

АНАЛИЗ ФОРМИРОВАНИЯ ТОЧКИ ОПТИМАЛЬНОГО РЕЖИМА ВЫСОКОНАПОРНОЙ РАДИАЛЬНО-ОСЕВОЙ ГИДРОТУРБИНЫ

Мараховский М.Б., Гасюк А.И. Медведев М.Е.

Национальный технический университет

«Харьковский политехнический институт», г. Харьков

Универсальная характеристика гидротурбины, полученная в результате модельных испытаний, показывает связь режимных параметров (Q'_1, n'_1, a_0) и энергетических качеств (η, σ) ее проточной части. Однако, связь эта представлена в интегральной форме, что затрудняет оценку влияния отдельных факторов на положение и величину оптимума в поле универсальной характеристики. Для совершенствования существующей и проектирования новой проточной части важно знать влияние отдельных параметров на положение оптимального режима. Для этого необходимо построить математическую модель рабочего процесса, установить связь отдельных видов потерь с положением оптимума и, соответственно, оценить влияние геометрических параметров проточной части на зависимость этих видов потерь и энергетические качества гидротурбины.

Математическая модель строится в зависимости от безразмерных параметров – коэффициента теоретического напора (1) и коэффициента расхода (2):

$$K_H = \frac{gHD^4}{Q^2}, \quad K_Q = \frac{\omega D^3}{Q} \quad (1, 2)$$

В зависимости от указанных безразмерных комплексов выражается важнейшая энергетическая характеристика гидротурбины - КПД.

$$\eta = \frac{K_N}{K_H} = f(K_Q, L', K'_\sigma, Re) \quad (3):$$

Потери в элементах проточной части представляются в виде полиномиальных зависимостей безразмерного коэффициента потерь от коэффициента теоретического напора (1) и коэффициента расхода (2).

Коэффициенты полинома определяются аппроксимацией области оптимума оптимальной характеристики методом наименьших квадратов.

Изложенный подход к численному моделированию энергетических характеристик может быть использован как для совершенствования существующих, так и для разработки новых проточных частей гидротурбин.