

Как создается 3D-документация для послепродажного обслуживания

Взгляд инженера vs взгляд разработчика ПО

Антонина Митрофанова

©2021 Parallel Graphics Limited t/a Cortona3D

В этой статье в качестве примера мы взяли реальный процесс разработки эксплуатационной 3D-документации в производственной компании и проанализировали его на предмет “как есть” (взгляд инженера) и “как могло бы быть” (взгляд компании Cortona3D). Реальный мир против идеального будущего.

Наша задача – не убедить вас, что есть правильное или неправильное решение, а показать способ делать документацию по-другому. Более современным методом, исходя из того, что изменился и сам подход к проектированию.

Эйнштейн говорил: “Невозможно решить проблему на том же уровне, на котором она возникла. Нужно стать выше этой проблемы, поднявшись на следующий уровень”. Это относится и к технологиям разработки документации. Давайте так и сделаем: посмотрим на проблему с того уровня, на который перешло практически всё проектирование: с уровня 3D-моделирования.

Когда речь идет о 3D-документации, то в первую очередь говорят о наглядности и простоте восприятия информации. Нас же, при разработке технологии создания документации, интересовал еще и вопрос оптимизации затрат на её производство.

Основная идея – не создавать документацию с нуля, а использовать уже имеющиеся на предприятии CAD-данные. Однако разработка технической документации, особенно на крупных предприятиях, представляет собой годами налаженный процесс, который меняется медленнее, чем само производство. Чтобы его изменить, можно пытаться встраивать новые инструменты в существующий процесс, но можно и полностью поменять привычный подход.

RapidAuthor – решение для разработки 2D/3D-документации на основе существующих CAD-, PDM- и ERP-данных, которое позволяет полностью управлять контентом: создавать текст, 2D-иллюстрации, 3D-анимацию, оперативно обновлять контент в соответствии с инженерными изменениями, публиковать документацию в разных форматах (HTML/HTML5, PDF).

С помощью **RapidAuthor** можно создавать сервисную 2D/3D-документацию, 2D/3D-каталоги запасных частей, технологические карты, интерактивные учебные курсы.



О том, как выстроен процесс разработки 3D-документации с применением программного продукта **Cortona3D RapidAuthor**, нам рассказал инженер одного из авиационных предприятий.

С чего начинается создание 3D-документации

Инженер: Работа начинается с того, что мы получаем перечень заданий – модули данных, которые необходимо разработать. Текстовая часть документа, описание процедуры с 2D-иллюстрациями, к нам приходит уже готовой. Её пишут другие люди, авторы, которые хорошо разбираются в самолетной системе и взаимодействуют с конструкторами. Мы знакомимся с документом, а если что-то непонятно, задаем вопросы его автору. Мы отвечаем только за разработку 3D-модулей.

Cortona3D: Это ситуация, когда 3D-документация разрабатывается как дополнительная, параллельно с традиционной. Если бы в первую очередь разрабатывалась именно 3D-документация, то существенный объем работ по написанию текстов и подготовке 2D-иллюстраций можно было бы сократить.

Функциональные возможности **RapidAuthor** позволяют на основе 3D-процедуры автоматически создавать её текстовое описание, синхронизированное с 3D-анимацией. Полученный текст потребует доработки, но основа документа будет сформирована. **RapidAuthor** позволяет создавать документы в соответствии с международными стандартами *S1000D*, *ATA* и *DITA*.

Еще одна возможность экономии времени и ресурсов в **RapidAuthor** – автоматическое создание 2D-иллюстраций на основе 3D-моделей. При изменении 3D-модели обновление 2D-графики также происходит автоматически.

Поиск и подготовка данных

Инженер: В среде **RapidAuthor** мы создаем специальный трехмерный модуль данных или берем существующий и добавляем туда 3D-данные из *PLM*-системы. В процедурах обслуживания самолета задействованы десятки сотен деталей, и, чтобы заполнить модуль данных, нужно понимать, где что хранится, какие инструменты поиска *PLM*-системы использовать, как правильно выполнить импорт объектов и т.д.

Поиск исходных данных осуществляется в *PLM*- и *CAD*-системах, однако есть много инструментов, которые участвуют в процедуре обслуживания, но не входят в состав самолета. Это домкраты, стремянки, тележки, краны, подъемники и другие вспомогательные инструменты. *3D*-модели этого оборудования предоставляют поставщики, либо мы создаем их самостоятельно на основе *2D*-чертежей и загружаем в наш модуль данных.

Поиск и подготовка данных занимают много времени. Это одна из самых продолжительных стадий в процессе разработки *3D*-документации.

Cortona3D: К сожалению, на производстве не всегда есть полный цифровой макет изделия и подробные *3D*-модели комплектующих покупных изделий (ПКИ), изготавливаемых на других предприятиях. Как правило, при заключении договора на приобретение ПКИ, заказчик еще не задумывается о том, как будет разрабатываться эксплуатационная документация, в которой могут упоминаться эти ПКИ.

Если говорить непосредственно о разработке технической документации, то отсутствие или разрозненность *3D*-данных тормозит развитие в этой области. А если копнуть глубже, то оттого, насколько точными и достоверными данными обмениваются все вовлеченные стороны – производители, подрядчики, поставщики услуг, конструкторские бюро, операторы, сервисные команды и т.д. – зависит реализация многих инициатив.

Разработчику документации, который пользуется инструментами *Cortona3D*, требуется цифровая модель. Чаще всего она доступна для новых продуктов, выпускаемых на рынок, и именно для таких продуктов легче всего настроить процесс разработки *3D*-документации.

Подготовка деталей обстановки

Инженер: Основная геометрия – это геометрия объекта, с которым выполняется операция. Если это операция установки или снятия шасси, то основным объектом будет шасси, и нам понадобится его подробное отображение в *3D*. А вот отсек самолета, куда убирается шасси, можно представить в упрощенном виде. Или, например, внешний вид корпуса самолета нужен, чтобы показать, где именно находится какой-то агрегат перед тем, как его снимать. Если брать подробную *3D*-модель

целого самолета, то её загрузка будет занимать 10–20 минут. Это никуда не годится, поэтому мы отдельно готовим облегченные трехмерные модели, чтобы они выступали как окружение, фоновая геометрия. Создание такой модели может занимать несколько дней, но потом её можно многократно использовать в разных процедурах.

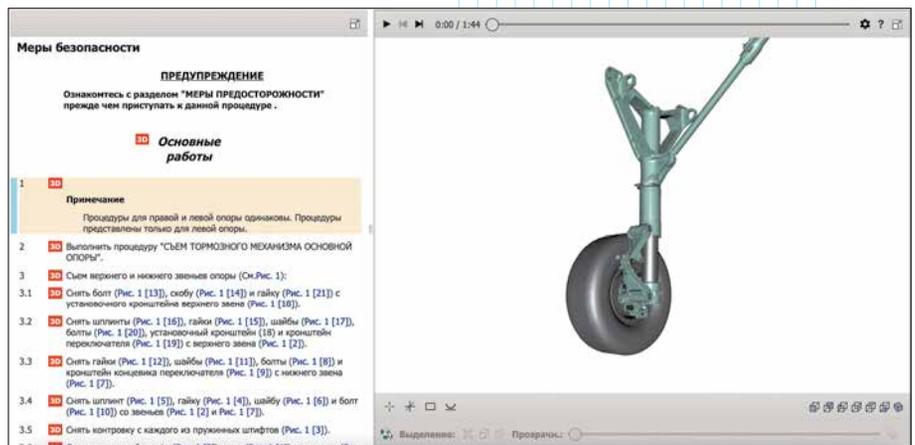
Cortona3D: Мы поддерживаем такой подход и рекомендуем использовать при создании анимаций упрощенные детали обстановки. Для этого можно оптимизировать средствами *RapidAuthor* существующую модель, либо создать её с помощью других инструментов и затем импортировать в *RapidAuthor*.

Создание анимаций

Инженер: Когда данные подготовлены, начинается этап создания *3D*-анимаций. Если в процессе подготовки достаточно было ознакомиться с процедурой поверхностно, то на этапе анимации мы подробно, шаг за шагом, разбираемся, что и как должно выполняться, как работает узел или инструмент.

Например, если в процедуре задействован домкрат, мы обращаемся в отдел, который занимается средствами наземного обслуживания, и выясняем, как его следует использовать. Визуализация во многом делается именно для того, чтобы нюансы, которые не объяснены в тексте и на *2D*-иллюстрациях, можно было наглядно посмотреть в *3D*. На нас лежит большая ответственность как на авторах, поскольку мы добавляем информацию, которой изначально не было.

Cortona3D: Трехмерная анимация позволяет наглядно объяснить сложные технические процедуры. *3D*-модель можно изучать с разных точек обзора, разбирая шаг за шагом, но главная ценность не в этом. Ценность в интеграции. Инструменты *Cortona3D* интегрируются с *CAD*- и *PLM*-системами, обеспечивая связь между меняющимися инженерными данными



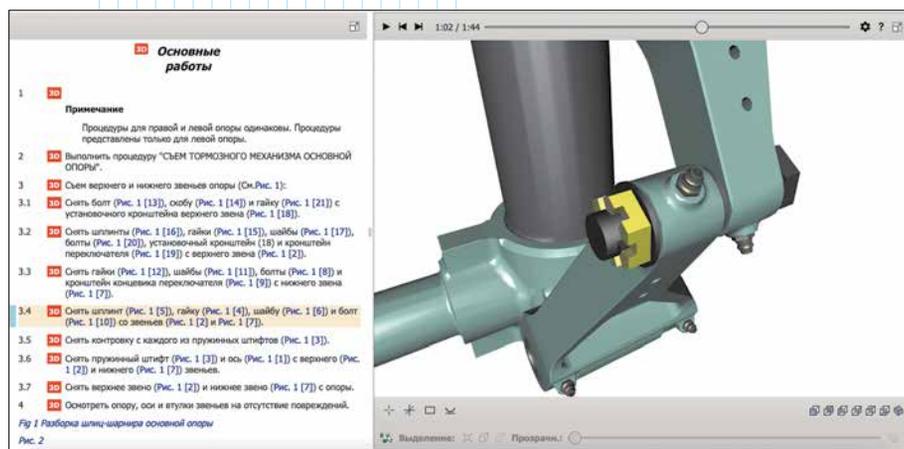
и задачами послепродажного обслуживания. Благодаря интеграции техническая документация будет синхронизирована с точными и актуальными инженерными данными, несмотря на частые изменения в конструкциях, выпуск разнообразных вариантов продукции или сокращение срока производства продукции для сохранения конкурентоспособности.

Инженер: Большой плюс 3D-документации в том, что в процессе её изготовления мы находим ошибки в документах по обслуживанию и ремонту, порой по три-четыре ошибки на процедуру. О найденных ошибках мы сообщаем автору документа. Он перепроверяет документ и, если ошибка подтверждается, исправляет его. Пока ошибку не исправили, мы переходим к последующим шагам или процедурам, а к пропущенному шагу возвращаемся уже после исправления.

Иногда обнаруживается, что какие-то операции выполнить невозможно, хотя на 2D-иллюстрации всё “работает” прекрасно. Например, в тексте написано “отверните гайку”, а в 3D мы видим, что ключ физически не помещается в нужное место или что гайка чем-нибудь закрыта. Это, конечно, не самая распространенная ошибка. Чаще выясняется, что с помощью рекомендуемого оборудования (например, съемника) выполнить описанную операцию невозможно. Это можно выяснить в процессе создания 3D-анимации, когда мы оперируем моделью этого съемника и моделью основного узла, либо уже на месте, в процессе опытного обслуживания.

Cortona3D: Ошибок в документации и несоответствий между текстом и реальной процедурой можно избежать, если разрабатывать текст и 2D-иллюстрации на основе 3D-моделей.

Сначала инженерные данные импортируются в *RapidAuthor*, затем создается пошаговая 3D-анимация. Получившаяся анимация – это подтверждение того, что все операции могут быть выполнены на реальном оборудовании.



Только после этого генерируются и редактируются текстовое описание и 2D-иллюстрации. Вместо двух параллельных процессов разработки 2D- и 3D-документации у нас один процесс, что, помимо сокращения количества ошибок, дает существенную экономию времени и ресурсов.

Обмен информацией между сотрудниками

Инженер: Если 3D-документация поможет техникам сделать меньше ошибок, которые могут привести к большим денежным и временным потерям, – это плюс документации. Если мы правильно анимировали процедуру, нас правильно проконсультировали и всё четко получилось – это хорошая работа. Но допустить ошибку можно в любой документации, в том числе и в 3D. Если не посоветоваться с автором, то можно исказить процедуру, поэтому для нас важно постоянно осуществлять взаимодействие. Авторы же постоянно контактируют с конструкторами, изучают чертежи, ездят на аэродром, наблюдают за тем, как отрабатываются операции в реальности.

В целом автор, который пишет “классическую” документацию, не обязан учитывать интересы сотрудников, создающих 3D-документацию. У него свои рабочие процессы, нацеленные на создание удобной процедуры сборки самолета. Несмотря на это, вся команда осознаёт важность совместной работы, и авторы всегда готовы рассказать, показать, проконсультировать. Если не общаться друг с другом, качественную 3D-документацию получить невозможно. Взаимодействие и общение имеют очень важное значение в нашей работе вне зависимости от того, какой разрабатывается продукт, простой или сложный.

Cortona3D: Это классический подход к созданию документации, когда разработкой текста и 3D-процедур занимаются разные люди и на обмен информацией между ними тратится время и ресурсы.

Наш подход другой: вместо двух параллельных процессов по разработке 2D- и 3D-документации – один процесс, вместо двух команд – одна. Основная идея заключается в повторном использовании инженерных данных, когда на основе уже имеющихся 3D-моделей один автор может создавать как 2D-, так и 3D-документацию.

Ситуация похожа на то, как лет 20–30 назад

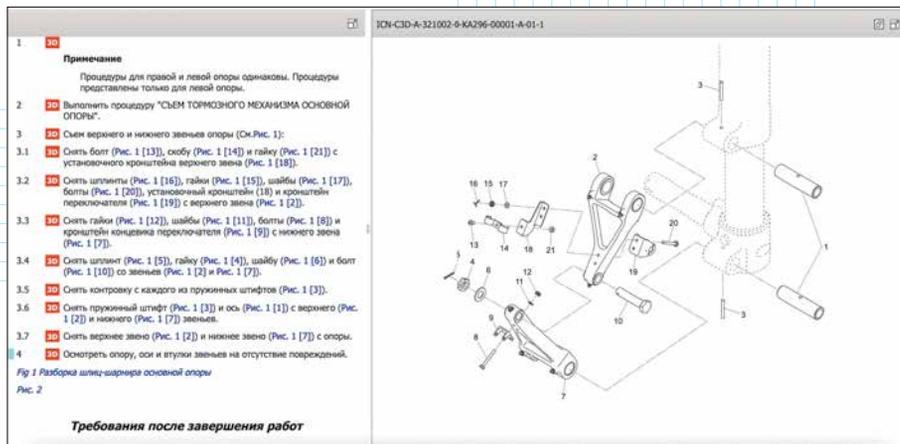
предприятия переходили с кульманов на системы автоматизированного проектирования. Первая такая система была создана в 1950-х годах в США, коммерческое использование началось в 1970-х. Но настоящая революция случилась только в 2000-х годах, то есть потребовалось 50 лет! Тогда казалось невозможным, что один специалист может хорошо разбираться в конструировании и уметь проектировать средствами CAD-системы. Как следствие, пытались объединять усилия: рядом с опытным инженером-конструктором, который чертил на кульмане, сажали молодого специалиста, который оцифровывал чертеж в среде CAD. Что получилось в итоге? Кульманы исчезли. В любом конструкторском бюро конструкторы используют CAD-системы в качестве инструмента проектирования. Это стало обычной практикой.

Так и с разработкой технической документации: сначала кажется, что один человек не может работать и с 2D-, и с 3D-графикой. Но со временем, мы надеемся, ситуация изменится. Важный аспект – это осознание преимуществ нового подхода по сравнению с привычным способом: быстрее, дешевле, качественнее.

Итоги

Как мы видим, реальный процесс разработки технической документации отличается от нашего идеального представления. Можно сказать, что мы находимся в “переходном периоде” и глобальные изменения, которые происходят в одних сферах, вскоре повлекут за собой модернизацию в тех, которые пока еще отстают. Цифровизация производства, применение аддитивных технологий, распространение 5G и средств дополненной реальности – всё это потребует изменения подхода к разработке документации. И решение *RapidAuthor* предоставляет широкие возможности по оптимизации процесса создания современной качественной документации.

Если 20 лет назад 3D-документацией интересовались только самые передовые компании, готовые платить за исследования и разработку новых технологий, то сейчас всё больше разных производителей начинают использовать 3D. Разработка технической документации на основе уже имеющихся 3D-моделей даже не в идеальных условиях позволяет компаниям существенно сократить затраты времени на производство документации, сэкономить ресурсы и повысить уровень послепродажного обслуживания. Изделия поставляются



с качественной и актуальной сервисной документацией, которая делает удобным их использование и обслуживание, позволяя клиентам решать возникающие задачи быстрее, чем прежде.

Получилось ли у вас посмотреть на процесс создания технической документации с другой стороны, новым взглядом?

О компании Cortona3D

Cortona3D предлагает инновационные 3D-решения для создания интерактивной эксплуатационной документации, позволяющие сократить сроки подготовки документации более чем в три раза, а расходы на её создание – более чем на 60%. В числе клиентов компании – *Boeing*, *Airbus*, ПАО “Корпорация “Иркут”, ПАО “КАМАЗ”, АО “ОДК-Пермские моторы”, Национальный центр вертолетостроения имени М.Л. Миля и Н.И. Камова. Компания *Cortona3D* является технологическим партнером *Siemens Digital Industries Software*.

Основным продуктом *Cortona3D* является *RapidAuthor* – инструмент для авторов, позволяющий подготовить полный спектр эксплуатационной документации в соответствии с международными стандартами *S1000D*, *ATA* и *DITA*.

В состав *RapidAuthor* входят:

- *RapidCatalog* – создание иллюстрированных каталогов деталей;
- *RapidManual* – создание технических руководств;
- *RapidLearning* – создание обучающих курсов;
- *RapidWorkInstruction* – создание технологических карт.

RapidAuthor позволяет создавать как интерактивную 3D/2D HTML-документацию, так и традиционную в виде 2D PDF. Документацию можно просматривать на платформе *Windows*, *Mac OS X* и на мобильных устройствах.

Больше узнать о продуктах компании можно на сайте www.cortona3d.com.