

Технология
Дополненной
реальности

Введение в
Дополненную реальность
Промышленное применение
ДР и ЖЦИ

ДОПОЛНЕННАЯ РЕАЛЬНОСТЬ (AUGMENTED REALITY, AR)

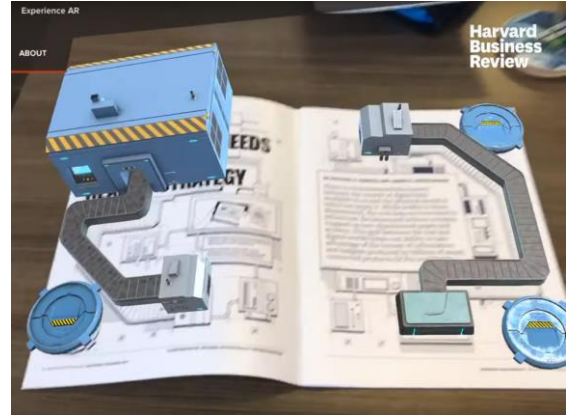


Дополненная Реальность (Augmented Reality, AR) – визуализация виртуальных объектов в поле восприятия и воспроизведение в этом же поле дополнительной информации, относящейся к наблюдаемым в поле восприятия реальным и виртуальным объектам. Главной целью применения **Дополненной Реальности** является предоставление наблюдающему дополнительную визуально-регистраруемую информацию об окружающих его и находящихся в поле восприятия реальных объектах. Технически применение **AR** основано на использовании индивидуальных средств просмотра окружающей действительности, например, трансляция поля

восприятия на экране мобильного устройства (просмотр картинки, передаваемой тыловой камерой смартфона или планшета), просмотр **on-line TV-трансляции**, использование шлемов и очков дополненной реальности. **AR** при использовании устройств такого типа проявляется в наложении на транслируемую устройством «живую картинку» дополнительных изображений виртуальных **3D-объектов** с сохранением изменений этих виртуальных **3D-объектов** при любом изменении «живой картинки» таким образом, чтобы имитировать «присутствие» виртуальных объектов в реальном окружении.

Дополненная реальность	Виртуальная реальность
Добавляет цифровые объекты в реальный мир	Погружает человека в цифровой мир
Чтобы увидеть, нужен смартфон + специальные устройства — шлем или очки	Чтобы увидеть, нужны специальные устройства — шлем или очки
	

Дополненную Реальность не стоит смешивать с Виртуальной Реальностью, хотя и там и там используются виртуальные 3D-объекты. Отличие Виртуальной Реальности (**Virtual Reality, VR**) от Дополненной Реальности (**AR**) состоит в том, что в **VR** нет визуализации реального окружающего пространства, а всё поле восприятия на всю глубину просмотра заполнено только виртуальными 3D-объектами. В отличие от **VR**, **AR** воспроизводит 3D-объекты только на фоне («поверх») реально визуализируемой действительности. Техника **AR** совмещает виртуальное и реальное на одном экране, работает в режиме реального времени и работает с учётом изменений виртуальных 3D-объектов при перемещениях камеры в реальном пространстве. Строго говоря, технология **AR** – это просто наложение дополнительной графической информации на транслируемое изображение окружающей обстановки.



- **Из различий VR и AR следуют и особенности технической реализации, присущие той и другой технологии.** Виртуальное 3D-пространство требует не только визуализации моделей 3D-объектов, но и построения 3D-модели окружения, которое как правило не уступает по сложности модели самому объекту.
- **В AR не требуется моделирования окружающего пространства,** окружение (реальное окружение) просто воспроизводится камерой соответствующего устройства и напрямую транслируется на устройство отображения. По сравнению с **VR**, в **AR** за счёт этого существенно снижаются требования к вычислительной мощности видеосистемы: при одинаковых виртуальных объектах в **AR** нет необходимости в дополнительных вычислениях и рендеринге пространства, окружающего виртуальный объект.
- Ещё одно отличие: **для просмотра сцен в VR нет необходимости в видеокамере, поскольку всё, что попадает в поле визуализации – это виртуальные 3D-модели, будь то объект или окружение.** В **AR**, как это прямо следует из названия, виртуальный объект «наложен» на визуализацию реального окружения, следовательно, **одним из почти обязательных элементов AR является видеокамера для просмотра окружающего пространства.**

В настоящее время происходит всё более активное внедрение AR в промышленность. Применение технологии **Дополненной Реальности** здесь прежде всего связано с новыми открывающимися возможностями **информационного сопровождения работников, выполняющих сложные операции над изделиями в осложнённых условиях окружающей обстановки.** В основе своей эти новые открывающиеся возможности связаны с тем, что в тех отраслях промышленности, которые связаны с разработкой сложных изделий, **давно применяются 3D-модели.**

Остановимся подробнее на этом вопросе – зачем ДР предприятию и на каких этапах ЖЦИ наиболее велик эффект ее внедрения.

ЗАЧЕМ ДОПОЛНЕННАЯ РЕАЛЬНОСТЬ ПРЕДПРИЯТИЮ?

Согласно исследованию, проведенному в 2019 году компанией Boeing и Университетом штата Айова, использование дополненной реальности может...

- Ускорить устранение неисправностей на 90%
- Ускорить выполнение процедур на 30%



Визуализация

Улучшить представление пользователя о физическом мире с наложением **актуальной** или **прогнозируемой цифровой информации**



Пошаговые инструкции

Обучать или инструктировать пользователей выполнять действия, с помощью наложения **графических инструкций** или **рекомендаций эксперта в реальном времени**

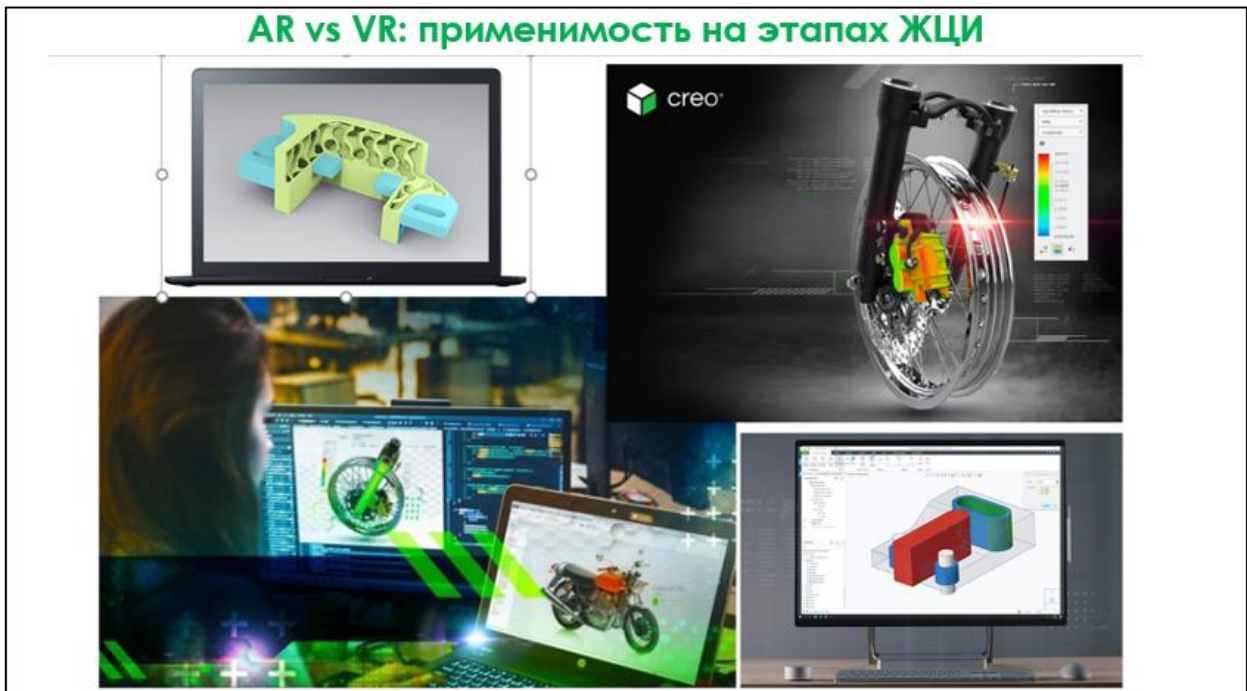


Интерактив

Управлять цифровой информацией с помощью привычного пользовательского интерфейса или **контролировать** изделие с помощью **цифрового интерфейса дополненной реальности**

Но прежде всего – о внедрении САПР на производстве.

AR vs VR: применимость на этапах ЖЦИ



В промышленности, машиностроении и строительстве за последние более чем два десятилетия накоплен огромный опыт по созданию и активному использованию 3D-моделей изделий. →

С последней десятилетия XX века активно развивается рынок промышленных CAD/CAM/CAE приложений, сформирован также и рынок систем PDM/PLM, развиваются и внедряются технологии системного инжиниринга – и всё это уже невозможно без:

- **3D-моделей разрабатываемого изделия,**
- **3D-моделей оборудования,**
- **основанного на 3D-представлении моделирования операций изготовления, сборочных процессов, тестирования, промышленной логистики.**

И чем сложнее изделие, чем современнее процессы - тем активнее и шире применяются 3D-модели деталей, узлов, агрегатов, сборочных единиц, изделия в целом, станочного и сборочного оборудования, логистических компонент и т.д.

Бизнес-эффект от степени внедрения 3D-представления определяется по шкале качественных показателей методики MBE (Model Based Enterprise), основой которого как раз и является определение степени освоения на том или ином этапе промышленного производства, на том или ином этапе жизненного цикла изделия, 3D-моделей и модельных подходов. →

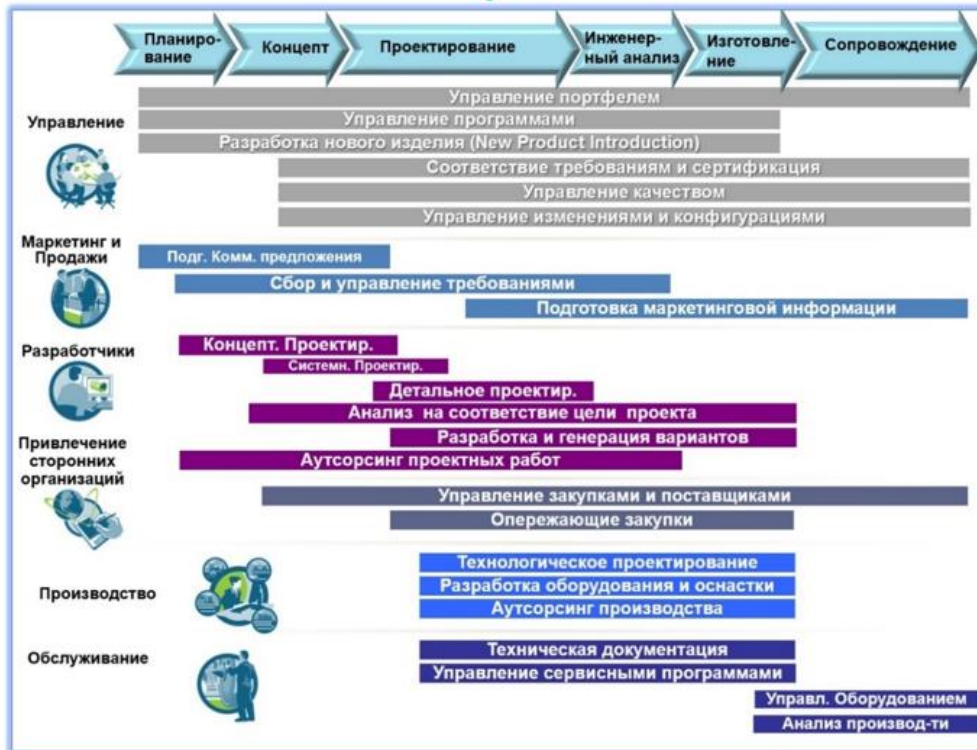
Model Based Enterprise (MBE) — это термин, используемый в производстве для описания стратегии, в которой аннотированная цифровая трехмерная (3D) модель продукта служит авторитетным источником информации для всех действий в жизненном цикле этого продукта. **Ключевым преимуществом MBE является то, что он заменяет цифровые чертежи.**

Итак, к середине второй декады XXI века в промышленном производстве твердо закрепляется представление об обязательности использования моделей сложных изделий для обеспечения эффективности самого процесса производства.

Рассмотрим, где и как, на каких этапах жизненного цикла изделия (ЖЦИ), охватываемых MBE, технологии AR могли бы обеспечить дополнительный бизнес-эффект. Рассмотрим в самом общем виде «стандартные» этапы жизненного цикла изделия (ЖЦИ, или Product LifeCycle), на которых в соответствии с концепцией MBE в качестве основного информационного ядра разработки будут использоваться 3D-модели. В схематическом виде

состав типовых бизнес-процессов, их исполнителей в соотнесении с типовыми этапами **ЖЦИ** представлены на данном слайде →

AR vs VR: применимость на этапах ЖЦИ



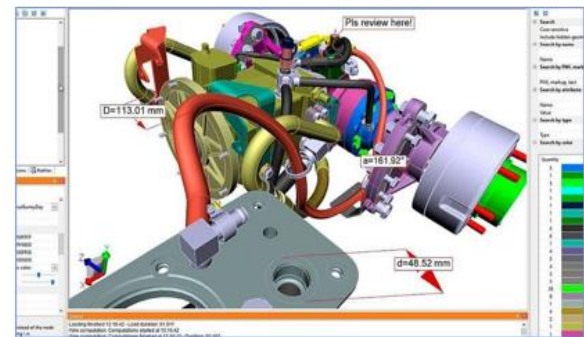
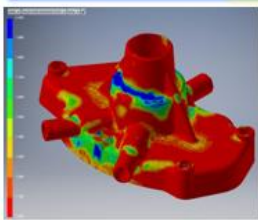
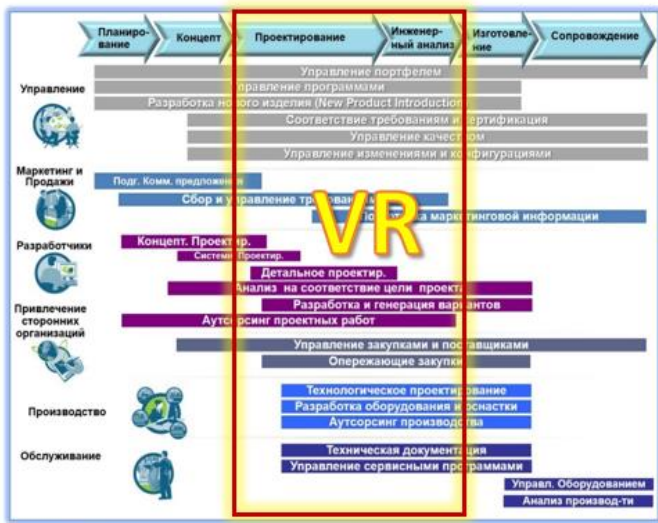
Типовые этапы ЖЦИ, соотнесенные с типовыми бизнес-процессами и группами исполнителей

Этапы, относящиеся к процессам, исполняющимся на предприятии-изготовителе (в варианте **OEM** - **original equipment manufacturer** — «оригинальный производитель оборудования») - или в варианте **Расширенного Предприятия**) - это **Планирование и Маркетинг, Концептуальная проработка, Проектирование, Инженерный анализ и Изготовление.**

После изготовления и передачи или поставки изделия Заказчику **жизненный цикл изделия** переходит на этап **Сопровождения (сервис, ТОиР – техническое обслуживание и ремонт)** и исполнителями бизнес-процессов здесь становятся уже не столько и не только структуры Предприятия, сколько сервисные и эксплуатационные подразделения Заказчика и/или специализированные сервисные организации.

Что же касается собственно Предприятия-изготовителя современной техники, то наибольшее применение **3D-моделей** будет на этапах →

- Проектирования и Инженерного анализа.



Уровень сложности **3D моделей** и их использования, достигнутый здесь в настоящее время (индустриальные **САПР**, системы **PDM/PLM**, **промышленные системы инженерного анализа**) - наивысший среди всех возможных, **техническое оснащение рабочих мест проектировщиков, сетевые среды совместной проектно-конструкторской деятельности таковы, что никакого дополнительного существенного или более-менее разумного бизнес-эффекта от применения AR нет.**

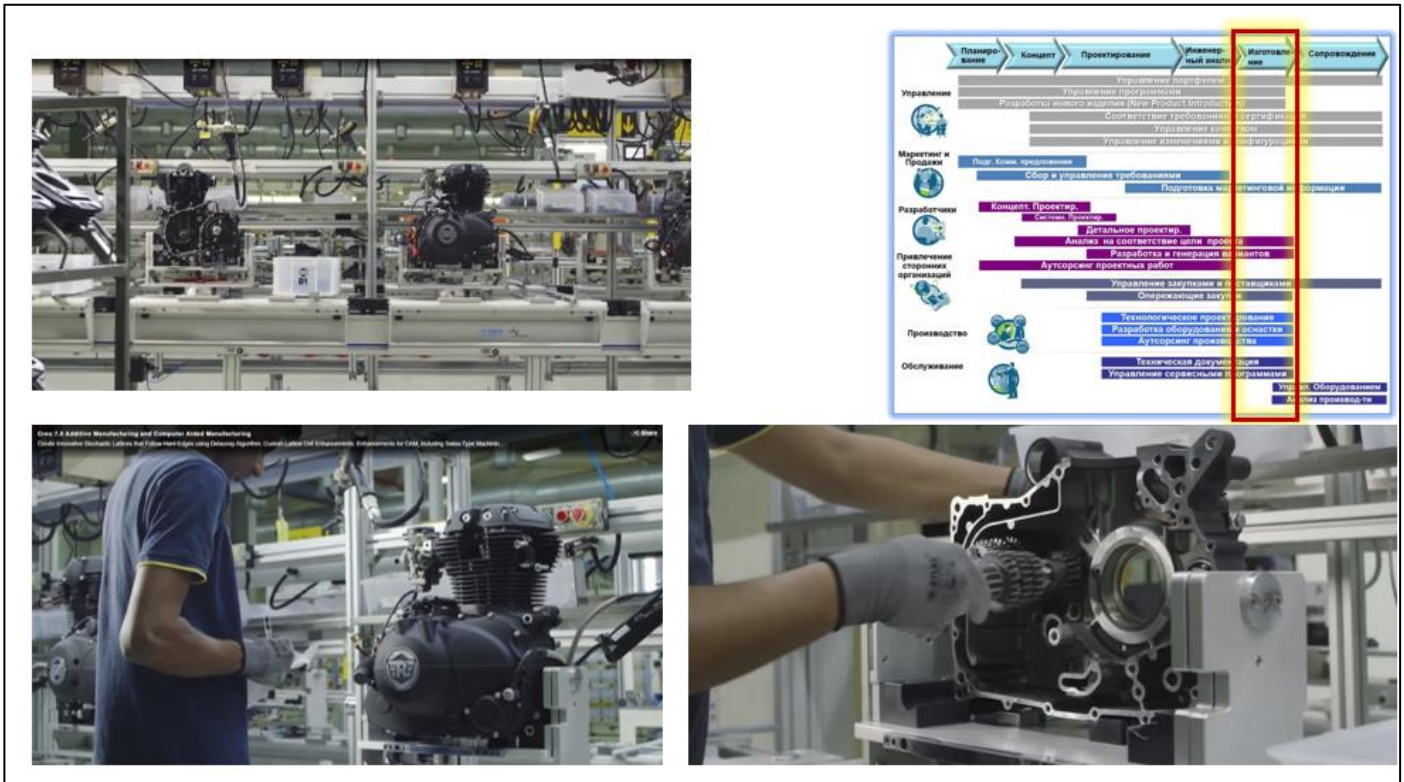
В самом деле, как уже говорилось выше, главной целью применения дополненной реальности является предоставление наблюдающему дополнительной визуально-регистрируемой информации об окружающих его реальных объектах. Если таким «наблюдающим» является проектировщик-конструктор, пользователь **САПР**, то он-то как раз и не работает ни с какими реальными объектами. Как раз наоборот – **объектом пользователя CAD/CAM/CAE является проектируемая деталь, узел, сборка и т.д. – виртуальный, а не реальный объект. (Хотя здесь можно говорить об интерактиве, обсуждении, креативной визуализации!!!)**

И всю необходимую дополнительную информацию, повышающую эффективность исполнения процессов разработки на этих этапах **ЖЦИ**, пользователь получает в среде **CAD/CAM/CAE** в виде виртуальных объектов поверх виртуальных же 3D-моделей. **Строго говоря, пользователи**

приложений CAD/CAM/CAE работают в среде виртуальной реальности (VR), избыточной по сравнению с AR, и пользователям CAD/CAM/CAE на этапах Проектирования и Инженерного анализа достаточно средств VR для эффективного выполнения своих бизнес-процессов.

В отличие от этапов Проектирования и Инженерного анализа, другие этапы, исполняющиеся на предприятии-изготовителе и использующие уже созданные 3D-модели, выполняются в большинстве своём не в виртуальной обстановке, а в реальной среде.

Например, процессы изготовления и/или сборки выполняются в среде реальных станков-стопелей-монтажных приспособлений и с реальными заготовками-детальями-узлами-агрегатами.



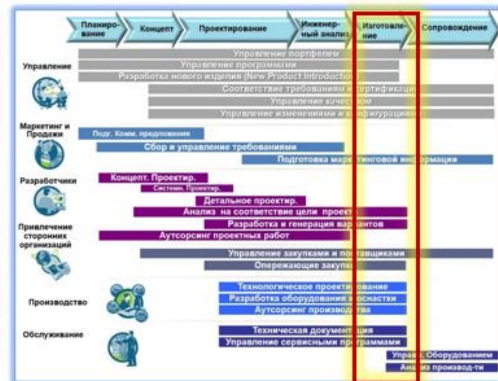
В этих условиях любая дополнительная информация, улучшающая качество исполнения или повышающая эффективность использования, **должна быть доведена до исполнителя самым рациональным способом.**

В «добрые старые времена» бумажных технологий и в отсутствие IT такая информация доводилась до конкретного исполнителя в **виде рабочих заданий, пооперационных инструкций, аннотированной техдокументации и т.д.**, в том числе и в электронном виде, например – индексированных PDF-

документов, предназначенных для просмотра на плоских экранах компьютеров, планшетов.

Естественно, что чтение всей этой документации требовало от исполнителя постоянного отвлечения от собственно работы, переключения внимания от выполняемой операции на понимание объяснения сути этой операции, изложенной в документальном сопровождении, в тех самых рабочих заданиях, пооперационных инструкциях, аннотированной техдокументации и т.д.

Таким образом, повышение качества исполнения было связано с дополнительными производственными затратами, а именно с осуществлением постоянного контроля по сопроводительной документации правильности исполнения параллельно с выполнением собственно производственных операций по изготовлению.



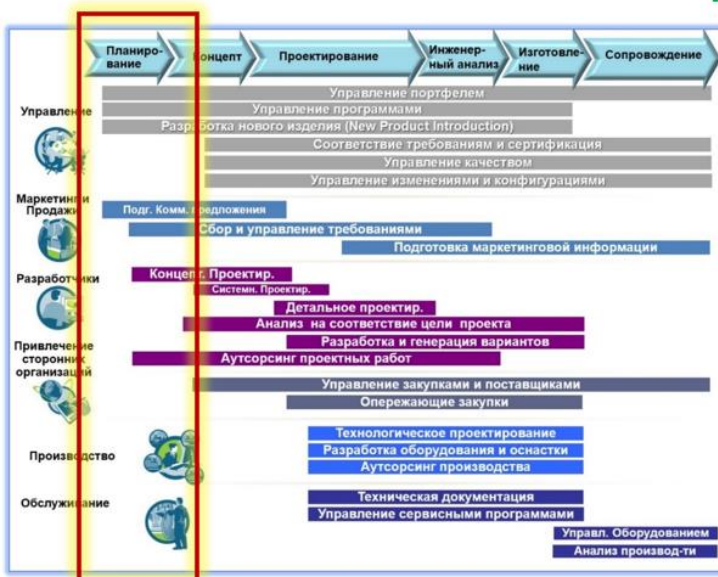
AR

В случае распространения информационных технологий (уровни 4-6 по МВЕ, охват ЖЦИ в системах PDM/PLM) на рабочие места и производственные участки, связанные с изготовлением, появляется возможность снизить затраты на контроль за качеством исполнения операций. Переход от «бумаги» к «цифре» позволяет непосредственно в операционной зоне средствами ИТ визуализировать идеальный виртуальный 3D-объект (деталь, сборка, изделие) - достижимую цель рабочего процесса и при этом пошагово (по переходам, по маршрутам, по шагам) визуализировать всю необходимую дополнительную текстовую, звуковую и

пр. информацию. Такое эффективное по сравнению с «бумажными» технологиями информационное сопровождение повышает эффективность исполнения только в том случае, если исполнитель работает в **IT-среде Дополненной Реальности – AR**. Это означает, что исполнитель снабжен какими-либо средствами визуализации с приложениями **AR**. Это могут быть **мобильные устройства (планшеты, даже смартфоны), специализированные носимые шлемы дополненной реальности (HMD: Head-Mounted Devices), более эргономичные «VR-наглазники» с функциями AR - HUD (Head-Up Devices) и ещё более совершенные в части эргономики – очки виртуальной реальности**. Все эти устройства транслируют оператору реальную обстановку на его рабочем месте и дополнительно проецируют в зону визуализации устройства **3D-информацию** по выполняемым на данном участке процессам, включая **3D-модели, анимации, аннотации и пошаговые инструкции**. (Все это нашло свое развитие и продолжение в промышленных платформах ДР, например **Vuforia Studio** и связанной с ней линейкой специализированных сред разработки **AR-Experience**).

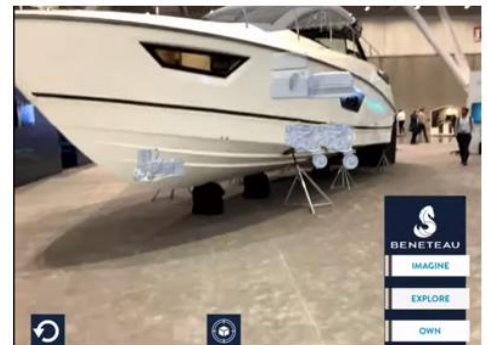
<https://youtu.be/sDD-G32RqH8>

Одной из очень важных областей применения ДР в контексте ЖЦИ и его этапов является этап **ПЛАНИРОВАНИЯ**.



AR

<https://youtu.be/zx0Y1UBvhgk>



<https://youtu.be/dSG-PloaqrI>



Посмотрим внимательно на попадающие сюда группы исполнителей соответствующих работ (вертикальная ось). Конечно, многие очевидные рекламные Приложения с использованием технологий ДР подразумевают осуществление поддержки процесса продаж и привлечения покупателей к уже готовым изделиям. Но аналогичные «вау»-эффекты бывают очень полезны и эффективны и на этапах планирования производства, привлечения инвесторов, **МАРКЕТИНГА** для обеспечения групп соисполнителей или лиц, принимающих решение об инвестициях, дополнительной визуальной информацией о еще не существующем изделии. Однако современные информационные технологии дают возможность с применением средств САПР и геометрических моделей аналогичных изделий спрогнозировать будущее изделие, визуализировать его в виде эффектной голограммы, с помощью которой, а также с помощью визуальных эффектов, которыми обеспечит нас ДР, дать перечисленным выше субъектам дополнительную, эффектную, информативную визуальную информацию.

<https://youtu.be/dSG-PloaqrI>

<https://youtu.be/zx0Y1UBvhgk>

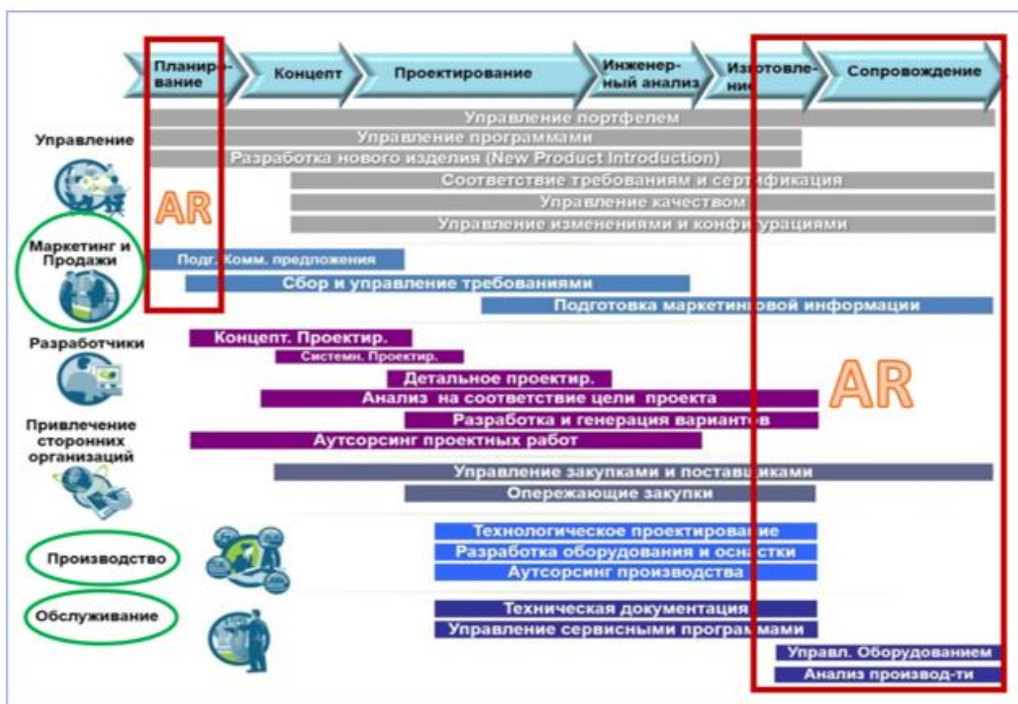
Аналогично, бизнес-процессы сопровождения – сервисные и ремонтные операции - выполняются **над изготовленными, реальными изделиями с привлечением реальных станков-стапелей-монтажных приспособлений и с реальными заготовками-детальями-узлами-агрегатами.**

<https://www.ptc.com/-/media/Videos/720p-ar-jumbotron-video-aerospace.mp4>

В этих условиях любая дополнительная информация, улучшающая качество исполнения или повышающая эффективность использования, должна быть доведена до исполнителя **самым рациональным способом**. Именно технология AR на этом этапе ЖЦИ и позволяет операторам (сервис-инженерам, техникам-ремонтникам) выполнять все действия по сервису и ТОиР (Техническое обслуживание и ремонт) в точном соответствии с разработанными инструкциями, снабженными 3D-моделями, анимацией, аннотациями. Обращение оператора сервисного обслуживания и/или специалиста по ТОиР к этой информации осуществляется **при получении доступа к базе знаний системы PLM для данного изделия**, а визуализация получаемой информации может быть эффективно осуществлена только через устройства AR – те же HMD, HUD, очки VR/AR.

<https://www.ptc.com/-/media/Videos/720p-ar-jumbotron-video-aerospace.mp4>

Типовые бизнес-процессы и их исполнители в соотношении с типовыми этапами ЖЦИ:



- Маркетинг/ Реклама
- Сборка
- Обслуживание, ремонт

Одна из очевидных целей внедрения ДР на предприятии – замена многостраничных текстовых документов (описаний, пошаговых регламентов, инструкций для ТОиР) на удобные, визуальные инструкции с разнообразным виртуальным контентом



Ниже показан еще один интересный пример применения ДР в маркетинге, планировании коммерческого предложения, «вау»-эффектов.

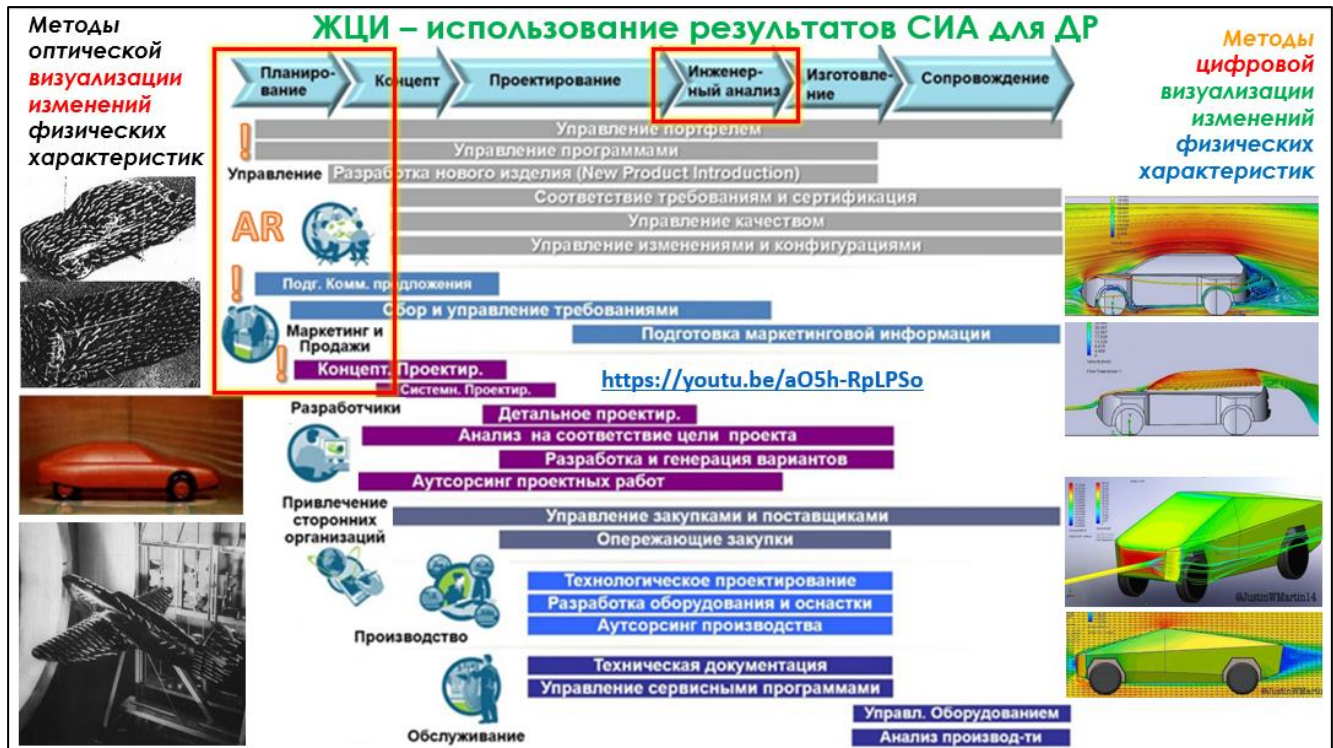
Пример на следующем слайде показывает, как можно использовать технологии ДР для визуализации на любом этапе ЖЦИ, **включая самые ранние**, результатов аналитических расчетов из систем **инженерного анализа**, применяемых к модели изделия, если возникает необходимость исследовать ее на предмет взаимодействия с окружающей средой,

например, – исследовать ее аэродинамические характеристики в различных условиях – силе и направлении ветра. К примеру.

Здесь важно обратить внимание на тот факт, что на данном этапе -

Изделия еще нет, нет и полноценной модели этого изделия.

Уже есть примеры, проекты, в которых исследуется возможность решения задачи визуализации с использованием технологии ДР качественных результатов взаимодействия Цифрового двойника изделия (автомобиля, самолета) с окружающей средой, полученных в аналитической системе инженерного анализа (например, **ANSYS**). Подобные задачи являются актуальными на всех этапах ЖЦИ, не только на этапе инженерного анализа, но и на более ранних этапах.



Так, например, еще до начала проектирования у специалистов, которые принимают решения об основах производства нового изделия и занимаются разработкой концептуальных решений, уже есть некоторая информация, такая как – результаты прошлых подобных проектов, отчеты об успешных и неудачных результатах конкурирующих фирм, в том числе результаты применения систем, автоматизирующих аналитические расчеты, по анализу взаимодействия с окружающей средой имеющихся аналогов, и т.д.

<https://youtu.be/aO5h-RpLPSo>

С другой стороны, уже на самых ранних этапах ЖЦИ может быть поставлена задача получения подобной информации, полученной в результате исследования **самой общей, габаритной, загруженной, концептуальной модели будущего изделия на предмет взаимодействия с внешними, например, погодными, экстремальными воздействиями. Такая модель может быть создана в цифровом виде, в уменьшенном масштабе, без детализации и уже на начальных этапах ЖЦИ с ней можно провести аналитические расчеты и сделать определенные выводы об успехе или о явных неточностях до начала детального проектирования и проработки планируемого проекта.**

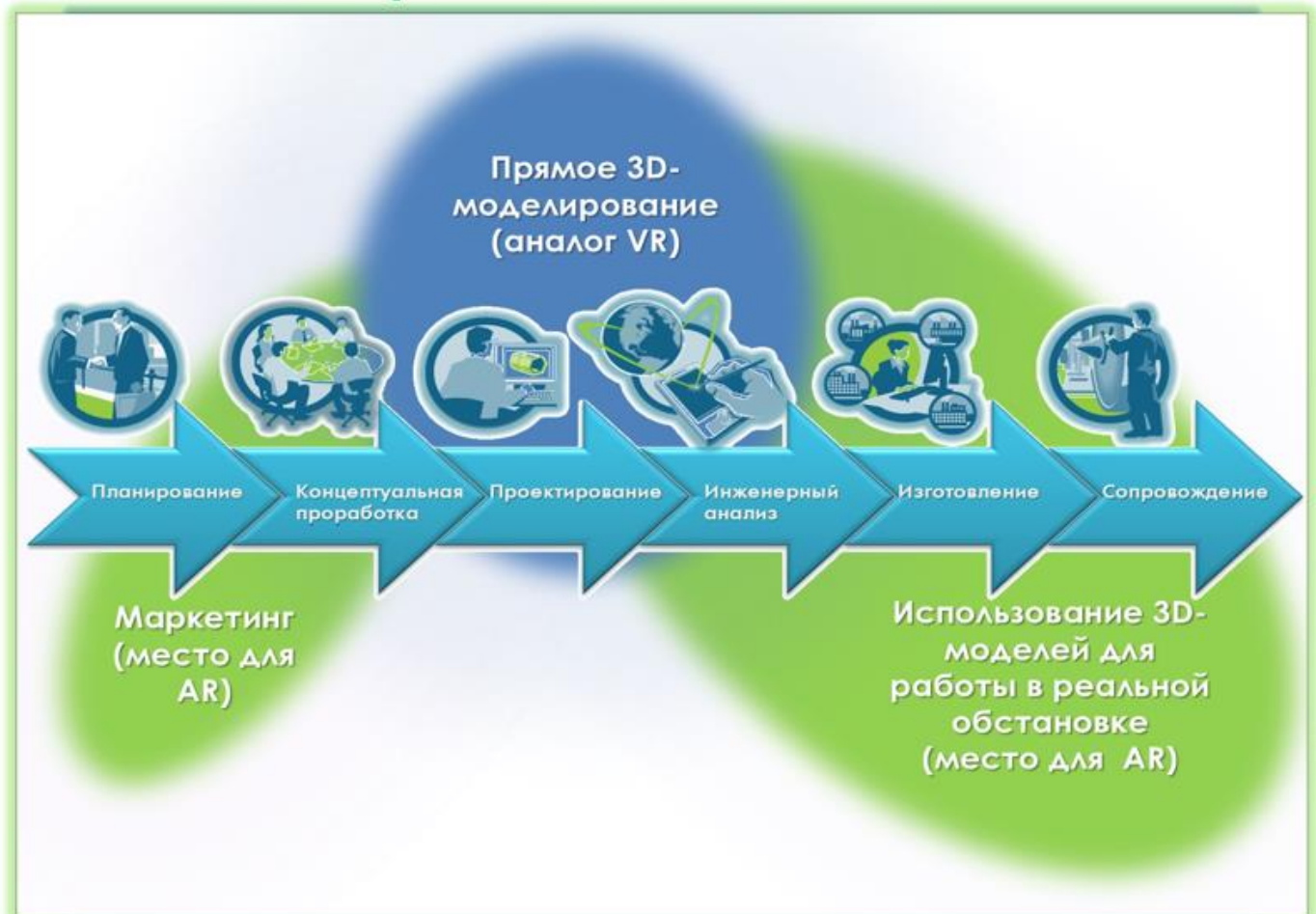
По аналогии с исследованием физического прототипа, созданного в масштабе и в общем габаритном виде, традиционными методами, например, обдуг в аэродинамической трубе.

Применение на этом этапе ДР с использованием описанных цифровых моделей позволит удобно визуализировать для неспециалиста результаты проведенной аналитики в специализированных системах, или эффектно продемонстрировать достоинства нового концепта, например, если наложить новую модель на старую и показать разницу в параметрах, которые можно было бы увидеть визуально:

- оценить обтекаемость кузова,
- наличие завихрений воздушных потоков в виде графической информации, понятной и доступной не только для специалистов узкого профиля.

Таким образом, подытоживая, можно определить место ДР на этапах жизненного цикла изделия следующим образом:

AR vs VR: применимость на этапах ЖЦИ



Однако жизнь не стоит на месте и преимущества новой технологии – технологии ДР – приводят к тому, что она очень активно начинает внедряться и на остальных этапах ЖЦИ.

Как видно из следующего слайда – Приложения ДР сегодня, в передовых отраслях и предприятиях, активно внедряются почти на всех этапах жизненного цикла изделия: для эффектной визуализации с использованием 3D-контента, для перехода от текстовых инструкций самого разного назначения к понятным визуализациям и мультипликациям элементов контента – инструкции по эксплуатации, ремонту, сборке, пошаговые регламенты, инспекции, производственные и пр. экскурсии:

Применимость технологии AR на этапах ЖЦИ



Существует несколько способов применения или использования **Дополненной Реальности** для расширения возможностей самых продвинутых исполнителей (работников), передачи их опыта для улучшения процессов обслуживания, производства и обучения.

Удаленная помощь для совместной работы экспертов и удаленной поддержки:

- Предоставление экспертам возможности работать более продуктивно, наставничество и решение проблем на расстоянии и во времени
- Расширенная удаленная помощь помогает удаленным работникам получить немедленный доступ к удаленным экспертам, когда это необходимо, оптимизировать процесс выездного обслуживания, операции на заводе и общение с клиентами.

Основанные на знаниях Рабочие Инструкции для сбора и оптимизации критически важных рабочих процессов, оформленные в виден Приложений ДР → AR-Experience:

- Оцифровка и распространение улучшений процессов для сотрудников и клиентов, сокращение сбоев в бизнесе

- **AR** предлагает решение, которое позволяет эксперту в процессе реализации его рабочего задания выполнять задачу с помощью носимого устройства, которое фиксирует каждый шаг и создает интерактивное пошаговое руководство, отображаемое в Приложении ДР, чтобы другие работники могли следовать ему, многократно используя, с помощью носимого устройства.

Рабочие Инструкции на основе САПР для оптимизации качества и полевых проверок с помощью 3D-САПР:

- Рабочие на переднем крае расширяют свои возможности с помощью рабочих инструкций с трехмерной дополненной реальностью для повышения качества и непрерывного совершенствования.
- Позволяет промышленным клиентам масштабировать инженерное мастерство, оцифровывать производственные процессы, сокращать количество ошибок, связанных с традиционными методами обучения и инструктажа.

Индивидуальные возможности дополненной реальности для оптимизации обучения и производительности сотрудников:

- Повышается гибкость рабочей силы с помощью подробных инструкций по работе и обучению, которые помогают сотрудникам более эффективно изучать и запоминать новую информацию.
- Технология дополненной реальности и подключенных сотрудников улучшает доставку информации работникам, работающим на переднем крае, благодаря более наглядному и интерактивному подходу к рабочим и сервисным инструкциям.

Визуализация и демонстрация продуктов дополненной реальности для переосмысления клиентского опыта:

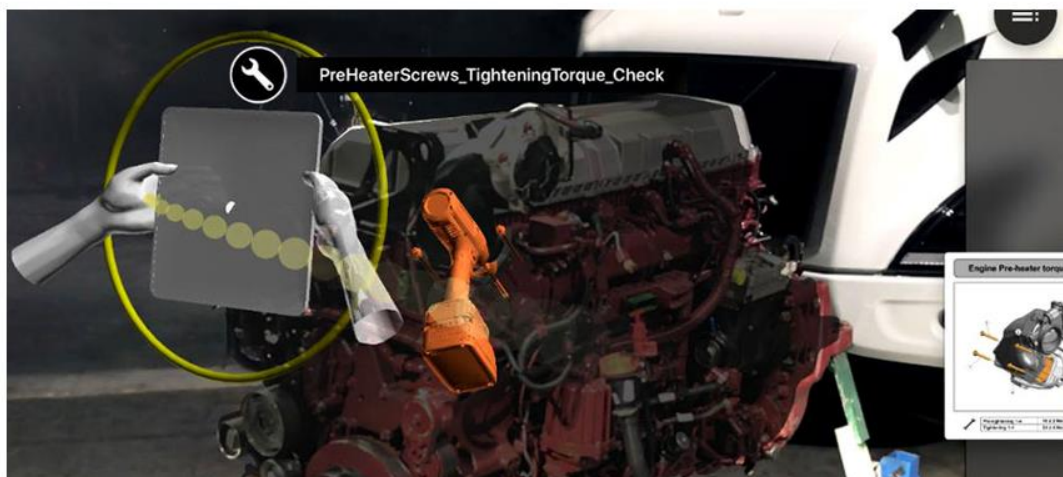
- Позволяет клиентам визуализировать трехмерные интерактивные версии всех выпускаемых изделий, включая настраиваемые параметры конфигурации, в пространстве их предполагаемого функционирования.
- Ускоряет циклы продаж и повышает вовлеченность клиентов с помощью иммерсивного персонализированного опыта, который ставит клиентов на место эксплуатанта.

Еще один очень интересный пример использования ДР на развитом промышленном предприятии:

Ключевые свойства наилучших примеров применения AR в промышленности



Визуализация и демонстрация изделия в технологии AR – проверка качества двигателей различных конфигураций для различных применений на заводах Volvo Group



<https://youtu.be/igi7kM7Csc8>

VOLVO
VOLVO GROUP

19

<https://youtu.be/igi7kM7Csc8>

- «Двигатели Volvo очень сложны: имеется 4 500 различных вариантов спецификаций о двигателе (конфигураций) только для одного завода Volvo Motors и 13 000 вариантов для всего расширенного предприятия для всей номенклатуры Volvo Group», — объясняет Джеффри Блан, менеджер по производственным технологиям Volvo.
- **Контроль и обеспечение качества** двигателей на заводах-изготовителях Volvo подлежат строгой проверке качества, и эта задача возложена на самых опытных технических специалистов Volvo.
- На одном заводе **каждый двигатель требует 40 проверок с 200 возможными вариантами обеспечения качества (OK - quality assurance (QA), регламентированные процедуры проверки)**, которые должны быть выполнены на станции контроля качества **всего за восемь минут**.
- **Обучение новых операторов** этим сложным процедурам проверки занимает **пять недель**, что увеличивает общую стоимость качества.

Трудоемкий процесс выполняется на **бумажных носителях**, что не только создает дополнительную когнитивную нагрузку для операторов, но и мобилизует время и ресурсы для **регулярного обновления, печати и распространения материалов по контролю качества**.

- **Действительно, задача состоит в том, чтобы установить и поддерживать согласованный поток данных** и соединения систем для обеспечения операционной эффективности по всей цепочке создания стоимости. «Как известно, рынок грузоперевозок подвержен значительным колебаниям. Для нас гибкость на заводах означает, насколько быстро мы можем внедрять новые изменения в производство, чтобы следовать за рынком», — говорит Бертран Феликс, менеджер по инновациям и технологиям в производстве, **Volvo Group**.

Отсюда – естественный переход к технологиям проверки с использованием **AR**.

Выбор компании PTC: Volvo решила использовать **PTC** не только для своего ведущего набора возможностей дополненной реальности **Vuforia** для предприятий, но и для комплексного решения для создания и масштабирования цифрового потока. **Возможность интегрировать решения для жизненного цикла продукции и производства по всей цепочке создания стоимости была ключевым отличием PTC.**

Volvo также использовала платформу промышленного Интернета вещей (IIoT) **ThingWorx** для интеграции информации из нескольких программных систем (инженерные обновления итераций системы автоматизированного проектирования (САПР) **Creo Engine**, управления жизненным циклом продукта **Windchill (PLM)** и других технологий производственных операций и бизнеса) для обеспечения синхронизации данных в реальном времени.

В данном примере:

Проверка качества двигателя

C Turbo Clamp → Проверка ориентации турбозажима (хомута)

Проверка Зажимов для прокладки кабеля

Pre Heater Screws Tightening Torque Check → Проверка момента затяжки винтов предварительного нагревателя

ECU Plug Check → проверка разъема ECU

Compressor Plugs Check → Проверка заглушек компрессора

Branding Check Mask → проверка брендинга