

Отзыв на диссертацию Денисенко Владимира Викторовича
"Прямое численное моделирование вихрей в потоках нормальной идеальной среды"
представленную на соискание ученой степени кандидата физ.-мат. наук. по
специальности 01.02.05 – Механика жидкости, газа и плазмы

Диссертация Денисенко В.В. посвящена исследованию вихревых течений в идеальном газе путем прямого численного моделирования. В работе исследуется эволюция двумерных и трехмерных течений между двумя коаксиальными цилиндрами. Данная задача весьма актуальна, так как течения подобного типа встречаются повсеместно, как в технике, так и в природных, в том числе, астрофизических объектах. Несмотря на то, что подобная задача была впервые рассмотрена (для ламинарных течений) еще Куэттом в 19 веке, ее исследование не потеряло актуальность до сих пор, так как турбулентное завихренное течение в подобной постановке изучено еще недостаточно хорошо. Аналитическое исследование явления турбулентности возможно лишь в ограниченном масштабе, так как нелинейные явления, которые, по видимому, играют важную роль в таких течениях, крайне сложно учесть аналитически. В связи с этим, наиболее важную роль в исследовании вихревых течений в настоящее время играет прямое численное моделирование.

Диссертация состоит из Введения, трех глав и Заключения. Во Введении сформулированы основные цели и задачи диссертации, обоснована актуальность и научная значимость исследования. Первая глава посвящена описанию физических моделей исследуемых течений, в ней приведены системы решаемых уравнений, начальные и граничные условия, принимаемые при моделировании. В Главе 2 описана численная схема, применяемая при моделировании. Глава 3 включает в себя результаты численного моделирования для всех рассматриваемых в работе типов течений. В заключении кратко суммированы основные выводы работы.

В целом, работа выполнена на достаточно высоком уровне, выводы работы обоснованы, их достоверность не вызывает сомнений. К замечаниям следует отнести следующее: в параграфе 5 Главы 3 автор пишет, что результаты работы могут быть использованы для объяснения неустойчивости аккреционных дисков. Однако, данные результаты не могут быть использованы непосредственно, так как в постановке задачи предполагалось, что внутренние слои течения движутся медленнее, чем внешние, а в кеплеровских аккреционных дисках распределение скоростей обратное – внутренние области движутся быстрее внешних. Таким образом, данная задача относится, скорее, к эволюции единичного турбулентного вихря в аккреционном диске, а не к диску целиком. Кроме того, автором, к сожалению, не рассмотрен интереснейший вопрос о распределении физических параметров в возникающих турбулентных вихрях, например, зависимость скорости и плотности от радиуса. Тем не менее, данные замечания не влияют на в целом положительную оценку работы, не умаляют научной ценности диссертации и носят скорее характер рекомендаций для будущих исследований.

Считаю, что работа «Прямое численное моделирование вихрей в потоках нормальной идеальной среды» соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата наук по специальности 01.02.05 – «Механика жидкости, газа и плазмы».

к.ф.-м.н., с.н.с. ИНАСАН

Кайгородов П.В.

Подпись Кайгородова П.В. заверяю
зам. директора ИНАСАН, чл.-корр. РАН

Бисикало Д.В.

