

О МЕТОДИКЕ ЧИСЛЕННОГО ЭКСПЕРЕМЕНТА В ЗАДАЧЕ ПОИСКА УЛУЧШЕННЫХ ВАРИАНТОВ ПРОТОЧНОЙ ЧАСТИ РАДИАЛЬНО-ОСЕВОЙ ГИДРОТУРБИНЫ

Колычев В.А., Шевченко М.Ю., Крыжановская К.А.

Национальный технический университет

«Харьковский политехнический институт», г. Харьков

Улучшение энергетических показателей проектируемых гидротурбин (ГТ) в настоящее время базируется на проведении расчетно-теоретических исследований, направленных на выявление наиболее перспективных вариантов проточной части (ПЧ). На основе численного анализа исследуется влияние геометрических параметров на параметры оптимального режима и мощность ГТ. Эти данные используются для разработки модификаций лопастной системы РК при решении ряда задач, возникающих в процессе проектирования ПЧ (увеличение единичной мощности при сохранении уровня КПД, увеличение быстроходности и др.) В задаче целенаправленного поиска вариантов ПЧ с улучшенными энергетическими характеристиками целесообразно использование блочно-иерархического подхода к построению математической модели (ММ) рабочего процесса. Под ММ рабочего процесса понимается система функциональных зависимостей, описывающая взаимосвязь основных параметров ГТ с её геометрическими и режимными параметрами.

При разработке методики поиска улучшенных вариантов ПЧ необходимо учитывать общие закономерности рабочего процесса. Эти закономерности целесообразно представлять с помощью безразмерных кинематических и энергетических комплексов, структура которых вытекает из теории размерности.

Для оценки степени влияния отдельных геометрических параметров на положение оптимального режима в поле универсальной характеристики используются данные расчетных и опытных исследований. Поиск улучшенных вариантов ПЧ базируется также на результатах анализа формирования зависимостей $\eta = f(Q_1')$ и $N = f(Q_1')$ при $n = const$.

В предлагаемом подходе на основе численного анализа находится распределение выходных геометрических углов, при котором обеспечивается заданное отношение параметров оптимального режима n_1' и Q_1' . После этого на основе численного анализа влияния распределения входных геометрических углов лопасти на кинематические и энергетические характеристики ГТ проводится отработка входных элементов лопастной системы РК.

В результате сравнительного анализа выбираются варианты лопастной системы, которые наилучшим образом согласуются с требованиями, предъявляемыми к проектируемой ПЧ.