

Назначение

- Математическое моделирование сложных физических процессов на современной вычислительной технике - течение жидкости и газа, электродинамика, химические реакции, теплоперенос, кинематика и др.

Сертификация

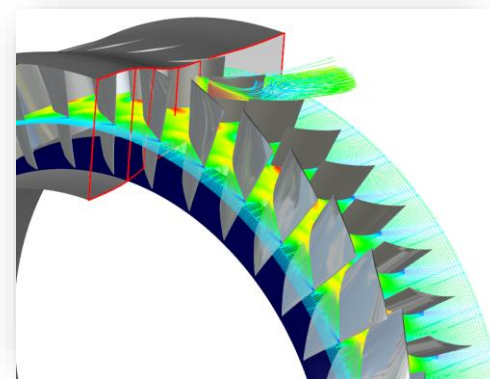
- Аттестат Ростехнадзора (Научно-технический центр по ядерной и радиационной безопасности), разрешающий применение FlowVision для моделирование теплогидравлики в ядерных реакторах.

Импортозамещение

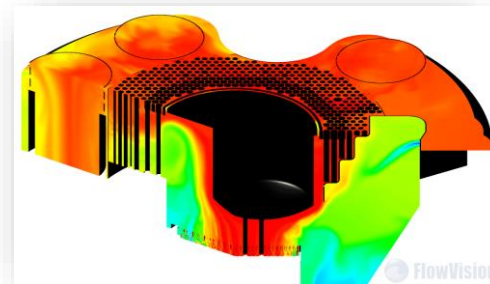
- Авторская отечественная разработка
- Работа под управлением российских ОС AltLinux, РЕД ОС и Astra Linux
- Русскоязычный интерфейс, документация и техподдержка
- Интеграция с ПО российского PLM консорциума РазВИТие
- Поддержка процессоров Эльбрус

Технологии

- Параллельные вычисления и построения расчетной сетки с использованием суперкомпьютеров
- Интеграция с прочностными пакетами и пакетами оптимизации
- Визуализация и обработка полученных результатов в процессе счета и по его завершению, генерация отчетов
- Клиент-серверная архитектура
- Автоматическое подсеточное разрешение геометрии, сокращающее время подготовки проекта к расчету
- Прикладной программный интерфейс (API) для расширения возможностей с помощью пользовательских программ и библиотек



Осевой компрессор



Охлаждение атомного реактора

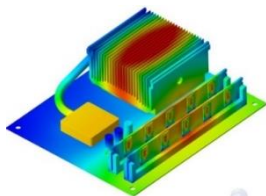
ПОДРОБНЕЕ

Области применения

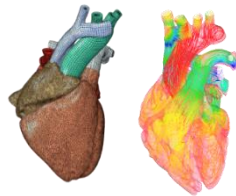
Авиастроение



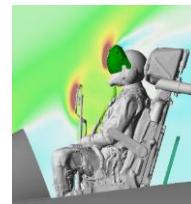
Электроника



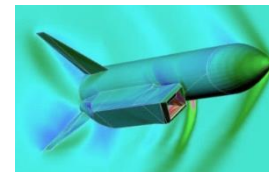
Медицина



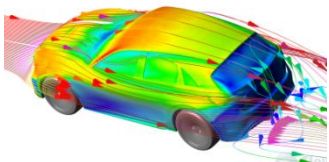
Спец.изделия



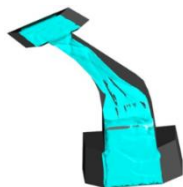
Ракетостроение



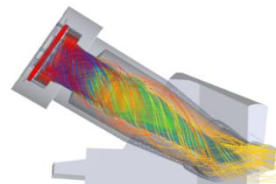
Автомобилестроение



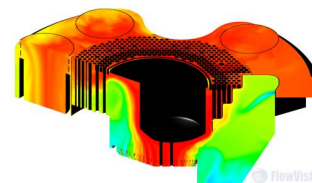
Промтехбезопасность



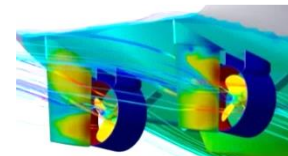
Энергетика



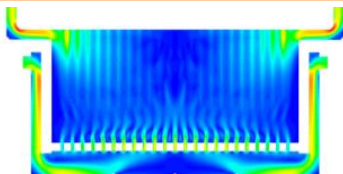
Атомная энергетика



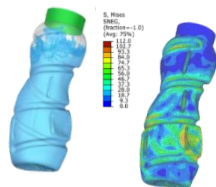
Судостроение



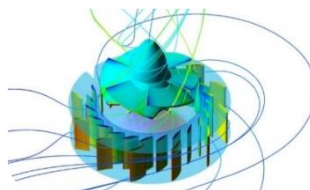
Вентиляция



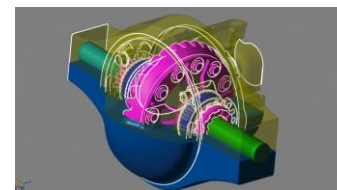
FSI



Турбомашиностроение



Детали машин



Спорт

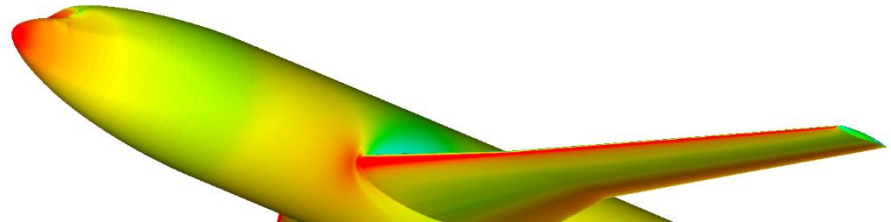


Пользователи

ЦКБ МТ «Рубин»
АО «СПМБМ «Малахит»
АО «Невское ПКБ»
АО «Концерн МПО – Гидроприбор»
ЦАГИ
ПАО «Яковлев»
Авиационный комплекс имени С. В. Ильюшина
АО «НПП «Звезда» им. академика Г.И. Северина»
ТАНТК им. Г. М. Бериева
АО «НИКИЭТ»
АО «ОКБМ Африкантов»
РФЯЦ-ВНИИТФ
АО «ЦНИИмаш»

РКК «Энергия» им. С.П. Королёва
АО «ГРЦ Макеева»
ГКНПЦ имени М.В.Хруничева
КТРВ
АО «НПК «КБМ»
АО «ОКБ «Новатор»
АО «НПО «СПЛАВ» имени А.Н. Ганичева
МГТУ им. Н.Э. Баумана
НИЯУ МИФИ

... и многие другие компании и высшие
учебные заведения



Ключевые преимущества



Высокая точность

Во FlowVision решены традиционные проблемы CFD благодаря технологиям:

- Подсеточное разрешение сложной геометрии;
- Робастный решатель с адаптивной логикой работы к типу задачи, устойчивый к качеству сетки
- Консерватизм в задачах со свободной поверхностью;
- Обтекание подвижных и/или деформируемых конструкций;
- Уравнения под реальные свойства вещества



Быстрый результат

Технологии, сокращающие время решения задачи на всех этапах проектирования:

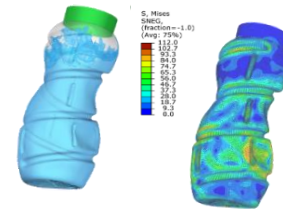
- удобный графический интерфейс для подготовки проекта и анализа;
- Аналитическая модель для узких зазоров;
- **автоматическое построение расчетной сетки;**
- гибридный метод для параллельных вычислений на многопроцессорных системах.



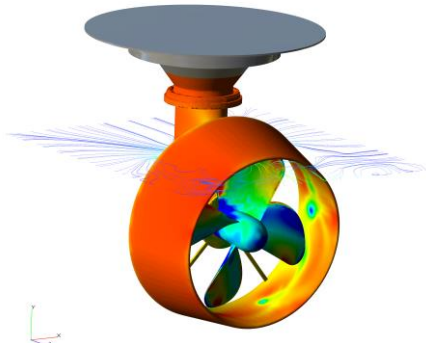
Междисциплинарность

Моделирование связанных задач разных дисциплин:

- Аэро- и гидроупругость – интеграция с FEA пакетом по нагрузкам и теплу
- Движение тела в потоке с учетом нагрузки от потока
- Магнитогидродинамика
- Аэроакустика

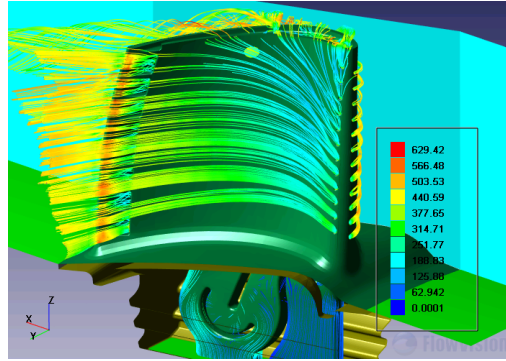


Примеры

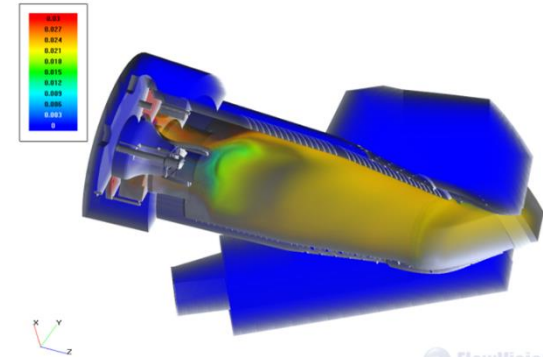


Судовой винт

FlowVision

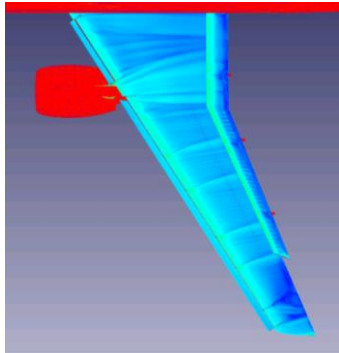


Охлаждаемая лопатка турбины



Камера сгорания

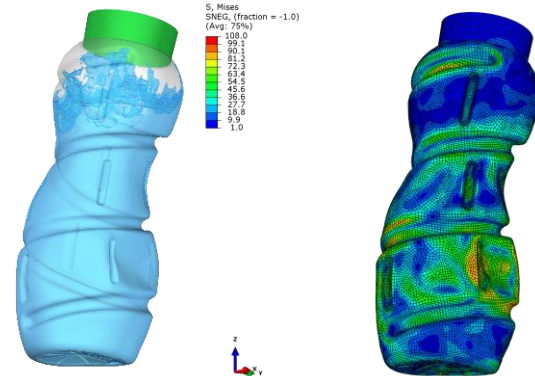
FlowVision



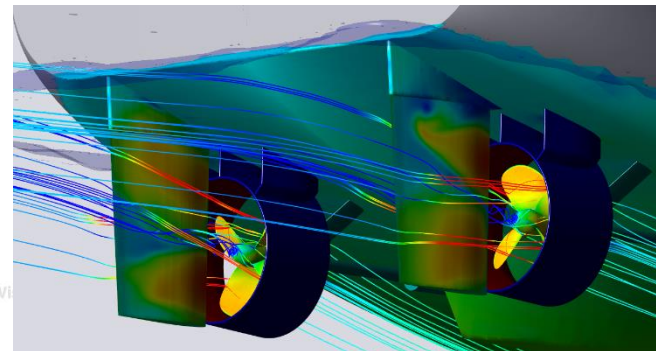
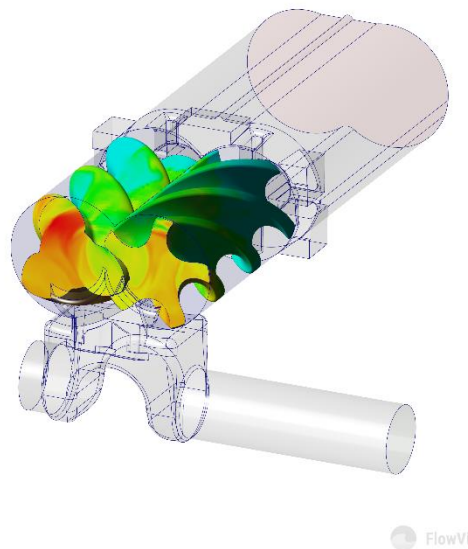
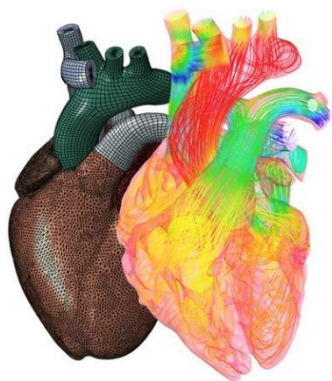
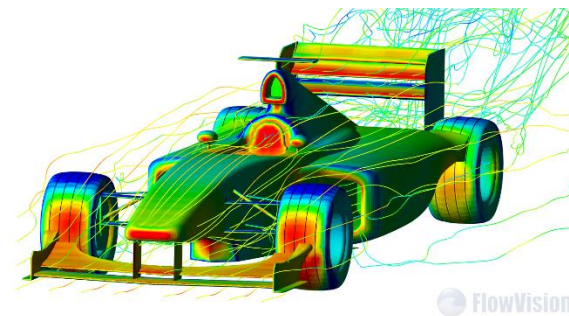
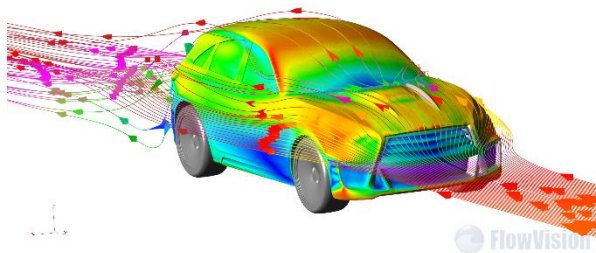
Обтекание крыла



Электродуговая сварка



Падение пластиковой бутылки с жидкостью внутри



Функциональные возможности

Аэро- гидродинамика

- До-, транс-, сверх- и гиперзвуковые течения
 - в одном решателе.
- Движение неньютоновских сред
 - Два степенных закона для вязкости
 - Вязкость по модели Гершеля-Балкли
 - Вязкость по модели Берд-Карро
- Течение в пористых средах
 - Модель Дарси
- Ламинарные и турбулентные течения. Модели турбулентности:
 - ke, SST, SA,
 - k-ε модель Абе-Кондоха-Нагано,
 - ke-модель FlowVision с предсказанием ламинарно-турбулентного перехода,
 - LES модель Смагоринского.

Теплоперенос и излучение

- Сопряженная теплопередача
- Теплообмен в пористых средах (для ускорения расчета задач о трубчатых и иных теплообменниках)
- Диффузионные модели излучения и модель MDO, охватывающая задачи класса поверхность-поверхность
- Джоулево тепло

Химические реакции, горение, абляция

- Простые одностадийные реакции
- Многостадийные реакции
- Горение частиц, в том числе угля
- Модели горения: Зельдович, Аррениус, Магнуссен, Аррениус-Магнуссен, EDC
- Абляция нескольких типов: в каркассе, химическая, кипение, сублимация

Динамика тел

- Движение тела под действием сил, моментов, явное задание скорости
- 6 степеней свободы
- Движение механизмов
- Ограничители, граничные условия

Специальные модели и технологии

- Аналитические модели и уравнения - модель зазора, сопротивление, тепловыделение, объемная сила
- Взаимодействие Ротор-Статор, секторные постановки, 1D/2D – постановки, специальные ГУ

Функциональные возможности

Дисперсные среды

- Движение капель, твердых частиц и пузырей
- Изменение размера частиц в зависимости от условий
- Учет взаимодействия частиц
- Взаимодействие с границей
- Моно- и полидисперсность
- Дробление и слияние частиц в процессе движения
- Химическое реагирование дисперсной фазы
- Осаждение частиц на границу
- Движение частиц через границу раздела фаз

Фазовые переходы

- Испарение/Сублимация/Конденсация частиц в процессе движения
- Образование пленки, испарение пленки
- Учет метастабильного диапазона свойств веществ
- Суперкавитация
- Выпадение капель в пленку, течение пленки, разбрызгивание пленки в капли
- Кристаллизация
- Сублимация пленки

Многофазное течение

- Явная геометрическая реконструкция границы раздела фаз с подсеточным разрешением
- Многоскоростное приближение
- Поверхностное натяжение
- Постановка типа Вакуум-Сплошная с неявным учетом воздействия легкой фазы на тяжелую
- Брызгообразование
- Пленочное течение

Междисциплинарное моделирование

- Электрогидродинамика/Магнитогидродинамика
- Аэро- и гидроупругость
- Аэроакустика

Функциональные возможности

Геометрические модели и расчетная сетка

- 2D, 3D модели расчетной области
- Секторная постановка задач для задачи с циклической симметрией
- Симметричная $\frac{1}{2}$ постановка задачи
- Гексадоминантная расчетная сетка на основе ортогональной начальной сетки в зоне свободного течения
- Подсеточное разрешение геометрии на сложных геометрических моделях
- Призматическая наложенная пристеночная сетка
- Автоматическое построение расчетной сетки
- Локальная динамическая адаптация расчетной сетки по граничным условиям, по объему, по величине/градиенту переменной
- Автоматическое перестроение расчетной сетки, в том числе в процессе счета и для подвижных границ
- Параметрическая сетка

Параллельные вычисления

- Гибридное распараллеливание: MPI + Threads на базе IntelTBB.
- Параллельные вычисления на системах с распределенной памятью и общей памятью, а также гибридных

Совместимость

- Процессоры: x86, Эльбрус
- Операционные системы: Windows 7 и старше, операционные системы на базе Linux, в том числе ОС AltLinux, РЕД ОС и Astra Linux

Интеграция с другим ПО

- Акустика: LMS Acoustic lab
- Прочность: SIMULIA Abaqus, АПМ WinMachine, MSC Nastran, Fydesys
- Распространение радиоактивных частиц: TORT
- Многокритериальная оптимизация: IOSO, pSeven, API для работы с другим ПО
- Вычислительная инженерная платформа: API для подключения пользовательских граничных условий, 1D моделей и законов движения или деформации тел
- Возможность экспорта полей физических переменных из объема или с поверхностей в текстовом виде для передачи в другие расчетные программные комплексы