

РАСЧЕТ ПУЛЬСАЦИЙ ДАВЛЕНИЯ В КАМЕРЕ РАБОЧЕГО КОЛЕСА

Бондаренко А.В., Гришин А.М., Елисеева Е.Н.

Национальный технический университет
"Харьковский политехнический институт",
г. Харьков

Математическая модель лопастных пульсаций давления в камере рабочего колеса ПЛ гидротурбины построена на гипотезе, что полный размах пульсаций равен перепаду давления на лицевой и тыльной сторонах профиля лопасти при его движении возле стенок проточной части. Для определения перепада давления по разным сторонам профиля воспользуемся решением прямой решетчатой задачи, разработанной ЦКТИ им. И.И. Ползунова.

Распределение давления P по контуру периферийного профиля лопасти рабочего колеса для заданного комбинаторного режима работы гидротурбины получено в функции относительной длины контура s_2 (от 0 до 0.5 – лицевая сторона, от 0.5 до 1.0 - тыльная) рис. 1. По зависимости высотных координат $y = f(s_2)$ определяем значение s_2 для фиксированных горизонтальных сечений профиля на графике рис. 2. Разность давлений на лицевой и тыльной сторонах профиля в метрах водяного столба находили по графику $P = f(s_2)$.

Расчет пульсаций давления в камере рабочего колеса выполнен для трех комбинаторных режимов с различными углами установки лопастей гидротурбины ПЛ-40. Результаты представлены на рис. 3 в процентах от

действующего напора – $\frac{2A}{H}$ %

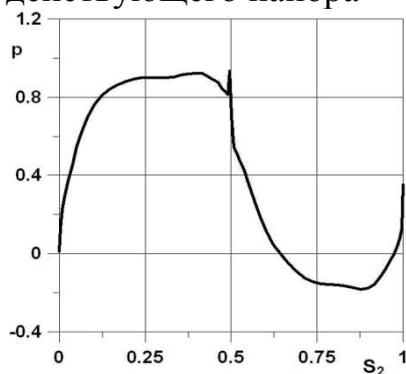


Рисунок 1. Изменение давления вдоль контура профиля

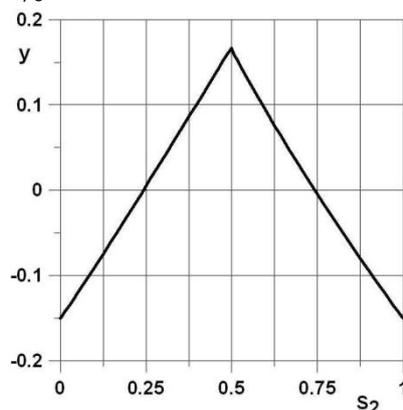


Рисунок 2. Вспомогательный график

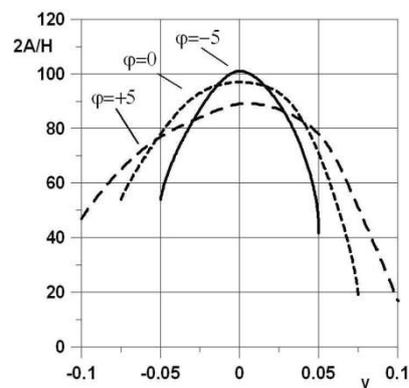


Рисунок 3. Пульсации давления в камере рабочего колеса

Из анализа полученных результатов следует, что соизмеримые с напором максимальные пульсации давления в камере рабочего колеса для всех исследованных режимов сосредоточены на высоте оси поворота лопастей. Аналогичные результаты получены при модельных испытаниях гидротурбин. Это обстоятельство следует учитывать при создании новых и модернизации работающих гидротурбин.