

## **ОЦЕНКА ПУЛЬСАЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ОСЕВЫХ ГИДРОТУРБИН НА ОСНОВАНИИ РЕШЕНИЯ ПРЯМОЙ РЕШЕТЧАТОЙ ЗАДАЧИ**

**Бондаренко А.В., Гришин А.М., Чебан О.Н.**

*Национальный технический университет*

*«Харьковский политехнический институт», г. Харьков*

Решение задачи о выборе типа осевой гидротурбины между поворотнолопастной и пропеллерной связано с сопоставлением их энергетических и кавитационных характеристик. Считаем необходимым дополнительно оценивать их пульсационные характеристики, отражающие уровень гидродинамических нагрузок на элементы проточной части.

Исследование пульсаций давления на стенках камеры рабочего колеса осевой гидротурбины будем проводить расчетным путем с использованием решения прямой решетчатой задачи для периферийного цилиндрического сечения лопасти рабочего колеса. При этом считаем, что амплитуда пульсаций давления на стенках камеры рабочего колеса равна разности давлений на лицевой и тыльной сторонах лопасти у периферийных сечений.

При одинаковом изменении приведенного расхода окружные составляющие скорости у пропеллерного колеса, в отличие от поворотнолопастного существенно изменяются. У поворотнолопастного колеса циркуляция вокруг лопасти с увеличением расхода остается неизменной, а у пропеллерного увеличивается по линейному закону.

Расчет обтекания профилей с помощью программы ЦКТИ, выполненный для ряда приведенных расходов показал, что при увеличении расхода выше  $1,2 \text{ м}^3/\text{с}$  (оптимального для данной проточной части) пульсации давления на стенках камеры рабочего колеса у поворотнолопастной гидротурбины изменяются в пределах 85 – 80 %, а у пропеллерной возрастают от 85 до 150% от напора. Это может приводить к разрушению облицовки камеры рабочего колеса и сопрягающего пояса.

При режимах левее оптимальных работа пропеллерной гидротурбины сопровождается большими циркуляционными и ударными потерями энергии, что также свидетельствует в пользу поворотнолопастной гидротурбины.

Таким образом, преимущество поворотнолопастного рабочего колеса наблюдается во всем исследуемом диапазоне режимов.

Следует отметить, что при нерасчетных режимах у пропеллерной турбины, за счет закрутки потока за рабочим колесом, возникает вихревой жгут, вызывающий низкочастотные колебания давления в отсасывающей трубе, что может привести к снижению ресурса болтового соединения рабочего колеса с валом гидротурбины.