

## ➤ AUTODESK SIMULATION CFD 2012 – КОМПЛЕКС ИНСТРУМЕНТОВ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ГИДРОГАЗОДИНАМИКИ

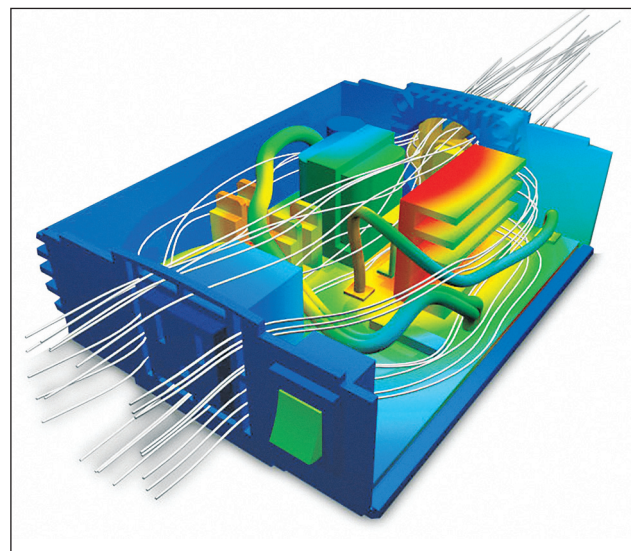
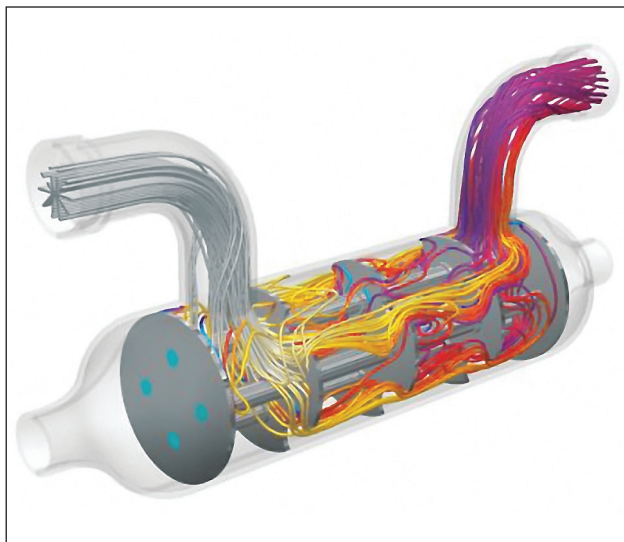
**К**омплекс Autodesk Simulation CFD предоставляет пользователям полный набор гибких инструментов, позволяющих моделировать потоки жидкостей и процессы теплопередачи. Быстрый анализ и точные расчеты возможны на самых ранних этапах разработки изделий, когда принятие верных решений особенно важно. Специальная среда изучения проектных вариантов обеспечивает исследование эксплуатационных характеристик различных вариантов изделия, тем самым повышая качество разрабатываемой продукции. Simulation CFD позволяет применять технологию цифровых прототипов в области архитектуры и строительства, при производстве товаров промышленного назначения и потребительской продукции, а также при разработке систем охлаждения электронной аппаратуры.

### Предисловие

На сегодняшний день нелегко найти простой в применении программный комплекс для инженерного анализа, способный удовлетворить растущие с каждым днем запросы пользователя. Проблема становится еще сложнее, когда дело касается комплекса задач, касающихся гидромеханики и теплопроводности, поскольку такие задачи очень специфичны и разнообразны и для их решения требуются огромный опыт и глубокие знания. Тем более что развитие данной отрасли всегда связано с практической применимостью изделий, будь то парус, весло, насос или сложные газо- и гидромеханические механизмы. Прогресс не стоит на месте. Вместе с другими областями человеческого знания динамично развивается и техническая механика жидкости (гидравлика).

Появилась соответствующая измерительная аппаратура – пьезометры, трубки Пито, вертушки Вольмана и т.п. Вслед за идеей использования материальных (вещественных) моделей тех или иных гидравлических явлений для их изучения и для проектирования соответствующих инженерных сооружений пришли идеи теоретического построения приближенных расчетных зависимостей с введенными эмпирическими коэффициентами.

Однако главной проблемой гидрогазодинамики как научно-технической дисциплины традиционно является взаимодействие между средой и движущимися или покоящимися в ней телами. С течением времени эта проблема только усложняется. Если ранее она ограничивалась в основном решением задач транспортировки воздуха и воды, то сегодня основное внимание уделяется изучению движения вязких жидкостей, для которых эмпирические методы и зависимости неприменимы. Кроме того, все более насущным становится необходимость наблюдения и предупреждения таких эффектов, как падение давления, кавитация, конвекция и т.д. Все это требует совершенствования методов и средств



расчета гидрогазодинамических явлений. И успехи здесь очевидны.

### Simulation CFD 2012

С недавнего времени в семействе продуктов для инженерного анализа Autodesk появился комплекс Simulation CFD 2012 (Computational fluid dynamics), ранее известный под названием CFDesign. Он предоставляет пользователям полный набор инструментов для моделирования потоков жидкостей и процессов теплопередачи, позволяющих существенно расширить возможности технологии "цифровых прототипов" и выполнять различные сценарии анализа проекта.

Комплекс **Autodesk Simulation CFD** базируется на основных уравнениях неразрывности, Навье-Стокса и сохранения энергии, обеспечивающих эффективное сопоставление результатов расчетов компьютерного анализа с реальностью. Расчет потоков среды (газа или жидкости) посредством данного программного комплекса применим в архитектуре, приборостроении, общем машиностроении, автомобилестроении, авиастроении и др. С помощью Autodesk Simulation CFD можно осуществлять учет влияния движения воздушных масс в системе вентиляции, определять аэродинамические характеристики автомобиля, исследовать температурные поля электрических приборов во время их работы, распределять давления в трубопроводах... Этот список можно продолжать и продолжать. Не будет преувеличением сказать, что комплекс позволяет решать практически все задачи, связанные с гидрогазодинамикой.

Autodesk Simulation CFD предоставляет полный набор инструментов для исследования течения потоков жидкости:

- ламинарных;
- турбулентных;
- несжимаемых;
- стационарных.



По сравнению с Autodesk Simulation CFD, возможности исследования физических процессов в **Autodesk Simulation CFD Advanced** расширены: анализ потоков дополнен инструментами анализа переходных состояний, сжимаемых потоков, кавитации, двухфазных потоков (газожидкостные смеси), а также добавлены расчет процессов теплопередачи, эффектов излучения, расчет влияния солнечного излучения и т.д.

Это позволяет инженерам в области конструирования машиностроительной продукции:

- моделировать запуск потока для прогнозирования распространения волн давления через изделие;

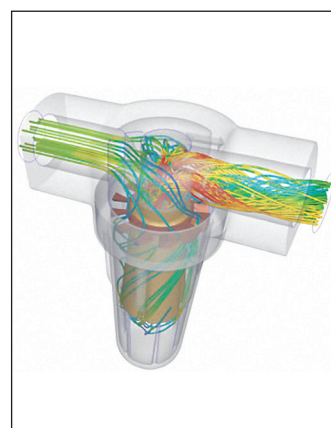
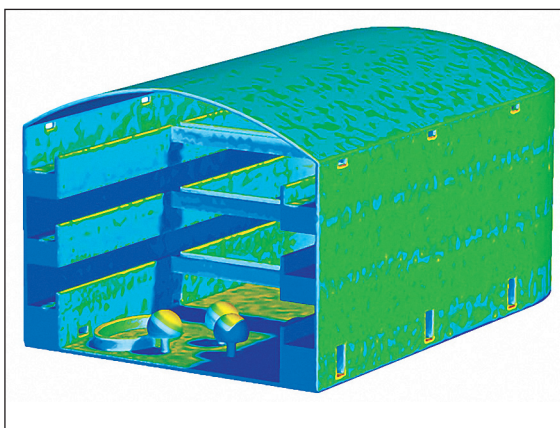
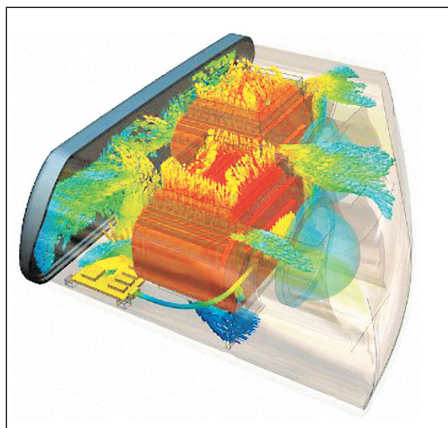
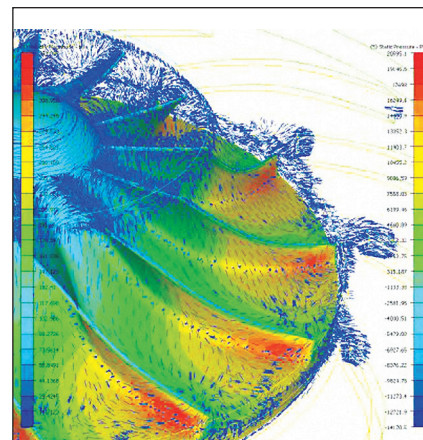
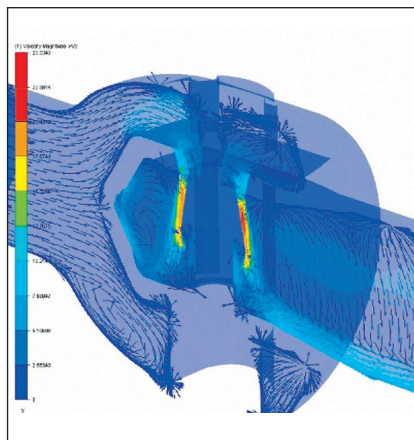
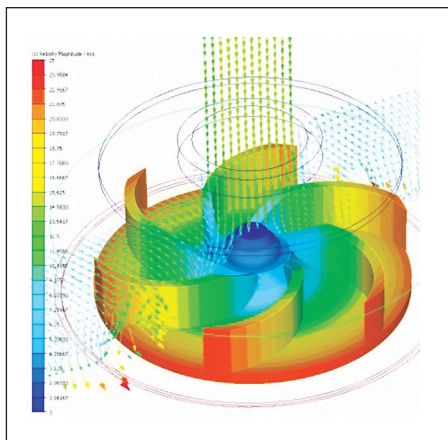
- собирать данные о давлении в переходном режиме и развитии потока;
- прогнозировать падение давления и распределение скоростей сверхзвуковых потоков газа в пневмораспределителях;
- моделировать смешивание двух схожих жидкостей с использованием скалярного условия.

Этот модуль будет полезен и изготовителям электронных приборов, поскольку одна из основных проблем, с которой они сталкиваются, заключается в поддержании рабочего температурного диапазона компонентов. Проектировщики же систем освещения получают возможность эффективнее осуществлять термуправление светодиодами, значительная часть общей энергии которых преобразуется в тепло, что требует обеспечения их намного более низкими температурами, чем для других типов ламп. Autodesk Simulation CFD Advanced будет полезен при расчетах искусственной и естественной вентиляции, внешнего обтекания (ветровой нагрузки) и зон комфорта для людей.

**Autodesk CFD Motion** обеспечивает моделирование взаимодействия компонентов изделия и дополняет задачу необходимым перемещением в среде твердого тела. Это позволяет более точно моделировать работу насосов, вентиляторов, нагнетателей, компрессоров, задвижек и других механических устройств в условиях, близких к реальным. Данный пакет позволяет учитывать:

- возникающие усилия;
- крутящий момент;
- скорость вращения;
- линейную скорость перемещения;





- угловую скорость;
- линейную деформацию изделия;
- угловую деформацию;
- скачки/падения давления;
- скачки/падения температуры;
- изменение скорости потока.

Развитые возможности комплекса Autodesk Simulation CFD позволяют пользователю выбрать необходимый набор специализированных инструментов

для решения задач гидроаэродинамики и принять оптимальные конструкторские решения.

## Работа с САПР-платформами

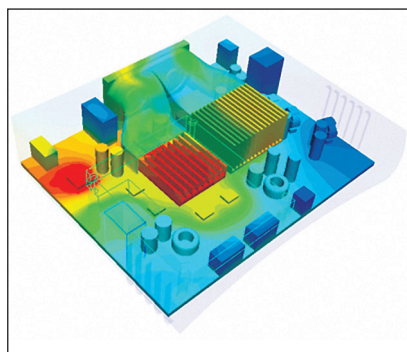
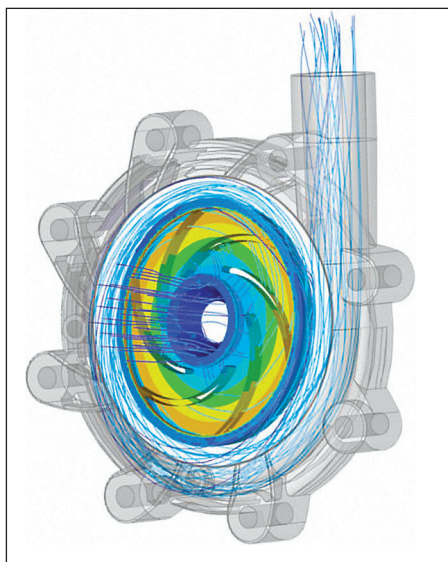
Важное преимущество Autodesk Simulation CFD – возможность при ассоциативном моделировании потоков жидкости и процессов теплопередачи взаимодействовать с различными САПР. Входящий в поставку специальный модуль "Connection for..." позволяет осуществлять интеграцию с:

- Autodesk Inventor;
- Autodesk Revit;
- Siemens NX;
- PTC Pro/ENGINEER;

- PTC CoCreate;
- Siemens Solid Edge;
- SolidWorks;
- SpaceClaim;
- CATIA.

## Заключение

Autodesk Simulation CFD предоставляет инновационные возможности для проведения быстрого анализа и осуществления точных расчетов как на ранних этапах разработки изделий, так и при оформлении окончательного варианта проекта. Специальная среда изучения эксплуатационных характеристик проектных вариантов позволяет существенно повысить качество разрабатываемой продукции. Возможность применения технологии цифровых прототипов обеспечит значительный рост производительности в области архитектуры и строительства, при производстве товаров промышленного назначения и потребительской продукции, а также при разработке систем охлаждения электронной аппаратуры.



**Антон Лепестов**  
CSoft  
Тел.: (495) 913-2222  
E-mail: lepestov@csoft.ru