

## Открытая лекция технического директора компании ТЕСИС Андрея Аксенова



**9 октября 2024 года** в Передовой инженерной школе Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого «Цифровой инжиниринг» прошла открытая лекция технического директора компании «ТЕСИС» **Андрея Александровича Аксёнова** на тему «Базовые методы и алгоритмы FlowVision. Будущее коммерческих CAE-решений».





Андрей Александрович начал лекцию с описания общих принципов работы CAE-систем, объяснил, какие задачи могут решаться с их помощью, показал преимущества современных

технологий по сравнению с классическими подходами к выполнению инженерных расчетов для решения различных задач вычислительной физики.

Также лектор отметил, как меняется деятельность инженера с каждым новым витком технического прогресса: *«Мне кажется, что труд инженера не облегчается, он, наоборот, становится всё более и более тяжелым. Посмотрите, как инженеры работают сейчас: сначала трудятся в офисе, потом приходят домой, просят нас, чтобы мы им дали лицензию FlowVision для домашнего использования, и продолжают считать».*

Далее лектор перешел к более подробному объяснению принципов работы современных CAE-систем. Первой, Андрей Александрович показал нескошенную неадаптивную схему, в примере используемую для моделирования схемной диффузии пассивной примеси в потоке жидкости. При использовании данной сетки наблюдалось изменение как радиуса пятна концентрации, так и его формы в целом, при поступательном движении. Это связано с тем, что данный вид сетки не позволяет переносить примесь через вершины сетки, а позволяет это делать только через грани, что приводит к неправильному распределению пятна в потоке. Далее, лектор продемонстрировал улучшение данной схемы - скошенную неадаптивную схему, на том же примере. Эта схема позволяет примеси «перемещаться» сквозь вершины, что приводит к сохранению хотя бы формы пятна концентрации.

После этого Андрей Александрович перешёл к рассмотрению более современных видов схем, используемых в программном комплексе FlowVision компании «ТЕСИС». Преимущества функциональных возможностей FlowVision были продемонстрированы на таких примерах, как моделирование обледенения самолета, гиперзвуковое обтекание цилиндра, посадка космического корабля на воду при торможении ракетными двигателями и др.



Отдельно спикер разобрал модификацию классического метода расщепления численного решения уравнения Навье-Стокса, которая была разработана в компании «ТЕСИС». Суть этой модификации заключается в том, что началом каждого шага при решении будет выбираться уравнение неразрывности, а не уравнение Навье-Стокса, а концом – уравнение для скорости. Данный подход позволяет избежать проблемы ненулевой дивергенции скорости переноса. Особенность заложенных методов расчета обеспечивает междисциплинарность и нелинейность решаемых комплексом задач.



Также Андрей Аксёнов привел примеры применения программного комплекса FlowVision для решения задач спорта и медицины. Так, был продемонстрирован проект, приуроченный к зимней олимпиаде в Сочи 2014 года и заключающийся в расчете параметров оптимальной экипировки для членов сборной России по конькобежному спорту. В медицине же FlowVision применяется для моделирования коронарных сосудов сердца при ишемической болезни для расчета фракционного резерва кровотока без дорогостоящей операции и для дальнейшего подбора оптимального лечения.

В завершение выступления спикер обозначил перспективы развития российского инженерного программного обеспечения (ПО), отметил важность и особую востребованность инженерного образования в России и ответил на многочисленные вопросы студентов и инженеров ПИШ СПбПУ. Закончил Андрей Аксёнов свое выступление приглашением всех желающих попробовать себя в команде разработчиков программного комплекса FlowVision.





Лекция вызвала живой отклик слушателей, студенты и сотрудники ПИШ СПбПУ поделились своими впечатлениями:

**Тамара Коробова**, магистрант ПИШ СПбПУ: «Во-первых, лекция дала глубокое понимание роли и значения CAE-решений в инженерном деле. Акцент на междисциплинарности и нелинейности процессов, а также способности FlowVision решать задачи вычислительной физики помог лучше осознать, как современные технологии моделирования помогают решать прикладные задачи в самых разных областях. Во-вторых, лекция интересна с точки зрения практического применения. Андрей Александрович показал, какие алгоритмы лежат в основе работы программного комплекса FlowVision, какие задачи он решает и как его можно использовать в реальных проектах. В-третьих, лекция показала перспективы развития отечественных CAE-решений на примере того, как FlowVision выходит за рамки CFD-кода и расширяет свои возможности. В целом лекция стала отличным источником информации и вдохновения».

**Игорь Колодяжный**, инженер отдела энергетического машиностроения ПИШ СПбПУ: «Лекция была интересная, спикер затронул важные вопросы, связанные с перспективами развития ПО в области инженерного анализа и провел небольшой ликбез о специфике программирования такого ПО. В частности, были продемонстрированы особенности FlowVision в сравнении с флагманами коммерческих CFD-пакетов, таких как Ansys Fluent и CFX. Некоторые программные решения позволяют добиться лучших результатов в ряде задач, что и было показано в презентации. Из перспектив развития, упомянутых на лекции, особый интерес вызывает стратегия развития FlowVision в области создания расчетно-алгоритмических комплексов на базе их решателя, по созданию User friendly продуктов для заказчиков, а также интеграция решателей различного назначения в единой среде разработки цифровых моделей».

**Олеся Шошева**, магистрант ПИШ СПбПУ: «Лекция Андрея Аксенова произвела впечатление. Он в доступной и увлекательной форме рассказал о функциях и возможностях программного комплекса FlowVision, который не только решает традиционные задачи вычислительной гидродинамики, но и охватывает широкий спектр других задач вычислительной физики. Его способность донести сложные концепции до аудитории, используя примеры из реальной практики, позволила лучше понять значимость и потенциал данного инструмента. В целом лекция была не только информативной, но и мотивирующей. Она оставила ощущение уверенности в том, что отечественное ПО для инженерного моделирования активно развивается и может достичь высокого уровня лучших зарубежных аналогов».