

Конкретная иллюстрация тезиса книги:

" Часто можно наблюдать такую картину. Специалист, работающий на компьютере с дорогой и мощной специализированной программой, вынужден обращаться к бумажным справочникам, Интернету или запускать отдельные программы, чтобы узнать и сообщить компьютеру, к примеру, плотность рабочего тела теплоносителя или какого-то конструкционного материала. Да, в некоторые подобные "специализированные программы" заложены ("вшиты") нужные базы данных по свойствам веществ, но, как правило, они довольно примитивны: содержат только константы и не учитывают, например, зависимости свойств от каких-то параметров (скажем, от температуры)...»" (стр.19).

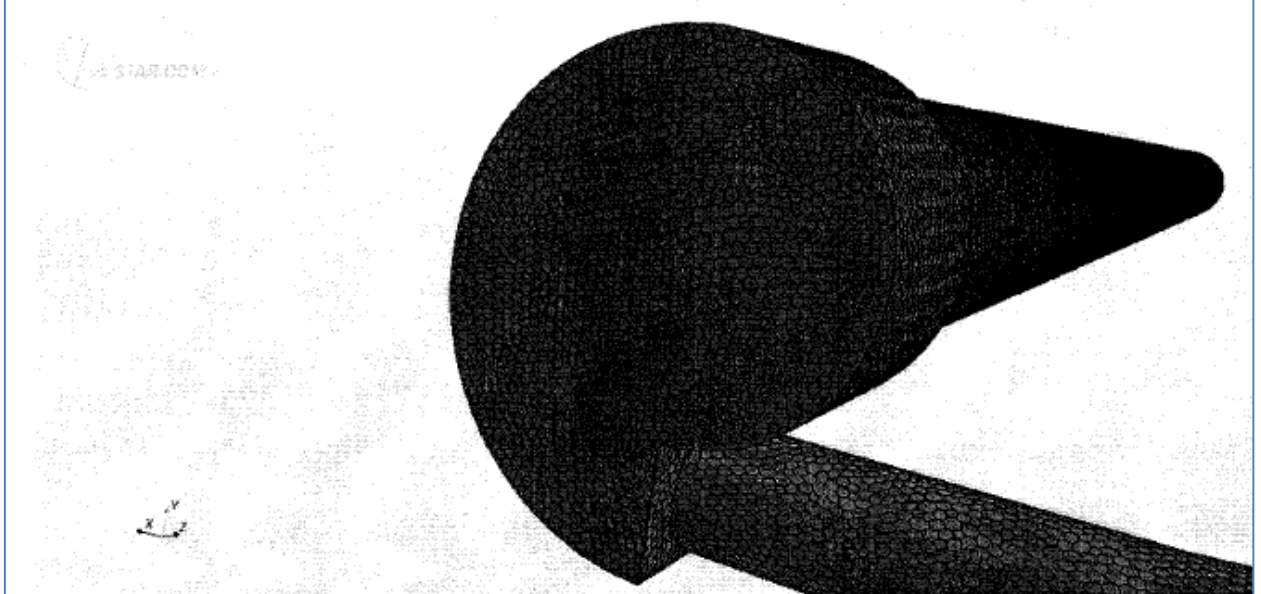
На рисунке 1.4а показана страница из какой-то статьи с описанием расчета гидравлического устройства с водой в качестве рабочего тела и/или теплоносителя. Расчет ведется в среде очень мощной программы с использованием метода конечных элементов. Но при этом совершенно не учитывается влияние температуры и давления воды на ее теплофизические свойства: плотность, вязкость, теплоемкость и теплопроводность. Эти параметры принимаются за константы. Кроме того, непонятно, каким значениям температуры и давления соответствуют эти свойства.

Рабочим телом является вода с плотностью  $\rho=1000 \text{ кг/м}^3$ , коэффициентом динамической вязкости  $\eta = 8.89 \cdot 10^{-4} \text{ Па} \cdot \text{с}$ , удельной теплоемкостью  $C_p=4182 \text{ Дж/кгК}$ , теплопроводностью  $\lambda=0.62 \text{ Вт/мК}$ .

Разбиение расчетной области на контрольные объемы осуществлялось с помощью ячеек многогранной формы с призматическим слоем у твердой стенки (рис.2).

Общее количество ячеек 2 млн. элементов.

Отметим, что многогранные ячейки позволяют получать более точное решение, чем ячейки тетраэдральной или прямоугольной формы при меньшем количестве используемых элементов [7]. Численное моделирование проводилось в программном комплексе STAR-CCM+ [8], позволяющем решать сложные задачи гидродинамики. Расчет полей скорости и давления был выполнен на персональном компьютере с 8-ю ядрами и занял 12 часов реального времени.



*Рис.2. Фрагмент сеточной модели вихревой трубы*