

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ КРУТЯЩИХ МОМЕНТОВ ПРИ РАССОГЛАСОВАНИИ ЛОПАТОК НАПРАВЛЯЮЩЕГО АППАРАТА ОБРАТИМОЙ ГИДРОМАШИНЫ

Кухтенков Ю.М., Кухтенков М.Ю.

*Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут», м. Харків*

На переходных и насосных режимах работы в обратной гидромашине могут иметь место значительные гидродинамические нагрузки, действующие на лопасти направляющего аппарата (н.а.), что может привести к авариям. Экспериментальное определение крутящих моментов на лопатках позволяет получить информацию для всего диапазона режимов работы гидромашин, которую необходимо учитывать при проектировании и расчетах на прочность. В случае аварийного рассогласования лопаток характер нагрузки на них может сильно измениться. Это может быть вызвано рядом причин: разрушением звена из-за перегрузки н.а.; отказом сервомотора; заклиниванием лопатки посторонним телом; неравномерной нагрузкой на лопасти. Рассогласование лопаток приводит к изменению крутящего момента.

Представлены результаты экспериментальных исследований статической и динамической составляющих крутящего момента при рассогласовании лопаток н.а. гидромашин в поле универсальной четырехквadrантной характеристики для условий Днестровской ГАЭС. Исследования проводились на модельном блоке ГТЛ ОАО «Турбоатом».

Проведен анализ амплитудно-частотного спектра крутящих моментов с целью выявления режимов в рабочем диапазоне гидромашин на которых имеют место повышенные вибрации лопаток н.а. и определена линия ограничения мощности по вибрации в поле универсальной характеристики на основе анализа статической и динамической составляющих гидравлического момента на лопатках н.а.

В турбинном и насосном режимах рассогласованные лопасти не оказывают существенного влияния на величину момента на смежных лопатках н.а. в зоне эксплуатации натурной гидромашин $M'_{1д} = 0,1 - 0,6$ Н·м. Наиболее неблагоприятным оказался режим против-тока, где максимальное значение пульсаций момента достигают $M'_{1д} = 7,8$ Н·м при $a_0 = 10$ мм и максимальном рассогласовании $a_{0AC} = 50$ мм.

Спектр частот пульсаций моментов, полученный с помощью анализатора спектра "Брюль и Кьер" (Дания), при рассогласовании лопаток н.а. идентичен спектру частот при безаварийной работе н.а.