и устранению причины неисправности.

Анимированная инструкция визуально подсказывает специалисту, о каком элементе оборудования идет речь, указывая на него красной стрелкой, видимой в очках дополненной реальности. Следующий шаг в виртуальной инструкции возможно выполнить только в том случае, если инженер реально выполнил предыдущее действие. Таким образом обеспечивается своего рода контроль за надлежащим исполнением инструкции специалистом по сервисному обслуживанию и ремонту оборудования.

Устранив неисправность и восстановив работу оборудования, инженер ставит соответствующую отметку на модели с применением очков дополненной реальности (например, “Причина неисправности устранена”), которая получит автоматическое отражение в СУИД и в системе ТОиР. Таким образом, весь процесс сервисного обслуживания реализуется на месте, что обеспечивает его оперативность и высокое качество.

Быстрое и качественное выполнение монтажных и демонтажных работ

Монтаж/демонтаж крупногабаритного технологического оборудования, расположенного в ограниченном производственном помещении, – это типовая и регулярно возникающая задача на производственных предприятиях, которую необходимо выполнять быстро и качественно. С появлением технологии дополненной реальности стало возможным грамотно спланировать процесс монтажа/демонтажа как в плане соблюдения сроков реализации, так и с точки зрения разработки технологии проведения работ.

Для примера продемонстрируем решение соответствующей задачи на практике. Допустим, необходимо произвести демонтаж гидротурбины диаметром 10 метров на демонтажной площадке площадью 20 м x 20 м



Рис. 7. Применение технологий дополненной реальности Microsoft HoloLens для планирования процесса демонтажа гидроагрегата Волжской ГЭС, спроектированной АО “Институт Гидропроект” (ПАО “РусГидро”)

и, соответственно, решить вопрос, как размещать элементы оборудования (например, крышку, лопатки и т.д.), чтобы вписаться в геометрию ограниченного пространства, выделенного под демонтаж (рис. 7).

Надев очки Microsoft HoloLens, специалист по демонтажу может работать с дополненной моделью гидротурбины и виртуально прорабатывать различные сценарии позиционирования ее элементов на площадке до тех пор, пока не получит нужный результат. Кроме того, сразу же будет учитываться вся инженерная информация по оборудованию, подгружаемая из СУИД НЕОСИНТЕЗ, что способствует не только оперативному принятию инженерных решений, но и обеспечению безопасного производства работ в реальности.

Заключение

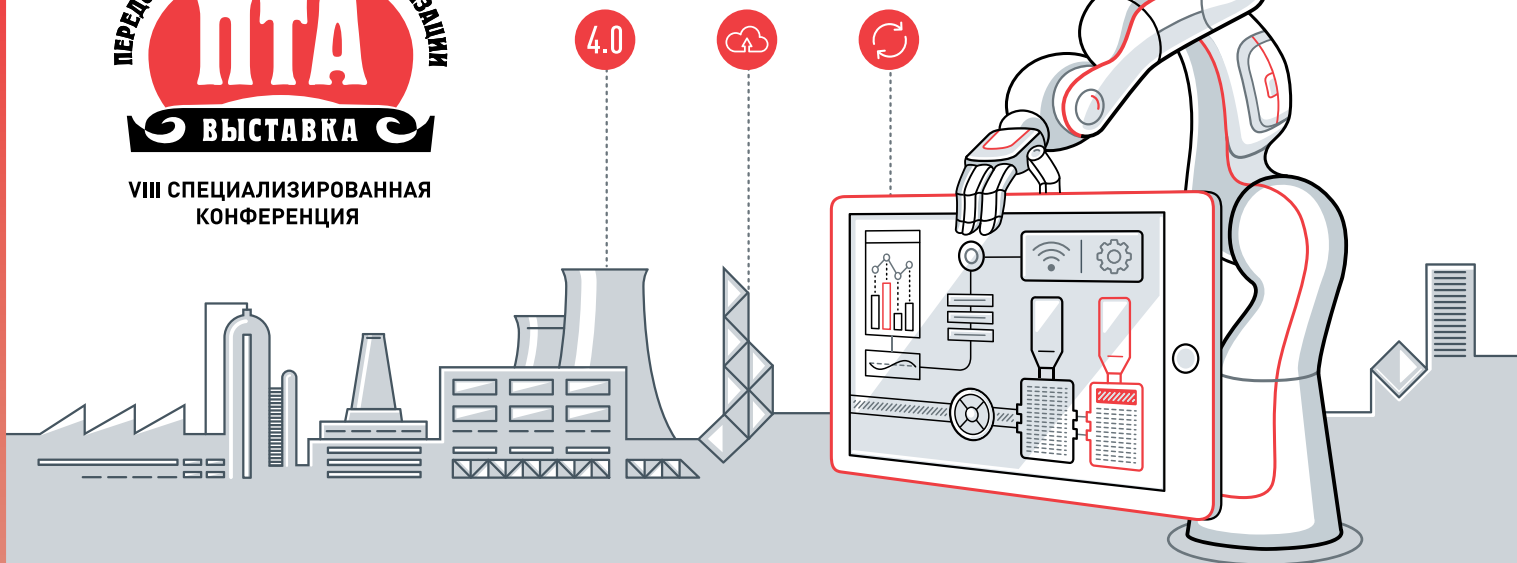
В статье приведены примеры практического применения технологии дополненной реальности в отрасли промышленного и гражданского строительства в интеграции с относительно более развитыми технологиями информационного моделирования. Приведенные примеры доказывают, что такая интеграция создает мощный синергетический эффект, и очки дополненной реальности становятся очень ценным рабочим инструментом, применение которого повышает качество решения различных производственных задач.

Скорость развития AR-технологии, а также степень ее востребованности при решении реальных прикладных задач, стоящих перед предприятиями, несомненно, будут интенсивно расти в ближайшие пять-десять лет. Поэтому те компании, которые начнут освоение технологии дополненной реальности уже сейчас, в конечном счете обеспечат себе значительное конкурентное преимущество.

**Павел Кононов, главный инженер проектов
отдела интеграционных решений управления
интеграционных и платформенных решений
Дивизиона инженерных моделей,
Екатерина Снежкова, руководитель сектора
маркетинговых коммуникаций, ГК “НЕОЛАНТ”**



VIII СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ
КОНФЕРЕНЦИЯ



АПСС-СИБИРЬ 2018

АВТОМАТИЗАЦИЯ: ПРОЕКТЫ. СИСТЕМЫ. СРЕДСТВА

23 МАЯ 2018 / НОВОСИБИРСК, GORSKY CITY HOTEL

ТЕМЫ КОНФЕРЕНЦИИ:



Автоматизация технологических
процессов/диспетчеризация



Интеллектуальное управление
производственными процессами



Автоматизированное проектирование
и управление данными



Планирование ресурсов
предприятия

УЧАСТНИКИ КОНФЕРЕНЦИЙ



Enabling an Intelligent Planet



ЭНЕРГЕТИКА
МИКРОЭЛЕКТРОНИКА
АВТОМАТИКА



МИЛАНДР
ГРУППА КОМПАНИЙ

Организатор **Экспотроника**

+7 (495) 234-22-10 / event@pta-expo.ru / www.pta-expo.ru