

Опыт использования СПО для проведения расчетов пространственной гидродинамики промышленного масштаба

М.В. Крапошин¹, О.И. Самоваров², С.В. Стрижак³

¹Российский Научный Центр «Курчатовский Институт», mkraposhin@inbox.ru

²Институт системного программирования РАН, samov@ispras.ru

³МГТУ им. Баумана, strijhak@yandex.ru

Аннотация — В докладе приводится пример свободных программных средств для решения задач механики сплошных сред; рассматриваются практические задачи, решенные средствами открытых пакетов.

Ключевые слова — механика сплошных сред, открытые инженерные пакеты, кластерные вычисления, визуализация, вычислительная гидродинамика

В современном мире нарастают темпы заинтересованности в использовании свободного программного обеспечения не только среди мирового IT-сообщества, но и у обычных пользователей. В результате свободные технологии перестали быть уделом лишь узкого круга специалистов, область решаемых задач существенно расширилась, а само Open Source обеспечение может составить серьёзную конкуренцию коммерческим продуктам. Такие основы концепции свободного ПО, как открытость, низкая плата (или её полное отсутствие), консолидация специалистов и расширяемость становятся стандартами де-факто при организации исследовательского и производственного процессов.

Одним из интересных направлений является использование открытых платформ для решения задач механики сплошных сред. Примерами свободного ПО в этой области являются такие программные средства как SALOME, OpenFOAM и Paraview. Платформа SALOME разрабатывается EDF на основе CAD-библиотеки OCC (OpenCasCade) и предназначена для интеграции средств решения задач инженерного моделирования. Пакет OpenFOAM разрабатывается в Англии и

используется для решения широкого круга задач механики сплошных сред. В основе пакета лежит библиотека для численного решения уравнений в частных производных методов конечных объёмов и методом конечных элементов. Программа Paraview предназначена для визуализации расчетных данных, в том числе с использованием кластерных технологий.

Использование этих пакетов позволило решить целый ряд практических задач:

1. Моделирование гидродинамики объема реактора РУ КЛТ-40 с детальным воспроизведением геометрии подводящих и отводящих патрубков.

2. Изучение теплообмена в водяных реакторах со сверхкритическим давлением теплоносителя.

3. Получение расходных характеристик сложных регулирующих устройств.

4. Сопряженные расчеты гидродинамики и механики конструкции для изучения вибрационных характеристик узлов теплогидравлических сетей (в рамках программы Университетский Кластер — www.unicluster.ru — используются вычислительные ресурсы компьютерных центров России)

В процессе освоения платформы OpenFOAM за промежуток времени с 2007 года по сегодняшний день помимо решения прикладных задач, была разработана объектно-ориентированная надстройка над этой библиотекой для решения сопряженных за-

дач МСФ. Ведется поддержка сайта для обмена практическим опытом — www.os-cfd.ru.