

В результате разработана технология и создано программное обеспечение, позволяющие задавать положение конечностей стандартного воксельного фантома в широком диапазоне поз, соответствующих рабочим операциям, выполняемым персоналом АЭС. Программное обеспечение снабжено графическим пользовательским интерфейсом и содержит модуль двумерной графической визуализации воксельной модели в произвольных сечениях по трем координатным плоскостям.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ICRP, 2009. Adult reference computational phantoms. ICRP Publication 110. Ann. ICRP 39(2), 2009.
2. Sederberg T.W., Parry S.R. Free-form deformation of solid geometric models. — ACM SIGGRAPH'86 Computer graphics. Vol.20. № 4. 1986. P.151-160.

Voxel Human Phantom with Flexible Posture for the Calculation of the Detailed Dose

Е.М. Колодин, М.Р. Панин, I.A. Frolov

National Research Nuclear University «MEPhI» (Moscow Engineering Physics Institute), Moscow

Abstract – For the purposes of correct interpretation of individual dosimeters, model calculations of dose distribution in organs and tissues are necessary. The application of voxel phantoms for these purposes is limited by the fixed position of a phantom. We have developed the technology and software to change the posture of the standard voxel ICRP phantom. Transformation of the phantom includes the rotation of individual limbs as a whole and deformation of the joint areas for a smooth articulation of rotated fragments with each other.

Keywords: radiation safety, math modeling, voxel technologies, Bezier curves, voxel phantom.

УДК [532.51 : 502.175] : 621.311.25

ПРИМЕНЕНИЕ ЧИСЛЕННЫХ МЕТОДОВ ТРЕХМЕРНОЙ ГИДРОДИНАМИКИ ДЛЯ РАСЧЕТОВ ПРОФИЛЕЙ КОНЦЕНТРАЦИИ ГАЗОАЭРОЗОЛЬНЫХ ВЫБРОСОВ АЭС

М. Мехди, М.П. Панин

Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ» Москва

Методами вычислительной гидродинамики исследована точность прогнозирования распространения выбросов АЭС с учетом зданий и сооружения. Проведено сравнение численных результатов с моделью Гаусса.

Ключевые слова: газоаэрозольные выбросы, вычислительная гидрогазодинамика, атмосферный пограничный слой, атмосферная диффузия.

Широко используемая и рекомендованная МАГАТЭ локальная модель распространения атмосферных выбросов АЭС основана на Гауссовом представлении распределения концентрации. Данная модель предполагает ровную, но шероховатую поверхность и неспособна учесть влияние отдельных зданий и сооружений, а также конкретные особенности рельефа местности на реальное распределение концентрации.

Для исследования величины эффектов, обусловленных сложными граничными условиями распространения выбросов АЭС, в настоящей работе было проведено моделирование рассеивания радионуклидов в воздушной среде приземного слоя методами

вычислительной гидродинамики (МВГ) с использованием пакета ANSYS FLUENT. В качестве примера была выбрана конкретная конфигурация зданий и сооружений Ростовской АЭС. При численном моделировании использовано стационарное уравнение турбулентной диффузии Навье-Стокса на трехмерной пространственной сетке (2,8 миллиона ячеек). размерами 1200 м x 800 м x 300 м. Пространственная сетка неравномерная: вблизи неоднородностей она более плотная (рис. 1).

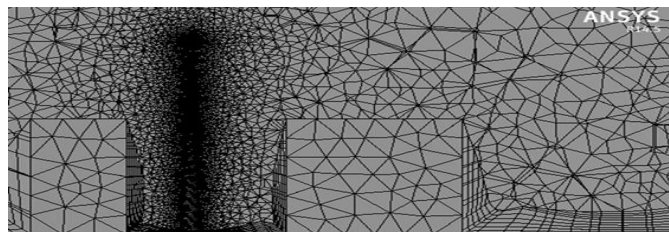


Рисунок 1 – Мелкая сетка между зданиями

Расчеты по CFD сравнивались с результатами по Гауссовой модели над плоской поверхностью и показали хорошую согласованность (рис. 2). При этом пространственная зависимость параметров Гауссового распределения бралась по моделям первого поколения Briggs и Doury [2].

При моделировании обтекания выбросом высоких зданий обнаружен эффект существенного увеличения концентрации с подветренной стороны здания (рис. 2) за счет создаваемой обтеканием здания турбулентности.

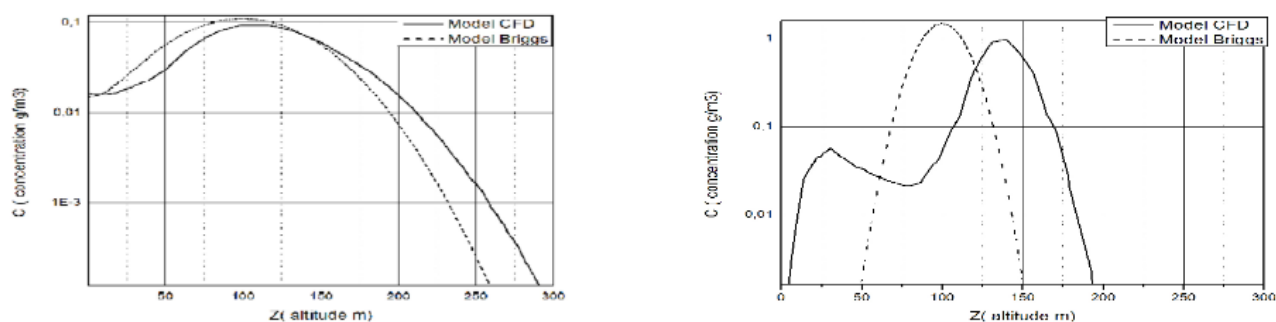


Рисунок 2 – Сравнение расчётов по CFD с Гауссовой моделью над ровной площадкой (слева), увеличение концентрации примеси с подветренной стороны здания (справа)

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Blocken B. et al.*, Numerical evaluation of pollutant dispersion in the built environment : comparison between models and experiments. Journal of Wind engineering and industrial Aerodynamics. Volume 96, Issues 10–11, October–November 2008, Pages 1817-1831.
2. *Leroy.C. et al.*, A study of the atmospheric dispersion of an elevated release with plume rise in a rural environment: Comparison between field SF6 measurements and computations of Gaussian models (Briggs, Doury and ADMS 4.1). Conference Paper, September 2011. DOI: 10.2495/AIR110371 AIR POLLUTION 2011, Volume: 147.

Application of Computational Fluid Dynamics Methods to Calculation of Profiles of Concentration NPP Atmospheric Emission

M. Mehdi, M.P. Panin

National Research Nuclear University «MEPhI» Moscow

Abstract – The accuracy of predicting the flow and dispersion around buildings is investigated with computational fluid dynamics methods. The numerical results are compared with the Gauss model.

Keywords: Computational fluid dynamics, Atmospheric boundary layer, Dispersion; Stack.