

СИСТЕМА МОНИТОРИНГА СИЛОВОГО КРЕПЕЖА ГИДРОТУРБИН

Ульянов Ю.Н., Трубаев А.И.,

Национальный технический университет

«Харьковский политехнический институт», г. Харьков

В настоящее время весьма актуальной в отечественной гидроэнергетике является задача прогнозирования ресурса силового крепежа гидротурбин с учетом особенностей их продолжительной эксплуатации. Наиболее достоверную информацию об эксплуатационных нагрузках рабочих колес гидротурбин можно получить на основе экспериментальных данных по определению напряжений в элементах силового крепежа при различных режимах работы конкретного гидроагрегата.

С целью производства непрерывного компьютерного контроля напряженно-деформированного состояния болтовых соединений рабочих колес и лопастей гидротурбин разработана концепция и схемотехника построения оригинальной системы мониторинга с беспроводным каналом передачи данных от первичных датчиков, устанавливаемых на вращающемся рабочем колесе к аппаратурному комплексу сбора и обработки информации.

Практическое использование разработанной системы беспроводного мониторинга исключает какую-либо доработку конструкции гидротурбины. Для беспроводной передачи тензометрической информации от автономных измерительных модулей на вращающемся рабочем колесе к регистрирующей электронной аппаратуре рассмотрено использование акустического канала связи (АКС), как достаточно надежного и малозатратного. В качестве звукопровода в АКС предусматривается использование тела вала гидротурбины с пьезоэлектрическими электро-акустическими преобразователями для передачи информации и аналогичными акусто-электрическими преобразователями для ее приема. Проведенный анализ спектральной «картины» виброшумов гидроагрегатов поворотно-лопастных гидротурбин позволил осуществить обоснованный выбор рабочего диапазона частот АКС, а путем математического моделирования характера распространения акустических волн в звукопроводе удалось его конкретизировать и указать точное местоположение вибропередатчиков и виброприемников.

Выводы: Мониторинг напряженно-деформированного состояния болтовых соединений рабочих колес гидротурбин может быть успешно реализован на действующих гидроагрегатах с использованием беспроводного акустического канала связи первичных сенсоров с аппаратурой сбора, обработки и анализа данных. При этом пьезоэлектрические приемопередающие пластинчатые элементы является надежной основой такого канала.

Литература:

1. Владиславлев Л.А. Вибрация гидроагрегатов гидроэлектрических станций. – М.: Энергия.- 1972.- 172с.
2. Дякін В.І. та ін. Вимірювання і спектральний аналіз пульсації тисків у гідротурбінах. – Харків.: Вісник Харківського політехнічного інституту.- №74.- 1973.- стор. 45-50.