



T-FLEX VR — развитие и перспективы

Павел Ксенофонтов

Статья под названием «T-FLEX VR — инновационные технологии проектирования», посвященная описанию модуля, добавляющего поддержку виртуальной реальности (далее просто VR) в отечественную САПР T-FLEX CAD, была опубликована на страницах журнала «САПР и графика» в январе текущего года. С тех пор прошло немногим менее года. Всё это время компания «Топ Системы» непрерывно развивала продукт T-FLEX VR и, как мы понимаем, не зря — сейчас, в конце 2018 года, мы можем отметить, что интерес к технологии VR постоянно растет, а сама технология всё чаще находит применение в решении широкого круга серьезных задач, стоящих перед профессионалами из самых разных областей.

Как изменился за этот год T-FLEX VR и как его применяют наши клиенты? Каковы перспективы развития продукта T-FLEX VR в частности и всей области VR в целом? Об этом и будет рассказано ниже. В данной статье мы не будем останавливаться на функциональности, уже описанной ранее, а сконцентрируемся на основных доработках и новых функциях в T-FLEX VR.

T-FLEX VR — ЧТО НОВОГО

Прежде всего, стоит сказать, что разработчики T-FLEX CAD провели большую работу по оптимизации графической подсистемы — теперь 3D-модели практически любой

сложности отображаются в VR со скоростью не меньше чем 45 кадров в секунду даже при использовании непрофессиональных «игровых» видеокарт. Данная доработка является очень важной, ведь именно высокая скорость прорисовки гарантирует комфортную работу пользователей и отсутствие эффекта укачивания (motion sickness), независимо от того, сколько длится сессия — несколько минут или несколько часов.

Существенно упростилась работа с самим модулем VR — соответствующая закладка с необходимым набором команд появилась в ленте T-FLEX CAD. Теперь для включения режима VR достаточно нажать одну-

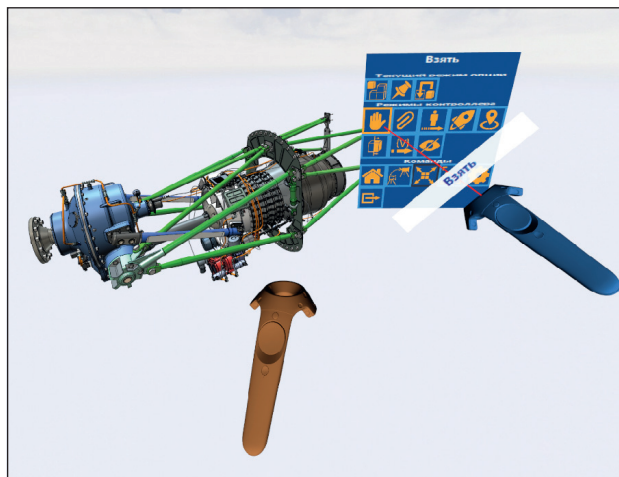
единственную кнопку. Кроме кнопки включения VR в ленте имеются кнопка, вызывающая окно с настройками VR, кнопка отключения VR и кнопка для быстрого вызова соответствующего раздела справки. Итого — всего четыре кнопки на закладке. Но пусть это не вводит вас в заблуждение — основные доработки появились уже внутри самого VR и незаметны «снаружи».

После включения режима VR первое, что обращает на себя внимание, — это окружающее пространство: теперь стало возможным задавать

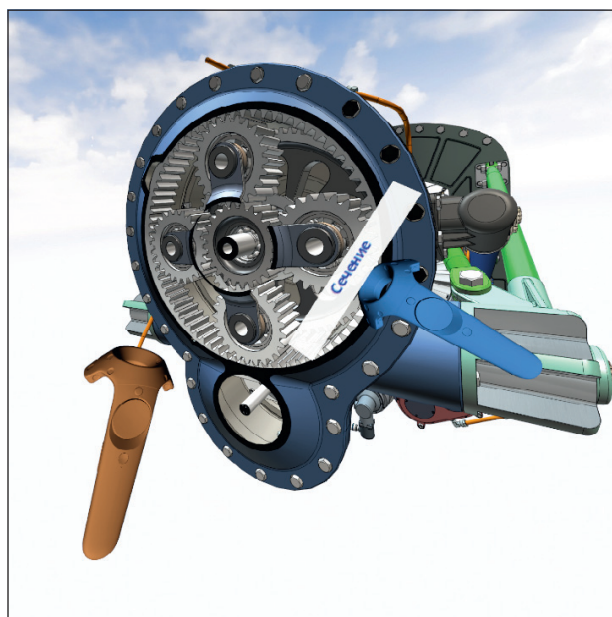


Павел Ксенофонтов,
руководитель лаборатории
T-FLEX VR Lab

текстуру для отображения в качестве окружающего пользователя фона. Названная возможность служит нескольким целям. Во-первых, работать в подобном VR-пространстве гораздо комфортнее, общая презентативность такой сцены гораздо выше, чем ранее. Во-вторых, правильная окружающая текстура ориентирует пользователя в пространстве,



Модель турбовинтового двигателя в VR



Динамическое сечение модели турбовинтового двигателя в VR

обозначая для него систему координат, и дает четкое понимание направления вертикали.

Доработке подверглось ВР-меню, применяемое пользователем для переключения режимов ВР-контроллеров и выбора команд. В частности, в меню появились настройки, влияющие на возможные варианты навигации в ВР-пространстве. Стало возможным отключить масштабирование, вращения или перемещения с помощью ВР-контроллеров. Это особенно удобно при работе с архитектурными и другими моделями, в которых необходимо всегда сохранять масштаб 1:1. В том же меню настроек теперь можно включить отображение пола (всегда совмещенного с реальным полом, на котором стоит человек) либо отключить фиксацию вертикали (когда пользователю хочется иметь возможность поворачивать модель в пространстве по всем осям).

Важные доработки были сделаны и в некоторых командах.

Команда «Взять»

В данной команде появилась опция, позволяющая «брать в руку» отдельные твердые тела, а не как раньше — только операции: теперь любую модель можно разобрать буквально по винтику. Кроме того, была реализована возможность, которую некоторые пользователи и «испытатели» T-FLEX VR очень просили: если ранее объект по окончании работы с ним всегда возвращался в исходную позицию, то теперь стало возможным оставлять его в произвольном месте сцены! Естественно, появилась и опция, позволяющая моментально вернуть все объекты на свои изначальные места.

Команда «Телепортация»

В данной команде появилась опция, позволяющая не только моментально переноситься из одной точки ВР пространства в другую, но и перемещаться с некоторой скоростью. Неопытным пользователям данный режим перемещения может оказаться не слишком приятным (именно поэтому по умолчанию включена мгновенная телепортация), однако для опытных пользователей режим может быть полезен.

Команда «Сечение»

В режиме работы с одной рабочей плоскостью была существенно ускорена прорисовка. Кроме того, теперь не нужно отключать активную плоскость при необходимости размещения ее в новом месте пространства — режим изменения положения активируется сразу после нажатия на триггер ВР-контроллера. Также при активной команде, в дополнение к комбинации клавиш на ВР-контроллере (курорк+боковая кнопка), скрыть активные сечения можно с помощью специального пункта в ВР-меню.

Команда «Домой»

Теперь при активации данной опции модель автоматически приобретает масштаб 1:1, скрываются все установленные сечения, скрытые ранее объекты становятся видимыми, а объекты, положение которых было изменено при использовании команды «Взять», устанавливаются в свои начальные позиции.

Отображение в VR результатов конечно-элементного или динамического расчета

В предыдущей статье уже говорилось о том, что T-FLEX VR полностью интегрирован

в систему T-FLEX CAD. Именно благодаря подобной интеграции и стал возможным следующий сценарий использования T-FLEX VR: после проведения, например, прочностных расчетов методом конечных элементов их результат (эпюры напряжений и т.д.) можно просматривать в ВР! Если запустить анимацию, можно увидеть, как происходит деформация конструкции под действием нагрузок. Более того, в ВР можно применять динамические сечения, чтобы увидеть распределение напряжений внутри самой детали. То же самое относится и к результатам динамического расчета — когда расчет готов, можно «воочию» увидеть движение механизма под действием внешних сил. Сегодня это, пожалуй, совершенно уникальный функционал.

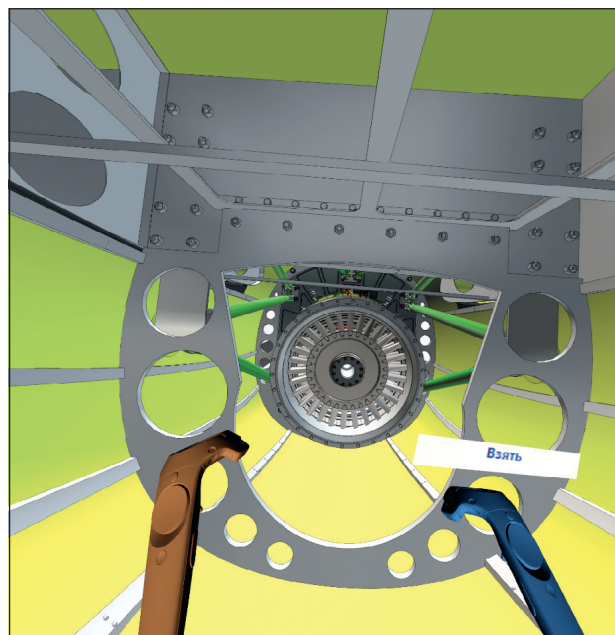
Практическое применение технологий VR

По сравнению с традиционными средствами вывода графической информации, будь то обычные «плоские» мони-

торы или устройства, отображающие стереоизображения, современный ВР предлагает пользователю качественно новый уровень восприятия цифровых моделей. Никогда ранее человек не мог настолько полно воспринять то, что еще не воплощено в реальности и существует только «внутри» компьютера. Благодаря этому, ВР в общем и T-FLEX VR в частности, могут использоваться буквально на всех этапах подготовки и эксплуатации изделия. В рамках данной статьи хотелось бы более подробно остановиться на сценариях применения T-FLEX VR нашими пользователями.

Планирование и проектирование

Проектировщику и инженеру критически важно иметь как можно более ясное представление об изделии. И чем сложнее изделие, чем дороже стоят допущенные при проектировании изделия ошибки — тем более важно для проектировщиков и конструкторов как можно раньше «вживую» увидеть результат своей рабо-



Крепление турбовинтового двигателя к gondole самолета



ты. Виртуальная реальность позволяет по-настоящему приблизить цифровой прототип изделия к конструктору. Например, один из наших заказчиков (к сожалению, мы не можем его назвать, скажем лишь, что это очень крупное предприятие) в процессе проектирования своих изделий вынужден по несколько раз создавать огромные полно-размерные деревянные макеты своих изделий. T-FLEX VR позволит обходиться без этого, что не только существенно сократит сроки проектирования и издержки, но и позволит проводить больше проектных итераций.

Промышленный дизайн

Некоторые производители уделяют не только эксплуатационным характеристикам своих изделий, но и их дизайну. И недаром — ведь если внешний вид изделия способен повлиять на продажи, то его улучшение позволяет эти продажи увеличить. Так, один из наших, пока еще потенциальных заказчиков «жалуется» на то, что ввиду большого размера выпускаемой продукции дизайнерам трудно работать — на экране монитора либо на миниатюрных моделях, распечатанных на 3D-принтере, предложенный дизайн выглядит замечательно, а реальное изделие смотрится плохо. Приходится переделывать. T-FLEX VR позволяет оценивать дизайн изделий с минимальными временными затратами.

Архитектурный дизайн

О важности дизайна в архитектуре можно не рассказывать. Пожалуй, даже именно архитекторы стали первыми активными пользователями VR — только эта технология

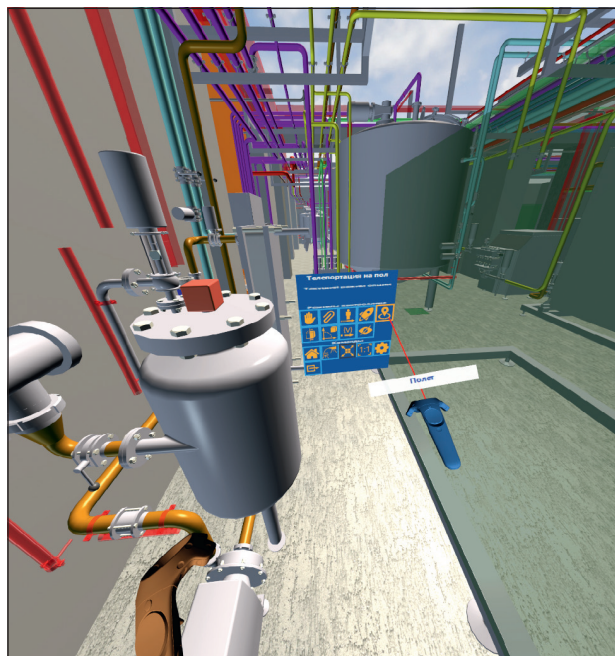
позволяет прогуляться по будущему объекту строительства. Да, в данный момент T-FLEX CAD используется для создания архитектурных проектов довольно редко. Однако мы надеемся, что со временем ситуация изменится — ведь параметрические возможности системы T-FLEX CAD позволяют с успехом использовать ее в архитектуре и строительстве.

Презентации и выставки

Возможности современного VR достаточно быстро были осознаны многими производителями в тех областях, где выпускаемая продукция, опять же, имеет большие габариты, в связи с чем ее демонстрация на различных мероприятиях и выставках либо связана с высокими логистическими затратами, либо вообще невозможна. Например, один из наших партнеров занимается проектированием и изготовлением оборудования и цехов для переработки молочной продукции. Получается, что если отдельные единицы выпускаемого оборудования он вполне может привезти на выставку, то с целым цехом этого сделать никак нельзя. VR стал для нашего партнера идеальным решением, позволяющим продемонстрировать на выставках (или на выездных показах) свои конструкторские проекты во всей полноте.

Обучение персонала и послепродажное обслуживание

В условиях жесткой конкуренции производители оборудования ощущают постоянную необходимость всё более сокращать сроки выпуска. Не стоит также забывать, что выпускаемая продукция может быть дорогостоящей или



Прогулка в VR по цеху переработки молочной продукции

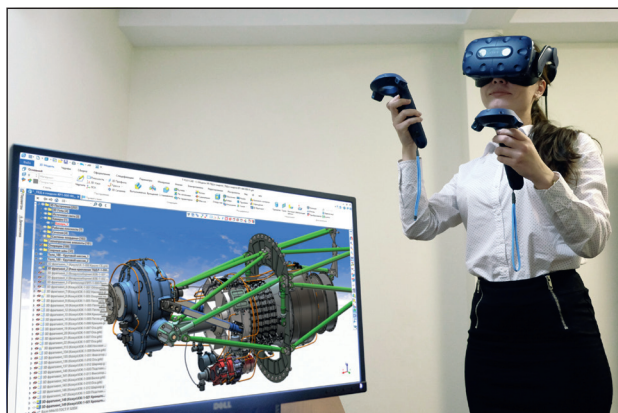
опасной. Кроме того, некоторое оборудование может выпускаться в единичном или столь малом количестве, что обслуживающий персонал просто не имеет возможности провести отработку своих действий на реальном изделии. Именно поэтому особенно актуальной сегодня является возможность с помощью T-FLEX VR проводить обучение персонала, причем еще до того, как продукция воплотится в физическую форму.

Перспективы развития технологий VR/AR

T-FLEX VR — это, действительно, очень интересная и современная технология, еще больше расширяющая возможности комплекса T-FLEX PLM. Как и другие продукты линейки T-FLEX, модуль T-FLEX VR будет активно развиваться и «обрастать» всё большим количеством функциональных возможностей. Например, в рамках закрытого показа мы уже демонстрировали нашим заказчикам возможность ра-

боты в VR с одновременным выводом стереоизображения на большой экран с позиции VR-пользователя. Возможно, в ближайшее время данный сценарий работы получит дальнейшее развитие. Кроме того, в скором времени, например, планируется добавить в модуль возможность проводить различные измерения виртуального макета. Есть планы и по еще большему ускорению графической подсистемы T-FLEX CAD и улучшению ее визуальной составляющей. Конечно, это далеко не полный список запланированных нововведений — компания «Топ Системы» имеет большие планы по расширению функционала T-FLEX VR. Однако мы не хотим раскрывать все свои карты — пусть это будет сюрпризом как для наших пользователей, так и для конкурентов.

Что касается развития VR/AR в целом, то мы видим огромный потенциал для совершенствования данной области. Да, у современного VR-оборудования есть явные



Пользователь работает с T-FLEX VR

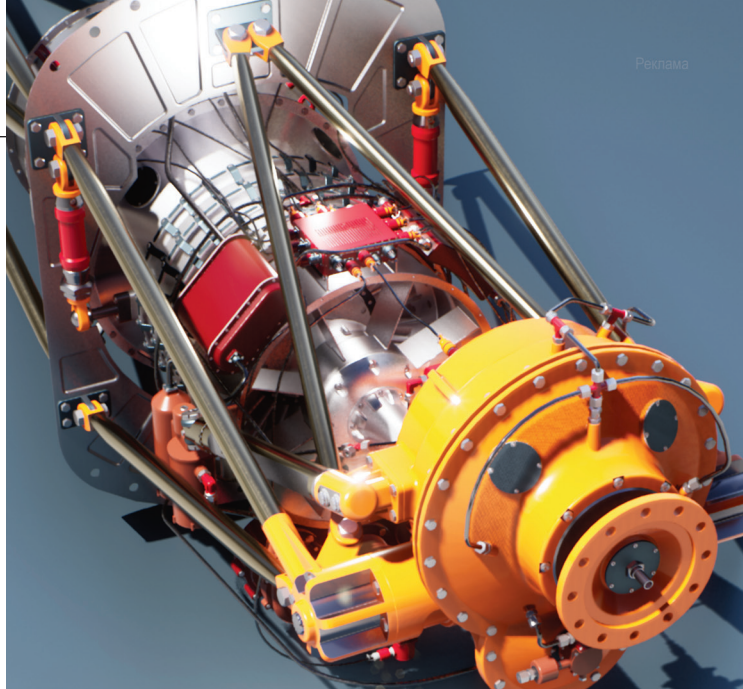
минусы — например, недостаточная плотность пикселей на экране, что не позволяет пользователям читать мелкие тексты или разглядывать мелкие детали конструкции. Еще один пример того, над чем производителям оборудования стоит поработать, — динамическое изменение фокусного расстояния в зависимости от того, в какую точку дисплея смотрит глаз пользователя. Но одновременно с этим стоит признать, что устройства VR/AR непрерывно совершенствуются и то, что еще вчера казалось фантастикой, сегодня становится реальностью. Взять, например, беспроводной VR — сегодня он уже есть в нашем офисе и его можно протестировать. Над плотностью пикселей производители оборудования тоже работают — нам пришлось по душе новый HTC Vive PRO с обновленным экраном.

Конечно же, мы с интересом следим за разработками в области мобильного VR и AR. К сожалению, в данный момент технологии либо слишком слабы, либо дороги, чтобы использовать их на отечественных предприятиях. Но компания «Топ Системы» держит руку на пульсе, и как только технологии «созреют» — мы используем их для

создания еще более впечатляющих продуктов под маркой T-FLEX.

Вспомним, как развивалось проектирование. Сначала были только чертежи. Затем стало возможным создание 3D-моделей. И поначалу бытовало мнение, что 3D нужно «только для красоты». Теперь же есть предприятия, полностью перешедшие на бесчертежные технологии. Вполне возможно, что в будущем экраны шлемов VR/AR полностью заменят собой мониторы, а все конструкторы предприятия, независимо от того, в каком месте планеты они находятся, будут трудиться в едином BP-пространстве над общим проектом. Но всё это — дело будущего, хоть и не обязательно далекого. Сегодня же есть ощущение того, что индустрия AR/VR всё еще в самом начале своего пути.

В заключение остается добавить, что все, кто желает лично ознакомиться с возможностями T-FLEX VR, могут приехать в офис компании «Топ Системы» и посетить постоянно действующий демонстрационный стенд в лаборатории виртуальной реальности T-FLEX VR Lab. Для этого достаточно оставить заявку на сайте компании «Топ Системы»: www.tflex.ru/mail/ ➔



T-FLEX CAD 16

Переход на новый уровень проектирования!

- Улучшенные команды черчения
- Новый механизм вариационной параметризации
- Использование ссылочной геометрии в больших сборках
- Новый модуль «Листовой металл» и другие инструменты 3D моделирования
- Обновлённый редактор переменных
- Новые приложения
«T-FLEX Электротехника»
«T-FLEX VR»
...и многое другое

 **ТОП СИСТЕМЫ**

www.topsystems.ru
+7 (499) 978-85-28, 978-86-28