

Научно-практический семинар

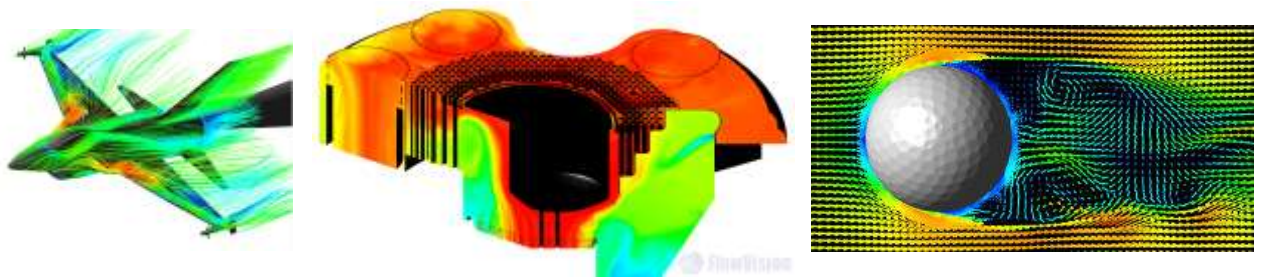
Решение задач вычислительной гидродинамики в программном комплексе FlowVision

25-26 февраля 2021г.

г.Новосибирск

Компания **ТЕСИС** приглашает посетить семинар, посвященный описанию алгоритмов и методов, лежащих в основе программного комплекса вычислительной аэро- и гидродинамики **FlowVision**, а также интегрированию собственных наработок в его среду.

FlowVision уже более 20 лет используется в промышленности и выступает передаточным звеном между фундаментальной и отраслевой наукой и промышленностью, обеспечивая инженерно-конструкторский состав предприятий современными методиками математического моделирования в области течения жидкости и газа, а также тепло- и массообмена.



Новые вызовы требуют создания все более совершенных междисциплинарных методик моделирования и встраивания научных исследований в цепочку кооперации по созданию новых образцов техники для гражданского применения и специального назначения.

Команда разработчиков **FlowVision** уделяет большое внимание налаживанию сотрудничества с научными коллективами страны для развития функциональных возможностей **FlowVision**. Для научных коллективов это полезно, как для выполнения собственных исследовательских работ, так и для апробации и внедрения своих разработок в промышленность.

Для удовлетворения интересов промышленности и научных коллективов, инициативно развивается Вычислительная инженерная платформа, позволяющая промышленным пользователям использовать наработки научной среды с сохранением авторских прав последних.



В рамках семинара предлагается в рабочем порядке заслушать доклады разработчиков программного комплекса **FlowVision**, а также обсудить возможные пути дальнейшего сотрудничества.

Предложение компании **ТЕСИС** заключается в предоставлении научным коллективам Академгородка лицензии на программный комплекс **FlowVision** для их текущей исследовательской работы и совместную доработку математических моделей **FlowVision** под нужды пользователей институтов и предприятий промышленности.

Форма участия в мероприятии **БЕСПЛАТНАЯ**.

Для участия необходимо прислать Заявку на адрес alex@flowvision.ru

Форма заявки:

ФИО

Организация

Должность

Научная степень.

Область научных интересов.

Программа мероприятия

25 февраля

16-00 - Моделирование турбулентности. *Жлуктов С.В.*

16-40 - Моделирование переноса дисперсной среды. *Сорокин К.Э.*

17-10 - Вычислительная инженерная платформа. *Силаев Д.П.*

17-30 - Модель обледенения авиационной техники. *Сорокин К.Э.*

26 февраля

16-00 - Моделирование физико-химических процессов. *Жлуктов С.В.*

16-40 - Решение системы линейных алгебраических уравнений. *Силаев Д.П.*

17-20 - Обзор новой версии FlowVision. *Аксенов А.А.*

ТЕЗИСЫ

25 февраля

16-00 - Моделирование турбулентности.

Жлуктов С.В.

Доклад посвящен описанию моделей турбулентности, реализованных в FlowVision. Кроме известных моделей турбулентности типа k-ε, SA и SST в FlowVision реализованы собственные наработки, позволяющие предсказывать ламинарно-турбулентный переход. Модели разработаны при активной помощи специалистов государственных научных центров ГосНИИАС, ЦАГИ и ЦНИИМАШ.

16-40 - Моделирование переноса дисперсной среды.

Сорокин К.Э.

Адекватное описание динамики дисперсных систем играет ключевую роль при моделировании широкого круга процессов как природного, гидрогеологические, атмосферные и погодные явления, так и техногенного характера, распространение аэрозолей и спреев, сгорание различных видов топлива, пузырьковые течения. Реализованная в программном комплексе вычислительной гидродинамики FlowVision модель двухфазной дисперсной среды описывается континуальными уравнениями в рамках Эйлера подхода. Для учета межфазного обмена импульсом и энергией применяются классические эмпирические соотношения. Реализован функционал для моделирования дробления частиц и расчета совместного течения спектра размерных семейств частиц дисперсной фазы. Описанная технология применяется в решении задач численного моделирования впрыска капельной фазы, динамики пузырьковых потоков и твердотопливного горения.

17-10 - Вычислительная инженерная платформа.

Силаев Д.П.

В настоящее время существует множество различных систем автоматизации инженерных расчетов (CAE) для решения задач гидродинамики, прочности, электродинамики и т.п. Это различные, несвязанные между собой коды, что порождает сложности в проведении совместных расчетов, трудности обучения пользователей из-за различного пользовательского интерфейса, несовместимость принципов лицензирования, несовместимость средств визуализации.

Вычислительная инженерная платформа (ВИП) – это платформа для коллективной разработки и лицензирования универсальной CAE-системы, которая позволит преодолеть изложенные выше проблемы. Данная платформа предоставляет единый пользовательский интерфейс, позволяет проводить совместные многодисциплинарные расчеты, обеспечивает коллективное обучение пользователей не только вендором CAE-системы, но и широкими группами разработчиков модулей, предоставляет единую гибкую систему лицензирования.

В докладе представлены текущие наработки по реализации Вычислительной инженерной платформы на базе программного комплекса FlowVision путём создания в нём открытого интерфейса программирования приложения (API), через который осуществляется подключение внешних программных модулей к внутренним сервисам платформы. Подробно рассмотрена структура модуля и схема его работы совместно с платформой. Приведены примеры использования модулей. Затрагиваются вопросы лицензионной защиты.

17-30 - Модель обледенения авиационной техники.

Сорокин К.Э.

Сертификация самолётов транспортной категории для полётов в условиях обледенения требует проведения расчетов для определения возможных форм ледяных отложений на поверхности воздушного судна. Реализованный в составе программного комплекса FlowVision модуль обледенения IceVision предполагает использование технологии VOF для моделирования динамики нарастания и прогрева ледяной фазы с учетом внешнего обтекания корпуса двухфазным воздушно-капельным потоком. В процессе счета перестройка сетки происходит автоматически только в ячейках, содержащих контактную поверхность (поверхность льда), в результате изменения положения последней. Описанная методика предусматривает возможность моделирования на поверхности обтекаемых тел сухого и влажного режимов обледенения. Результаты валидационного тестирования модуля IceVision демонстрируют необходимое соответствие имеющимся референсным и экспериментальным данным и высокую степень достоверности численного решения полной трехмерной задачи моделирования обледенения самолета.

26 февраля

16-00 - Моделирование физико-химических процессов.

Жлуктов С.В.

В докладе делается краткий обзор математических моделей физических процессов, реализованных в программном комплексе (ПК) FlowVision. Обсуждаются: модель массопереноса "Химия", модели абляции термозащитных покрытий летательных аппаратов, комбинационные правила для коэффициентов переноса, реализованные в FlowVision. Демонстрируется интерфейс для задания химических реакций, протекающих в потоке, и процессов, протекающих на твёрдой поверхности. Число задаваемых реакций не ограничено. Основное условие: константы скоростей прямой и обратной реакций должны подчиняться закону Аррениуса. Эффективность расчётов многокомпонентных химически неравновесных течений может быть повышена посредством определения в интерфейсе FlowVision компонентов-элементов. Демонстрируются примеры моделирования химически неравновесных течений многокомпонентных газовых смесей.

16-40 - Решение системы линейных алгебраических уравнений.

Силаев Д.П.

Неявные схемы аппроксимации, используемые во FlowVision, требуют решения разреженных систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ) с высокой точностью на системах с распределенной памятью. На решение СЛАУ расходуется значительная часть общих затрат машинного времени и оперативной памяти. В связи с этим, выбор эффективного метода решения СЛАУ является важной задачей и способен сократить время, требуемое на моделирование. Во FlowVision реализованы 3 различных решателя СЛАУ: алгебраический многосеточный метод (AMG) с агрегативным способом огрубления, AMG с селективным способом огрубления и TParFBSS, сочетающий предобуславливание типа неполного треугольного разложения и итерационную схему крыловского типа. Выбор решателя СЛАУ осуществляется адаптивно, в зависимости от накопленной на предыдущих итерациях FlowVision истории решения СЛАУ конкретного типа.

17-20 - Обзор новой версии FlowVision.

Аксенов А.А.

Программный CFD комплекс FlowVision развивается для решения различных задач индустриальной аэро– и гидродинамики. Первые его версии моделировали процессы однофазной аэро- и гидродинамики и только гидродинамики. В текущей версии FlowVision позволяет моделировать более широкий круг движения жидкости, газа и плазмы с различными физико-химическими процессами, такими, как горение, движение диспергированных фаз, магнитогидродинамика и т.д. В докладе дается краткий обзор математических моделей и средств моделирования FlowVision и перспективы развития кода.

Дополнительная программа в рамках конференции

ПМ-2021

01-05 марта 2021г.

г.Шерегеш

01 марта – пленарный доклад

Методы решения задач вычислительной гидродинамики в программном комплексе FlowVision.

Аксенов А.А.

Доклад посвящен методам и алгоритмам решения уравнений Навье-Стокса и уравнений конвективного переноса в программном комплексе FlowVision. Описывается неявный метод решения уравнений движения жидкости и газа при любых числах Маха, а также описывается схема расчета конвективных членов в уравнениях переноса, обладающая свойствами монотонности, консервативности и преимущественно вторым порядком точности в области расчета.

03 марта - семинар

Моделирование задач в присутствии электрических и магнитных полей.

Аксенов А.А.

В докладе рассмотрена математическая модель движения слабо и сильноэлектропроводных жидкостей, газа и плазмы в присутствии электрических и магнитных полей, реализованная в программном комплексе FlowVision. Показано решение валидационных задач, а также продемонстрировано численное моделирование движения электрического разряда в газе в устройстве искрогашения.

Докладчики

Аксенов Андрей Александрович

Технический директор ООО «ТЕСИС», преподавание в МФТИ; ранее трудился ИАП РАН

Образование: МФТИ, Факультет аэрофизики и космических исследований; кандидат физ.-мат. наук

Специализация: вычислительная гидродинамика

Жлуктов Сергей Васильевич

Начальник группы реализации математических моделей физических процессов; ранее трудился ИАП РАН

Образование: МФТИ, Факультет управления и прикладной математики, кандидат физ.-мат. наук

Специализация: аэро- и гидродинамика, химическая кинетика, турбулентность, многофазные течения (с частицами)

Сорокин Константин Эдуардович

Ведущий разработчик вычислительного ядра

Образование: Новосибирский ГУ, Механико-математический факультет; кандидат физ.-мат. наук

Специализация: дисперсные среды, обледенение, тепломассоперенос в тонких пленках

Силаев Дмитрий Петрович

Ведущий разработчик Вычислительной инженерной платформы; ранее трудился РФЯЦ ВНИИЭФ

Образование: Мордовский ГУ, Математический факультет

Специализация: параллельные вычисления, решение систем линейных алгебраических уравнений

По всем вопросам, связанным с предоставлением материалов семинара и участия в нем, вы можете обратиться к Щеляеву Александру Евгеньевичу, контактный номер телефона +7-903-117-44-59, alex@flowvision.ru