

L. Stephen Wolfe P.E. – обладатель награды *CAD Society Lifetime Achievement Award* в 2004 году, инженер-консультант и один из самых известных в мире обозревателей инженерного программного обеспечения. Степень магистра машиностроения г-н Wolfe получил в MIT, а BSME – в *Northwestern University*. Кроме того, он учился в школе бизнеса Чикагского университета. Работает аналитиком в консалтинговой компании *Jon Peddie Research*.

Оригинал статьи “*The business case for SolidWorks Mechanical Conceptual*” на английском языке находится по адресу <http://gfxspeak.com/2014/02/03/business-solidworks-mechanical-conceptual>

## Зачем нужен *SolidWorks Mechanical Conceptual*

Stephen Wolfe

©2014 Jon Peddie Research



Интригующий, но дорогой – так можно охарактеризовать самый долгожданный MCAD-продукт последних лет.

Как уже сообщалось 28 января 2014 года, подразделение *SolidWorks* компании *Dassault Systèmes* анонсировало первый релиз программного обеспечения на базе платформы, которую *DS* сейчас называет **3DEXPERIENCE Platform**.

Релиз, получивший наименование *Mechanical Conceptual*, предназначен для продажи через дилерский канал *SolidWorks* и является первым из нового семейства продуктов *SolidWorks*.

Начать поставки пользователям планируется в апреле 2014 года. Цена предложения – 2 988 долларов за годовую персональную пользовательскую лицензию.

Получить доступ к персональной пользовательской лицензии может только один человек, хотя *SolidWorks* говорит, что лицензия может быть передана другому лицу через 30 дней. Зато за небольшую дополнительную плату лицензия оригинального пакета *SolidWorks* может совместно использоваться несколькими пользователями в сети, но не одновременно, а по очереди.

Учитывая относительно высокую стоимость и функциональные ограничения модуля *SolidWorks Mechanical Conceptual*, целесообразно исследовать обоснованность его использования. Что он может такого, чего не может существующий функционал *SolidWorks*? Может ли он сделать инженеров и их работодателей более эффективными? Какие другие экономические выгоды могут получить пользователи данного программного обеспечения?

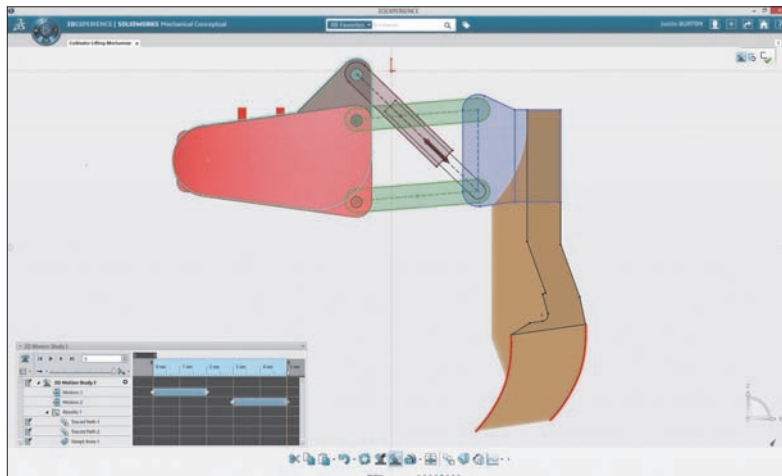
### Уникальные возможности

Как следует из названия, модуль *Mechanical Conceptual* (Концептуальная механика) в настоящее время

предназначен для предварительного проектирования механизмов. Его сильная сторона – проектирование оборудования с механизмами сцепления, кулачками, шарнирами и другими движущимися частями. В настоящее время в нём нет инструментов для проектирования аэродинамических и гидродинамических поверхностей, гладких поверхностей свободной формы. Нет специальных функций для проектирования листовых деталей или электропроводки. Нельзя проектировать пресс-формы или штампы.

Импровизированные демонстрации на конференции *SolidWorks World 2014* в сочетании со свидетельством так называемых “маяков” (пользователей, которые опробовали программное обеспечение до того, как о нём было объявлено) показывают, что с помощью *Mechanical Conceptual* проектировать механизмы значительно быстрее и проще, чем в случае с *SolidWorks V1* (такое название руководители *Dassault Systèmes* начали использовать для оригинального пакета *SolidWorks*).

На первом месте среди новых возможностей *Mechanical Conceptual* – усовершенствованное эскизирование. Хотя и не столь интуитивные и



*SolidWorks Mechanical Conceptual* позволяет сохранить и воспроизвести видеоролики симуляции кинематики в 2D или в 3D. В данном примере показана коричневая зона, которую крюк покрывает при движении

понятные, как карандаш с бумагой, инструменты эскизирования стали намного мощнее. Замкнутые профили автоматически превращаются в блоки, которые затем связываются вместе, чтобы сформировать механизмы. Проще стало применять ограничения касательных кривых и прямых углов. Ограничения между блоками – не только чисто геометрические, они еще ограничивают движения блоков, поэтому связи быстро моделируются. Программное обеспечение автоматически отображает области, покрываемые механизмом, поэтому, можно быстро исследовать наложение разных деталей механизма.

После того как эскиз устроит проектировщика, профили можно выдавить или повернуть, чтобы сформировать твердотельные модели деталей. Такие объекты сохраняют кинематические связи, которые были определены на эскизе. Для того чтобы смоделировать основные элементы механизма, к модели можно добавить бобышки, углубления, скруглить грани.

В отличие от сборок в *SolidWorks*, в среде *Mechanical Conceptual* созданные детали не надо сохранять в отдельных файлах. Также, можно импортировать детали или сборки из *SolidWorks* и использовать их в моделях *Mechanical Conceptual*.

В *Mechanical Conceptual* имеются мощные возможности для редактирования твердотельных моделей. Конструктор может перетягивать их грани или добавлять к ним эскизы дополнительных элементов.

Объединение средств прямого редактирования твердотельных CAD-моделей с деревом истории – старая забота разработчиков программного обеспечения CAD. Решения по такому объединению ранжируются в диапазоне от полного отказа от истории до добавления прямого редактирования в конце истории.

Разработчики *SolidWorks* предложили уникальный подход к данной проблеме. Когда проектировщик выбирает грань для перетаскивания, то

соответствующий элемент, который относится к ней, высвечивается, и система запрашивает проектировщика, не хочет ли он конвертировать этот элемент в элемент прямого редактирования. Если да, то элемент конвертируется, и грань можно перетягивать. Прямое редактирование остается на месте в дереве истории вместе с остальной историей.

В будущем *Dassault Systèmes* планирует предложить в комплекте *Mechanical Conceptual* функционал анализа методом конечных элементов для прогнозирования напряжений и отклонений, за который придется доплачивать.

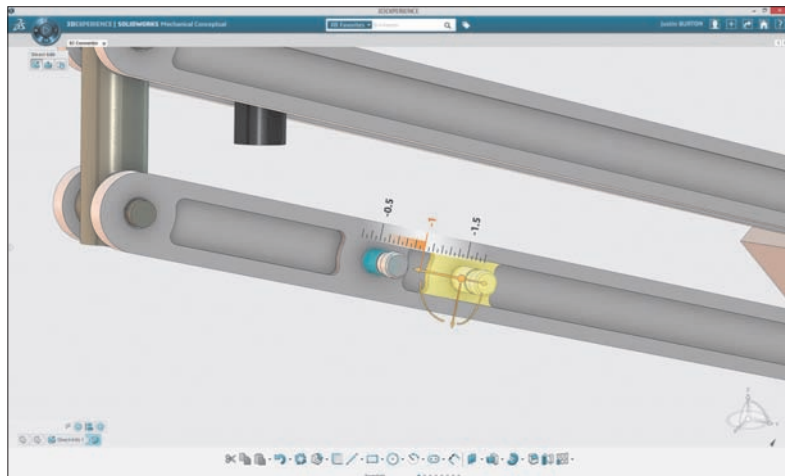
## Коллаборативность

Следующим важным преимуществом *Mechanical Conceptual* является возможность обмениваться моделями в режиме реального времени с инженерами, рабочими и менеджерами из других отделов (например, продаж или производства), а также с поставщиками и потенциальными или текущими клиентами. В CAD-системе *SolidWorks* для обмена моделями требуется заархивировать набор файлов сборки или создать файл *eDrawings* (или другого производного формата). Затем, файлы пересылаются по электронной почте или выкладываются на *FTP*-сайт, или копируются в папку *Dropbox*. Кроме того, пользователи *SolidWorks* могут обмениваться моделями при помощи *WebEx* или аналогичного обменного сервиса.

Кроме требующихся дополнительных действий, обмен файлами имеет и другие недостатки. После того как файл отослан, его не так-то просто получить назад. (Так называемые приложения управления цифровыми правами могут отобразить возможность просматривать зашифрованный файл, но я ни разу не слышал, чтобы кто-то из CAD-пользователей их использовал). Кроме того, если файлы не контролируются средствами *PDM*, то всегда существует вероятность, что клиенты и коллеги смотрят неправильную версию.

В *Mechanical Conceptual* вводится новый способ обмена данными, который является неотъемлемой частью платформы *3DEXPERIENCE Platform*; он называется *3D Dashboard* и функционирует как *Windows Explorer* для *SolidWorks* или любого другого настольного приложения. Все модели хранятся на панели моделей в так называемом рабочем пространстве, которое можно разделять с коллегами или клиентами. Панель моделей доступна через веб-навигатор. Поэтому клиенты, у которых нет *Mechanical Conceptual*, могут просто войти для просмотра модели.

Проектировщики могут контролировать тех, кто имеет доступ к моделям, которые они создают, а также то, что эти лица могут сделать с этими моделями. Для просмотра моделей, добавления комментариев и внесения изменений могут быть допущены другие люди (если у них



Конструктор может выдвинуть несколько элементов и граней и перетянуть их в желательную позицию, точно разместив с помощью выплывающих измерительных инструментов

имеется система *Mechanical Conceptual*). Разрешение на просмотр моделей может быть отобрано. Так, например, поставщику, чье предложение было отклонено, может быть отказано в допуске к модели, для которой он делал предложение.

Коллаборативная панель моделей и созданные в *Mechanical Conceptual* модели хранятся не на рабочей станции конструктора, а в “облаке”, которым управляет *Dassault Systèmes*. Модели не хранятся как коллекции файлов *Windows*, а содержатся в базе данных, концепция которой аналогична *CATIA V6*. (Подробности см. в статье “*Is CATIA V6 over the hump?*”) Такая архитектура объясняет, почему *Mechanical Conceptual* не может работать без интернет-подключения. Представители *SolidWorks* сказали, что в будущих версиях *Mechanical Conceptual* появится возможность хранения моделей на жестком диске, чтобы конструкторы могли работать там, где нет интернета.

Сотрудники *Dassault Systèmes* дают противоречивые сведения о том, что *CAD*-гигант не то построил свой собственный центр данных для размещения облака, не то арендует машины у “*Amazon* и других провайдеров сервиса”. Но клиентам и не требуется знать, где находятся их данные, которые доступны всегда, когда клиент может залогиниться.

В отличие от таких приложений, как *Google Drive* или *Lagoa*, для которых нужен только обычный веб-браузер, *Mechanical Conceptual* требует загрузить и установить сравнительно большую программу, которая работает на настольных компьютерах пользователей. Программное обеспечение *Mechanical Conceptual* предполагается загрузить и установить из веб-браузера, и, после установки, оно может использоваться любым пользователем, зашедшим по имени и паролю. Один из клиентов “маяков” рассказал, что для пробного периода (*trial period*) автоматическая инсталляция недоступна.

На конференции *SolidWorks World* компания объявила, что какая-то форма *3DEXPERIENCE Dashboard* будет включена, начиная с версии *SolidWorks 2015*, поставка которой запланирована на конец 2014 года. И хотя эта услуга, вероятно, будет приветствоваться многими клиентами *SolidWorks*, её наличие может ослабить чьи-то побуждения купить *Mechanical Conceptual*.

## Импортирование в *SolidWorks*

Система *Mechanical Conceptual* не формирует чертежи и не позволяет создавать аннотированные модели с допусками (так называемая “производственная информация об изделии” – *PMI*). Функционал не позволяет сгибать или разворачивать листы, прокладывать трубы и кабели, проектировать вставки пресс-форм или симулировать заполнение и охлаждение пресс-форм. У *Mechanical Conceptual* нет интерфейса с приложениями для программирования обработки на станках с ЧПУ или для контрольно-измерительных машин. Мало инструментов для добавления деталей – например, штемпелей и гравировок. Таким образом, для завершения процессов проектирования и подготовки производства, модели *Mechanical Conceptual* необходимо импортировать в *SolidWorks*.

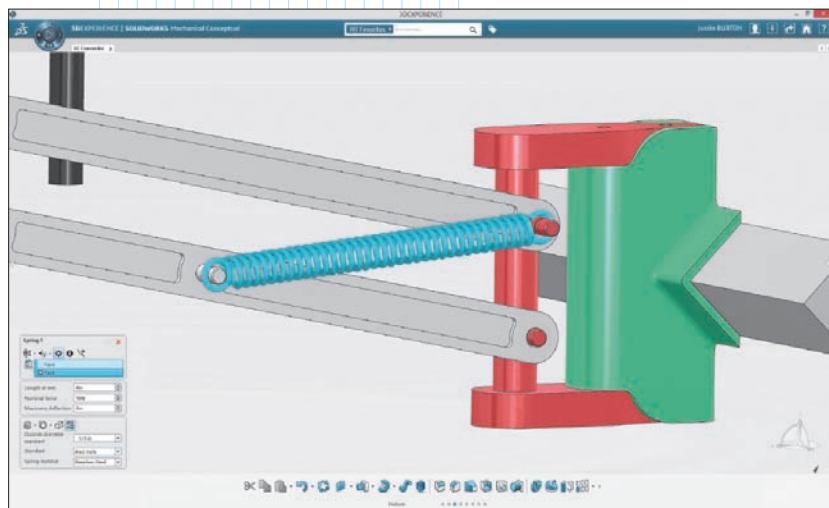
Импортирование моделей *Mechanical Conceptual* в *SolidWorks* должно быть сравнительно простым процессом, с некоторыми ограничениями. Перед импортом, пользователи *Mechanical Conceptual* могут дать имя каждому твердому телу в конструкции. Затем каждая именованная деталь может импортироваться в *CAD*-систему *SolidWorks* как файл *3D*-детали в сборочной модели.

В качестве геометрического ядра при создании твердотельных моделей *CAD*-система *SolidWorks* использует *Parasolid* компании *Siemens*, тогда как все продукты *3DEXPERIENCE Platform* базируются на ядре *CGM*, которое *Dassault Systèmes* разработала для *CAD*-системы *CATIA*. По словам

**Gian Paolo Bassi**, вице-президента *SolidWorks* по разработкам, оба ядра используют поверхности на основе *NURBS* (неоднородные рациональные *B*-сплайны). Поэтому формы моделей можно импортировать и экспортировать с высокой точностью. Что теряется при переносе, так это размерно-управляемые конструктивные элементы (*dimension-driven features*), которые задаются в *SolidWorks Feature Manager* и элементы из дерева истории построений в *Mechanical Conceptual*.

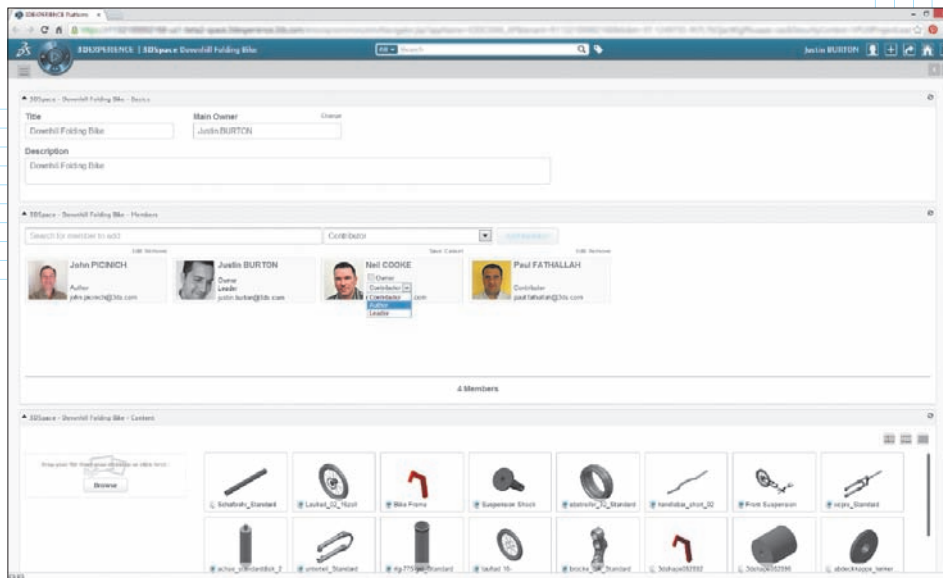
## Мнения клиентов

Большинство клиентов и дилеров, с которыми мы беседовали на *SolidWorks World*, говорили, что недостаточно хорошо знают *Mechanical Conceptual*, чтобы сформировать свое



В *Mechanical Conceptual* включена библиотека деформируемых элементов, таких как пружины





В рабочем пространстве Mechanical Conceptual видны лица сотрудников, которые имеют доступ к совместно используемым моделям, и детали конструкции велосипеда, охваченные коллективной разработкой

мнение. Для того чтобы узнать впечатления клиентов, SolidWorks привлекла 6 клиентов-“маяков”, которые использовали этот продукт с середины лета 2013 года.

Трое из них – Mike Buchli из компании Karl W.Schmidt & Associates, Thorsten Rettich из J.G. Weisser Söhne GmbH и Bernd Knab из POLYRACK – считают систему Mechanical Conceptual более удобной для обмена с клиентами данными о конструкции на предпродажном этапе. Волонтер Buchli сказал, что их компания загрузила в интернет 20 000 деталей сборки, и всё работало очень хорошо.

Трое других – William MacLeod из Kennedy Integrated Hygiene, Adam Whittingham из OLEO International и Phil Sluder из Tri-Axial Design and Analysis – сказали, что Mechanical Conceptual работает быстрее, чем SolidWorks, при разработке нескольких концепций конструкции на ранней стадии.

## Туманный рост

Продукт SolidWorks Mechanical Conceptual заявлен как “концептуальный моделлер” – как и Pro/ENGINEER, который разворачивался с 1987 года. Но руководители PTC изначально намеривались сделать цельную CAD/CAM-систему с полным набором специальных приложений, и это им удалось. Руководители же Dassault Systèmes планируют вытеснить существующий CAD-пакет SolidWorks при помощи системы для проектирования и симуляции, основанной на платформе 3DEXPERIENCE (ранее известной как архитектура приложений CATIA V6).

Учитывая громадный размер сообщества клиентов SolidWorks, переход, если он будет успешным,

вероятно займет 10–15 лет. Следующий этап процесса – выпуск SolidWorks Industrial Conceptual в начале 2015 года. Это программное обеспечение предназначено для конструкторов стильных изделий со свободными или аэродинамическими формами. Оно включает в себя лучшее из программного обеспечения Dassault Systèmes, разработанного для работы с поверхностями в системе CATIA, которая используется, главным образом, в автомобилестроении и авиастроении.

В настоящее время остается во мраке, как SolidWorks собирается увязывать различные свои предложения в единую конструкторскую систему. Так, руководство Dassault Systèmes еще не

объявило о конце существования оригинального пакета SolidWorks. От предварительного показа усовершенствований версии SolidWorks 2015 сложилось впечатление, что компания продолжает агрессивно усиливать свой флагманский продукт.

## Что мы об этом думаем?

SolidWorks Mechanical Conceptual воплощает в жизнь некоторые интригующие технологии, но текущая запрашиваемая цена сузит сегмент потенциальных клиентов. Большие компании могут арендовать несколько рабочих мест для ведения концептуального проектирования, но данный продукт не оправдывает расходы в размере почти 3000 долларов за год.

Если компания Dassault Systèmes хочет, чтобы большое количество пользователей SolidWorks попробовало 3DEXPERIENCE Platform, то она должна сделать более привлекательное по цене предложение. В разговоре перед генеральной сессией SolidWorks World один из клиентов предложил распространять Mechanical Conceptual бесплатно, при условии приобретения платной годовой подписки.

Компания Autodesk, в соответствии с политикой низкой цены, просит только 300 долларов в год за свое облачное CAD-приложение Fusion 360. И Autodesk предлагает приличный испытательный период для Fusion 360.

Преимуществом высокой цены Mechanical Conceptual является возможность для Dassault Systèmes медленно разворачивать свою систему. Если сотни тысяч клиентов SolidWorks одновременно войдут в Mechanical Conceptual, то могут погасить огни в нескольких больших центрах обработки данных. 🙄