

Опыт применения современного программного комплекса гидрогазодинамики в инженерной практике

Сегодня любая проектная деятельность без применения средств математического моделирования, в том числе с использованием пакетов программ компьютерного конечно-элементного и конечно-объемного моделирования, практически не ведется. Причем современная тенденция состоит в повсеместном использовании именно пакетов конечно-объемного анализа, что является вполне закономерным явлением ввиду выигрыша в отношении полноты информации, которую можно получить, используя данный подход. Однако не все здесь так однозначно

Традиционно считается, что задачи гидрогазодинамики наиболее ресурсоемкие в плане использования оборудования. На рис. 1 представлена постановка задачи обтекания тела произвольной формы. Из него

видно, что при решении задачи рассматривается достаточно большая часть пространства вокруг изучаемого объекта, а так как для получения точных данных требуется подробная дискретизация объема, то это неминуемо введет к повышению требований к вычислительным ресурсам, используемым при моделировании, и увеличению машинного времени.

Данный пример несет исключительно демонстрационный характер и подразумевает одноразовое решение задачи. На практике же всегда требуется решать одну и ту же задачу много раз, внося в конструкцию какие-то изменения, меняя внешние условия, оптимизируя принятые конструкторские решения. При этом результаты нужны в кратчайшие сроки. При решении задач гидрогазодинамики нередки случаи, когда расчет длится сутки, неделю и даже месяца

только для одного варианта. Это является серьезным ограничением при проектировании.

Решением данной проблемы может являться комбинированный подход, при котором вначале строятся математические модели, основанные на простых формулах классической физики, а отдельные параметры берутся из конечно-объемного моделирования.

Такой подход был реализован в АО «ЦКБ МТ «Рубин» при решении задачи движения подводного аппарата под действием гребного винта. Одной из особенностей задачи было то, что подводный аппарат находился в замкнутом объеме. Данный процесс в целом мало изучен и трудно поддается аналитическому исследованию. Постановка задачи формулировалась следующим образом: подводный аппарат, находящийся в замкнутом объеме, ограниченном цилиндрической поверхностью с закрытым задним торцом, начинает движение под действием собственного движительного комплекса от закрытого торца до полного выхода подводного аппарата в свободное пространство (рис. 2). Требовалось определить параметры движения подводного аппарата.

Задача была полностью реализована в программном комплексе FlowVision, возможности которого позволили решить данную задачу максимально полно с точки зрения гидродинамики. Однако ввиду ограниченности компьютерных ресурсов расчет занял большое количество времени – в общей сложности око-

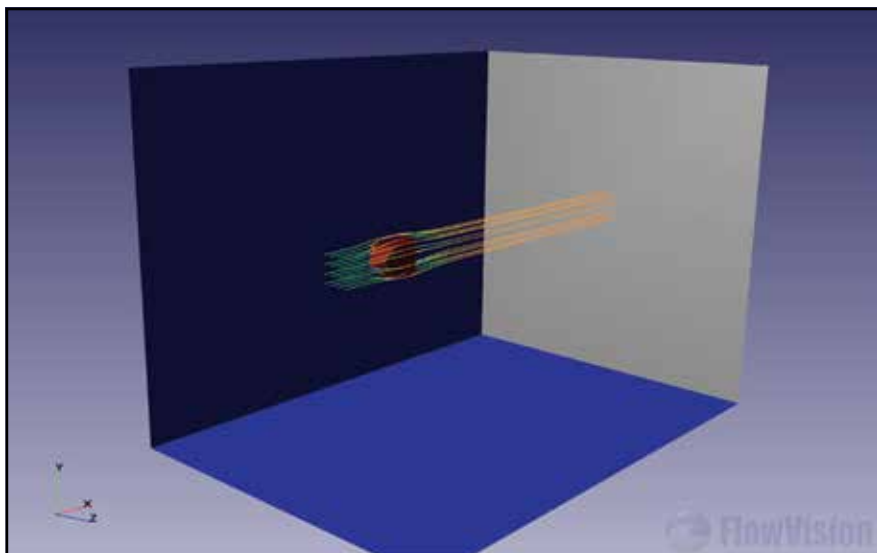


Рис. 1

ло месяца. Поэтому было принято решение разработать простую математическую модель, а отдельные параметры получать с использованием программного комплекса FlowVision на основе упрощенной исходной модели.

В такой постановке задачи были выделены силы, действующие на подводный аппарат:

- ▶ упор, создаваемый движительным комплексом подводного аппарата;
- ▶ сила гидродинамического сопротивления;
- ▶ сила донного сопротивления, вызванная разрежением водной среды за кормовой частью подводного аппарата при поступательном движении вследствие неравномерного заполнения освобождающегося объема. Эта сила в общем случае движения подводного аппарата относится к силе гидродинамического сопротивления, однако в данном случае выносится в самостоятельную для упрощения математической модели.

Из выделенных сил только упор, создаваемый движительным комплексом, был неопределим общими уравнениями. Именно этот параметр и рассчитывался отдельно в программном комплексе FlowVision в стационарной постановке, что значительно менее ресурсоемко (рис. 3).

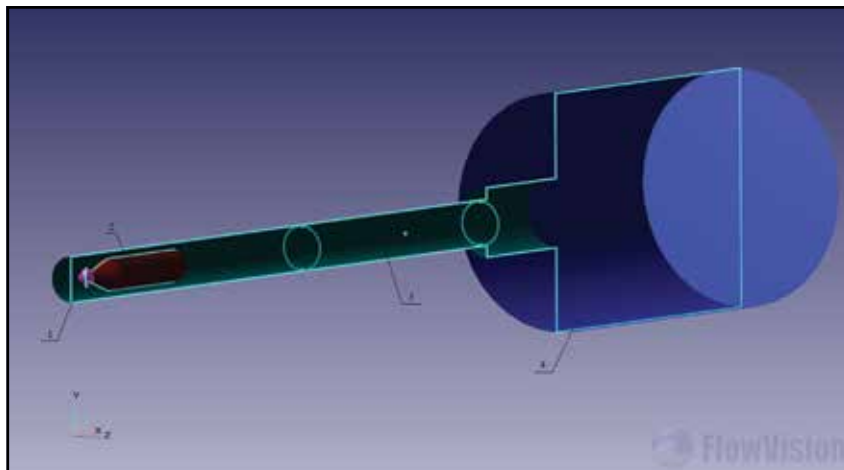


Рис. 2. 1 – винт; 2 – подводный аппарат; 3 – замкнутый объем; 4 – внешняя среда

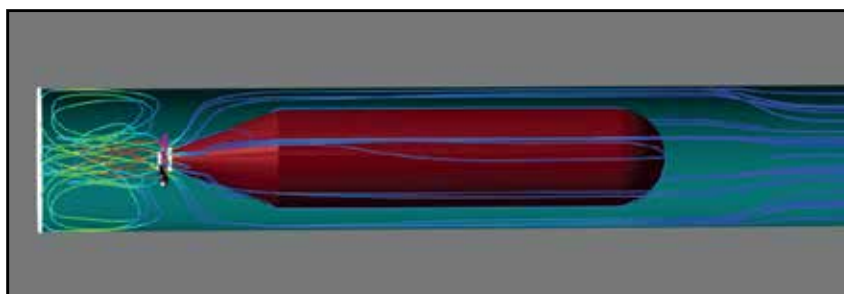


Рис. 3

Описанный подход позволил существенно сократить время проведения комплекса расчетов на этапе эскизного проектирования. Он включает серию расчетов во FlowVision в упрощенной постановке с последующей передачей полученных данных в заранее построенную математическую модель, что позволяет получать оценочные параметры практически сразу же.

Таким образом, желание моделировать все физические процессы в одной трехмерной модели может быть не всегда оправдано с точки зрения эффективности проведения расчетов. Каждая задача требует взвешенного подхода к ее решению, и развивающиеся современные инструменты только дополняют предыдущие, но не исключают их.

А. О. Пыреев, АО “ЦКБ МТ “Рубин”

НОВОСТИ

Создание удостоверяющего центра АО “ОСК”

Компания “Техносерв” завершила проект по созданию корпоративного удостоверяющего центра (УЦ) для АО “Объединенная судостроительная корпорация” (АО “ОСК”). Основными функциями удостоверяющего центра являются создание и выдача пользователям усиленных неквалифицированных электронных подписей (ЭП) и сертификатов ключей для их проверки с целью организации внутреннего юридически значимого электрон-

ного документооборота. Применение карт-токенов повышает легитимность ЭП и позволяет формализовать ее использование, обеспечивая юридическое подтверждение подписи электронного документа. Кроме того, удостоверяющий центр имеет возможность формировать усовершенствованную электронную подпись (с реквизитами о времени ее создания и актуальности используемого сертификата), что важно для долгосрочного архивного хранения электронных документов и доказательств верности ЭП

в судебном порядке.

В настоящее время новый УЦ обслуживает около 400 пользователей в московских и петербургских подразделениях холдинга, однако архитектура информационной системы предусматривает возможность расширения числа пользователей до 1000 без изменения ИТ-инфраструктуры. Также предполагается масштабирование решения, в рамках которого уже развернутые собственные УЦ некоторых предприятий АО “ОСК” будут интегрированы с централизованной системой.

Структура удостоверяющего центра включает два технологических комплекса: первый – средства непосредственно УЦ, предназначенные для процедур регистрации пользователей, формирования ключей, создания сертификатов проверки электронной подписи и управления ими (обновления, приостановления, возобновления и прекращения действия); второй – дополнительные средства защиты, обеспечивающие работу сервиса в соответствии с требованиями законодательства.

выставка-форум
ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
ТЕЛЕКОММУНИКАЦИИ

itCOM

18–20

ОКТАБРЯ 2018

Приглашаем к участию!

В программе:

- Конференция Ассоциации сибирских и дальневосточных городов
- Региональная конференция операторов связи
- Презентации IT-новинок для дома и офиса

Итоги выставки-2017:

Площадь экспозиции: 4700 кв. м

Количество экспонентов: 51 компания (Чехия, Россия)

Количество посетителей: 8636 человек из 13 городов и 10 субъектов РФ

0+

☎ 8 (391) 200-44-00

📍 г. Красноярск, ул. Авиаторов, 19, МВДЦ «Сибирь»

🌐 www.krasfair.ru



Сибирь
Международный
выставочно-форумный центр
имени Карла Маркса

