

**ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ОБТЕКАНИЯ ТВЕРДОЙ СФЕРЫ  
ПОТОКОМ СТЕПЕННОЙ ЖИДКОСТИ ПРИ УМЕРЕННЫХ ЧИСЛА Re.**

**Янковский В.С.,**

**научный руководитель канд. физ.-мат. наук Прошкин В. П.**

*Сибирский Федеральный Университет*

Данная тема является очень актуальной, так как большинство реальных жидкостей имеют неньютоновскую реологию и важно научиться моделировать поведение таких жидкостей корректно. Обтекание же сферических частиц встречается, например, в процессе бурения, когда буровой раствор выносит остатки породы из скважины. Данная тема была рассмотрена в прошлом только применительно к ньютоновским жидкостям, были получены хорошие соответствия между некоторыми авторами по коэффициенту сопротивления и скорости вращения, в то время как согласия по коэффициенту подъемной силы получить не удалось.

Целью данной работы является валидация математической модели, получение интегральных характеристик течения, а так же изучение процессов обтекания и их динамики в зависимости от числа Re и сдвига потока.

В процессе работы рассматривалась сдвиговая неньютоновская и ньютоновская среда. Моделировалась задача при различных сдвигах, в случаях свободновращающейся и не вращающейся сферы. Проводилось исследование влияния на детализации расчетной сетки на сходимость задачи, а так же влияние размеров расчетной области и параметров демпфирующей силы на точность определения интегральных характеристик и сходимость задачи.

Были сделаны выводы по влиянию демпфирующей силы и детализации сетки, и в соответствии с этим, подобраны оптимальные параметры для дальнейших расчетов. Проведена серия расчетов для обтекания не вращающейся сферы, получены картины течения и интегральные характеристики, которые были затем проанализированы, выявлены зависимости интегральных характеристик от сдвига и реологии среды. Получено хорошее соответствие с работами некоторых авторов для неньютоновской среды.

Были проведены серии расчётов для свободновращающейся сферы, получены картины течения и интегральные характеристики. Проанализированы поведения интегральных характеристик в зависимости от числа Re, реологии и сдвига. Разобраны картины течения. Был обнаружен и объяснен эффект изменения направления вращения сферы в неньютоновской среде.

Выводы: впервые было выполнено серийное численное моделирование обтекания сферы, получены характеристики течения, обнаружен и объяснен эффект изменения направления вращения в степенной среде.

Список литературы:

1. Лойцянский, Л.Г. Механика жидкости и газа / Л.Г. Лойцянский. М.: Дрофа, 2003. 840 с.
2. Черняк, В.Г. Механика сплошных сред / В.Г. Черняк, П.Е. Суетин. М: Физматлит, 2006, 352с.
3. Абрамович, Г.Н. Прикладная газовая динамика / Г.Н. Абрамович. М.: Наука, 1991. 600 с.
4. Ландау, Л.Д. Теоретическая физика. т.6 Гидродинамика / Л.Д. Ландау, Е.М. Лифшиц. М.: физматлит, 2003. 736 с.