

ФОРМИРОВАНИЕ СЕТОК ДЛЯ ЦИФРОВОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ОБТЕКАНИЯ КРУПНОГАБАРИТНЫХ ПЛАВУЧИХ ВЕТРОТУРБИН

В. В. Чебоксаров, В. В. Чебоксаров, S. W. Chau, Y. J. Chen, J. S. Kouh

В России предложен новый вид энергетического объекта — ветроэнергетические морские установки [1]. Их особенностью является использование крупногабаритного (несколько сот метров в диаметре) плавучего ротора с вертикальной осью вращения и поворотными лопастями по периметру ротора. Размеры установки исключают натурные эксперименты из-за невозможности соблюдения подобия по Рейнольдсу [2]. Однако надежные результаты могут быть получены проверенными методами компьютерной динамики жидкости при корректном построении расчетной области.

На первом этапе на кластере МВС-1000/17 ИАПУ ДВО РАН решается задача моделирования воздушных потоков сквозь турбину, включающую 30–60 вертикальных лопастей, расположенных под разными углами. В работе показывается, что тетраэдрная сетка даёт завышенные результаты из-за неправильной обработки потоков в пристеночной области. Представлена методика формирования неконформной сетки гексаэдров в рабочей области, поделённой на стационарную и вращающуюся зоны, позволяющей обойти существующие ограничения. Показано, как происходит деление зон на блоки. Сетка из 4 млн. ячеек характеризуется плавным ростом размеров от миллиметрового пристеночного слоя ($y^+ < 500$) до границ области, имеющей длину более 1000 м.

На втором этапе совместно проводится гидродинамический расчет вращающегося понтона, состоящего из заглубленной трубы и 45 вертикальных колонн, с учетом поверхностных волн. Периодичность геометрии позволяет здесь строить сетку путем копирования модуля, включающего одну колонну. Показывается, что и в этом случае конформная сетка не даёт приемлемого числа ячеек. Приведены результаты сравнительных расчетов.

Работа поддерживается грантом РФФИ/ННС Тайваня 06-01-89505-ННС_а.

ЛИТЕРАТУРА

1. Cheboxarov Valery V., Cheboxarov Victor V., Bekker A.T., Anokhin P.V. A Novel Turbine for Offshore Wind Energy: Design and Energy Conversion// Proc. of the 12th Int. Offshore and Polar Engineering Conference, Kitakyushu, Japan, 2002. V.1. P 700-706.
2. Чебоксаров Вал. В., Чебоксаров Вик. В. Исследование крупногабаритных плавучих ветротурбин // Вестник ДВО РАН, 2005, №6, с. 46–51.

Чебоксаров Виктор Валериевич, ИАПУ ДВО РАН, ул. Радио, 5, Владивосток, 690041, Россия, тел. (8-423-2) 30-06-82, факс (8-423-2) 31-04-52, E-mail: VChebox@gmail.com

Чебоксаров Валерий Викулович, ИАПУ ДВО РАН, ул. Радио, 5, Владивосток, 690041, Россия, тел. (8-423-2) 30-06-82, факс (8-423-2) 31-04-52, E-mail: Val.Chebox@gmail.com

Chau Shiu-Wu, Chung Yuan Christian Univ., 200 Chung-Pei Rd, Jhongli, 32023, Taiwan, ROC, tel. (886-3) 265-4311, fax (886-3) 265-4362, e-mail: chausw@cycu.edu.tw

Chen Yen-Jen, Lunghwa Inst. of Technol., 300 Wan-Shou Rd., Sec.1, Kueishan, Taoyuan, Taiwan, ROC, tel/fax (886-2) 8209-3211, e-mail: clive_chen@mail.lhu.edu.tw

Kouh Jen-Shiang, National Taiwan Univ., No. 1, Sec. 4, Roosevelt Road, Taipei, 10617, Taiwan, ROC, tel. (886-2) 3366-5751, fax (886-2)) 2392-9885, e-mail: kouhjs@ntu.edu.tw