

# АНАЛИЗ ПРЕИМУЩЕСТВ И НЕДОСТАТКОВ РАЗЛИЧНЫХ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ ПОТОКА В ВЫСОКОНАПОРНЫХ РАДИАЛЬНО-ОСЕВЫХ ГИДРОТУРБИНАХ РО 400 – РО 600

Потетенко О.В., Дранковский В.Э., Крупа Е.С., Гришина А.М.,  
Вахрушева О.С.

*Национальный технический университет  
«Харьковский политехнический институт», г. Харьков*

За основу математической модели в большинстве случаев применяются осредненные по времени уравнения Навье-Стокса (или уравнение Рейнольдса) и неразрывности. Как известно, уравнения Навье-Стокса - это следствие закона сохранения импульса. Наиболее распространенными методами замыкания этой системы уравнений в так называемой «k-ε» модели является применение k-уравнения баланса турбулентной кинетической энергии и ε-уравнения, т.е. уравнения диссипации турбулентной кинетической энергии. Напомним, что k-уравнения и ε-уравнения это скалярные уравнения, а следовательно они лишены возможности учитывать особенности анизотропных крупномасштабных вихревых структур.

Основными «механизмами» проявляющими себя в турбулентном потоке являются: генерация и диссипация вихрей, конвективный и диффузионный перенос, трансформация одного вида турбулентной энергии в другой, корреляционные процессы и трансформация энергии моментов импульса локальных объемов в энергию импульса.

Как отмечается в ряде работ «k-ε» модель предполагает «турбулентную вязкость» изотропной, что является существенным недостатком, а также не учитывает трансформацию турбулентной энергии момента импульса в энергию импульса и наоборот.

Более совершенная модель, основанная на осредненных уравнениях Навье-Стокса, неразрывности и дифференциальных уравнений для напряжений Рейнольдса с алгебраическими уравнениями описывающими различные «механизмы» в турбулентном потоке также не устраняет последний отмеченный недостаток. На основе вышеизложенных соображений авторы выражают уверенность, что трехмерная модель потока невязкой (идеальной) жидкости с последующим расчетом пограничного слоя имеет практически ту же точность, что и «k-ε» модель в проточной части высоконапорной гидротурбины РО 500.