

Гидрогазовая динамика и теплообмен

Компания Software Cradle (Осака, Япония) вошла в состав корпорации MSC Software и пополнила семейство программных продуктов MSC программным обеспечением для решения задач вычислительной гидрогазовой динамики (CFD).

Программные решения Software Cradle (SC) содержат целый ряд приложений, призванных решать задачи механики жидкости и газа, а также теплообмена. Используя инструменты SC, возможно решение гидрогазодинамических задач на ранних этапах проектирования, до проведения натурных экспериментов с физическими прототипами. Подобное программное обеспечение незаменимо в случаях, когда постановка эксперимента затруднена или невозможна, а так же существует необходимость оценки характеристик или выполнения замеров, которые трудно реализуемы или вовсе невозможны в натурных испытаниях.

В число специализированных приложений Software Cradle входят гидрогазодинамические пакеты: **SC/Tetra**, **scSTREAM**, **scFLOW** и инструменты для моделирования температурных полей в электронике **HeatDesigner** и **PICLS**.



CFD Solutions
SC/Tetra

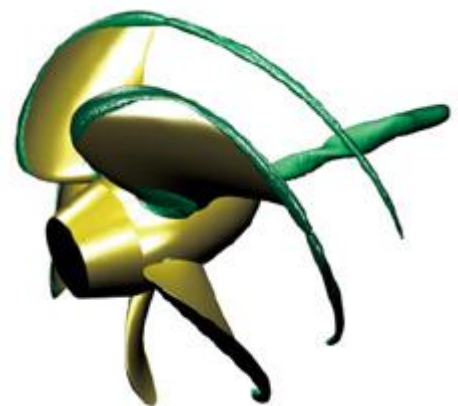
SC/Tetra. Программный комплекс общего назначения для решения гидрогазодинамических задач с применением неструктурированных сеток.

Эффективный и быстрый генератор сеток, высокая производительность и скорость вычислений, низкие требования к ресурсам вычислительной системы, дружелюбный пользовательский интерфейс помогут повысить эффективность работы инженера. Неструктурированная сетка строится с использованием тетраэдральных, пентаэдральных, полиэдральных элементов. Это позволяет воспроизводить геометрические особенности моделей с высокой точностью, что даёт возможность решать задачи гидрогазовой динамики, где воспроизведение точной формы является ключевым моментом. Примеры таких моделей – это аэродинамика транспортных средств, течение жидкости или газа в трубопроводах, моделирование работы турбоагрегатов.

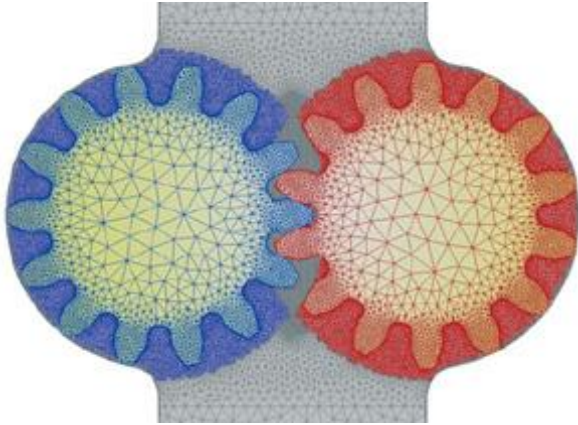
Основной функционал **SC/Tetra**:

- ✓ Работа как со сжимаемыми, так и несжимаемыми течениями
- ✓ Возможность моделирования Ньютоновских и неньютоновских жидкостей
- ✓ Включение в модель теплового излучения, теплопроводящих стенок и Джоулевого тепла
- ✓ Учёт особенностей конкретных течений, в том числе многофазных течений, течений со свободными границами, отслеживание траекторий движения части, наличие пористой среды. Влажность, конденсация, кристаллизация, отверждение, таяние, плавка, кипение, испарение, распыление, химические реакции, горение, кавитация – все эти явления могут быть учтены при моделировании в **SC/Tetra**
- ✓ В **SC/Tetra** более 10 моделей турбулентности 4 типов LES, DES, VLES, RANS
- ✓ Реализована модель вентилятора

Технологии работы с сетками в **SC/Tetra**:



- ✓ Взаимодействие Лагранжевых и Эйлеровых сеток на произвольных поверхностях (Arbitrary Lagrangian-Eulerian – ALE)



- ✓ В процессе расчёта сетка может перемещаться вместе с подвижными объектами. При этом подвижная сетка может накладываться на неподвижную с автоматическим пересчётом результатов (Overset mesh).

- ✓ В процессе расчёта происходит адаптивное измельчение сетки в зонах высоких градиентов скоростей и давлений, а также в зонах геометрических особенностей (Adaptive mesh refinement).

- ✓ Мелкие детали, которые не оказывают

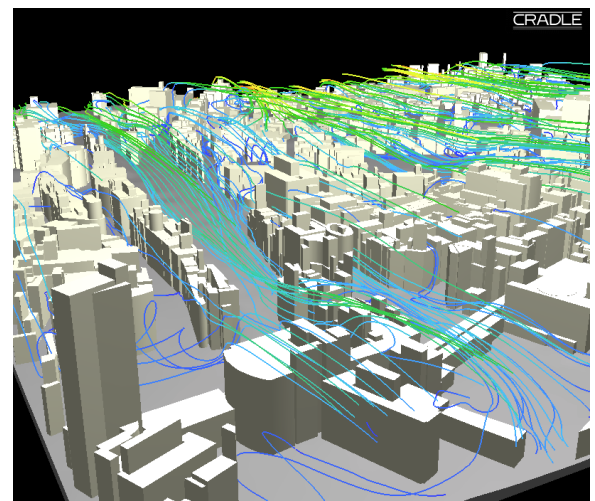
существенного влияния на обтекание, могут быть удалены путём сглаживания базовой геометрии или указанием порога чувствительности для геометрических элементов. Сглаживание позволяет удалять дефекты в геометрической модели (Wrapping).

SC/Tetra основан на методе конечных объёмов с контрольным узлом в центре объёма. В связи с этим число элементов сокращается без снижения точности расчёта. Такой подход даёт возможность хранить большее число элементов на единицу объёма памяти по сравнению с традиционными методами, что приводит к повышению скорости вычислений.

Главной особенностью **SC/Tetra** является простой пользовательский интерфейс, в котором реализован быстрый алгоритм построения сеток и автоматические инструменты по очистке геометрии, помогающие экономить время инженера при моделировании.

scSTREAM программный комплекс для решения задач гидрогазовой динамики и теплообмена преимущественно в электронике и строительстве. **scSTREAM** обладает чрезвычайно дружелюбным интерфейсом пользователя и высокоэффективным и быстрым решателем. Особенность **scSTREAM** в наличии генератора сеток, который одинаково эффективно работает как с неструктурированными, так и со структурированными сетками.

scFLOW новая программная среда, существенно повышающая скорость подготовки гидрогазодинамической задачи. Новый решатель **scFLOW** позволяет повысить скорость вычислений.



HeatDesigner основанная на **scSTREAM** программная среда для тепловых расчётов в электронике.

PICLS инструмент для теплового анализа печатных плат. **PICLS** превосходно подходит для моделирования тепловых полей на ранних этапах разработки, когда всё ещё возможны радикальные изменения в схеме печатных плат или требуется быстрое внесение изменений в текущую схему.