

И. Р. Чигвинцева, Э. Ф. Бурганов

МОНИТОРИНГ ПАРАМЕТРОВ РАБОТЫ ЭНЕРГОУСТАНОВКИ ГЭС

Ключевые слова: Гидроэлектростанция, энергия, автоматизированная система, гидротурбина, сбор и хранение данных, диагностика оборудования, информационно-измерительная система.

В наличии проблема в едином хранилище значений параметров состояния оборудования энергоустановки, которое бы позволяло задавать единые принципы сбора, обработки, хранения и анализа данных вне зависимости от первоначального источника информации.

Keywords: Hydroelectric energy, the automated system, turbine, data collection and storage, diagnostic equipment, information-measuring system.

In the presence of a problem in a single repository parameters power plant equipment status, which would allow to set uniform guidelines for the collection, processing, storage and analysis of data, regardless of the original source of the information.

Предпосылки создания системы

В настоящий момент на производственных объектах существует потребность в проведении диагностики, анализа и оценки состояния оборудования, как на уровне объекта, так и на уровне Компании в целом. Однако доступ к данным об оборудовании для проведения полноценного анализа затруднен в силу использования на филиалах Компании отличающихся друг от друга (между филиалами) систем нижнего уровня, таких как АСУ ТП, САУ, телемеханики, систем фиксации параметров состояния оборудования. Каждая из систем хранит информацию в своей базе данных, не имея связи друг с другом и каким-либо внешним хранилищем. К тому же отсутствует доступ к историческим значениям некоторых параметров состояния оборудования, так как в настоящее время период хранения исторических данных некоторыми системами ограничен, а часть систем не хранят историю значений параметров.

На разных объектах различается также состав регистрируемых параметров однотипного оборудования, вследствие чего отсутствует возможность объективной оценки состояния оборудования и его сравнения со значениями по другим объектами Компании.

Таким образом, существует потребность в едином хранилище значений параметров состояния оборудования, которое бы позволяло задавать единые принципы сбора, обработки, хранения и анализа данных вне зависимости от первоначального источника информации [1].

Описание объекта автоматизации

Гидроэлектростанция – это комплекс гидротехнических сооружений и оборудования для преобразования сконцентрированной гидравлической энергии потока в электрическую энергию [2].

Из верхнего бьефа вода поступает на лопасти гидротурбины и раскручивает ее, а затем отводится в нижний бьеф. Гидротурбина вращает ротор гидрогенератора, и на статоре вырабатывается электрический ток. Электрический ток по проводам передается на повышающий трансформатор. С повышающего трансформатора через распределительное

устройство по линиям электропередач электроэнергия передается потребителям.

Виды гидротурбин: 1) активные – вода падает на лопасти; 2) реактивные – лопасти полностью погружены в воду, вращение за счёт разницы давлений.

Активные турбины как правило применяют на малых ГЭС и микроГЭС ввиду их более простой конструкции.

Виды гидрогенераторов: 1) горизонтальные (малые ГЭС) 2) вертикальные (ВГС, СВФ): подвесные, зонтичные.

Виды трансформаторов: 1) Масляные 2) Сухие

Цели и задачи системы

Целью АССОИ являются обеспечение персонала Компании полной, своевременной и достоверной информацией о состоянии всего состава оборудования всех производственных объектов.

Задачами АССОИ являются:

- сбор значений параметров состояния оборудования;
- фильтрации собранных данных;
- архивирование и хранение собранных данных;
- диагностика состояния оборудования на основе хранимых данных;
- передача хранимых данных во внешние относительно АССОИ системы.

Пользовательские требования к системе

АССОИ должна являться единым инструментом для пользователей на всех организационных уровнях Компании.

В то же время на каждом организационном уровне пользователи имеют разные задачи и соответственно выполняют различные функции.

Выделяются следующие организационные уровни:

- Уровень станции (ГЭС/ГАЭС). Объектом диагностики является оборудование одной станции.
- Региональный уровень. Объектом диагностики является оборудование нескольких электростанций региона.

• Уровень Компании. Объектом диагностики является оборудование всех станций Компании.

АССОИ должна предоставлять следующие пользовательские интерфейсы:

- Интерфейс для отслеживания текущих значений параметров состояния оборудования в реальном времени;
- Интерфейс для построения трендов изменения значений параметров состояния оборудования;
- Интерфейс занесения результатов обследования состояния оборудования;
- Интерфейс экспертной аналитики состояния оборудования.

В АССОИ должны быть реализованы следующие сценарии:

- Получение и обработка данных, собираемых АСУ ТП, САУ и телемеханики;
- Получение и обработка данных, собираемых системой регистрации аварийных событий;
- Получение и обработка данных инструментальных замеров значений параметров состояния оборудования;
- Получение и обработка данных мониторинга оборудования, полученных в ходе обходов, осмотров.
- Проведение первичной диагностики оборудования;
- Проведение детальной диагностики оборудования.
- Передача значений параметров оборудования во внешние системы верхнего уровня.
- Проведение первичной диагностики оборудования;
- Проведение детальной диагностики оборудования.
- Передача значений параметров оборудования во внешние системы верхнего уровня.

Предполагается собирать и хранить данные по параметрам для следующих типов оборудования (перечень типов оборудования будет уточняться в процессе разработки технического проекта):

- Генерирующее оборудование: генератор, дополнительное генераторное оборудование, турбина, дополнительное турбинное оборудование.
- Электротехническое оборудование: силовые трансформаторы, дополнительное трансформаторное оборудование, оборудование распределительных устройств, подстанции трансформаторные комплекты, выключатель, разъединитель, реактор, КРУ, прочее электротехническое оборудование.

• Вспомогательное оборудование: насосное оборудование, маслonaпорное оборудование (МНУ), компрессоры, резервные генераторы, оборудование системы технического воздухообеспечения, оборудование насосных станций, системы кондиционирования промышленные и бытовые, системы вентиляции, подъемно-транспортные и погрузочно-разгрузочные машины и оборудование (краны, лифты и т.п.).

• Оборудование собственных нужд: оборудование подстанции постоянного тока, оборудование оперативного постоянного тока, оборудование оперативного переменного тока.

- Измерительное оборудование: трансформатор тока, трансформатор напряжения.
- Сетевое оборудование: кабели, воздушные линии, опоры, изоляторы и т.д.
- Гидромеханическое оборудование: затворы, решетки, щиты тиховодья, водоводы.
- Оборудование АСУ ТП: АСУ агрегата, АСУ подстанции (распределительные устройства), система противоаварийной автоматики, технологические системы управления, информационно-измерительные системы.

Технологические требования к системе

АССОИ должна состоять из следующих компонентов:

- хранилище параметров оборудования;
- серверы-шлюзы;
- модуль управления данными;
- модуль первичной диагностики оборудования;
- модуль обходов, осмотров;
- модуль оценки состояния;
- аналитический модуль;

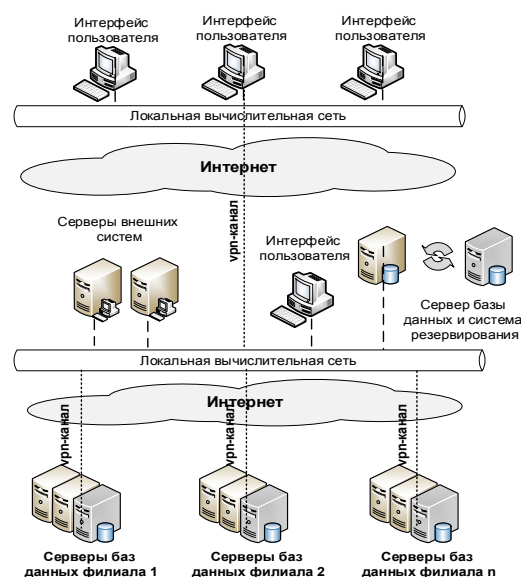


Рис. 1 - Аппаратная архитектура Системы
Литература

1. «Современные технологии»: [Электронный ресурс]. URL: <http://www.sov-tech.ru/>. (Дата обращения: 05.03.2014).
2. Ильиных, И. И. Гидроэлектростанции. М.: Энергоатомиздат, 1988. 248 с.
3. Шустрова М.Л., Исследование влияния начальных условий течения на коэффициент расхода сопел// М.Л. Шустрова и др.// Вестник Казан. технол. ун-та – 2014.- №3 – с. 221-223