

УДК 621.313.322

ГИДРОГЕНЕРАТОРЫ

Фазылов Ильшат Занфирович

Стоцкий Кирилл Степанович

студенты 2 курса магистратуры

кафедра электромеханики факультет авионики, энергетики и инфокоммуникаций

Уфимский Государственный Авиационный Технический Университет, г. Уфа

Стоцкая Диана Рашитовна

студент 3 курса бакалавриата

кафедра экологии и природопользования, биологический факультет

Башкирский Государственный Университет, г. Уфа

научный руководитель: **Максудов Денис Вилевич**

доцент кафедры электромеханики

Уфимский Государственный Авиационный Технический Университет, г. Уфа

Аннотация. В данной статье описываются гидрогенераторы, применяемые в электрических сетях

Ключевые слова: электроэнергетика, гидрогенераторы, электрические сети, электрическое оборудование.

HYDRO GENERATORS

Fazylov Ilshat Zanfirovich

Stotsky Kirill Stepanovich

2nd year student.

Department of Electromechanics Faculty of Avionics, Energy and Infocommunications

Ufa State Aviation Technical University, Russia, Ufa.

Stotskaya Diana Rashitovna

3 year undergraduate student

Department of Ecology and Nature Management, Faculty of Biology, Bashkir State University, Russia, Ufa.

Maksudov Denis Vilevich

Scientific adviser, associate professor of the Department of Electromechanics.

Ufa State Aviation Technical University, Russia, Ufa.

Abstract. This article describes hydro generators used in electrical networks.

Keywords: electric power industry, hydro generators, electric networks, electrical equipment.

Гидрогенератор - устройство, состоящее из электрического генератора и гидротурбины, выполняющей роль механического привода, предназначен для выработки электроэнергии на гидроэлектростанции. Термин «гидрогенератор» используется по тексту ГОСТ 5616 для сокращения термина «генератор гидротурбинный» (использование термина «гидрогенератор» для описания отдельно взятых электрических генераторов является неправильным).

Конструкция и параметры генераторов гидротурбинных регламентируются ГОСТ 5616-89.

Обычно генератор гидротурбинный представляет собой синхронную явнополюсную электрическую машину вертикального исполнения, приводимую во вращение от гидротурбины, хотя существуют и генераторы горизонтального исполнения (в том числе капсульные гидрогенераторы).

Конструкция генератора в основном определяется параметрами гидротурбины, которые в свою очередь зависят от природных условий в районе строительства гидроэлектростанции (напора воды и её расхода). В связи с этим для каждой гидроэлектростанции обычно проектируется новый генератор.

Генераторы гидротурбинные обычно имеют сравнительно малую частоту вращения (до 600 об/мин) и достаточно большой диаметр (до 20 м), чем в первую очередь определяется вертикальное исполнение большинства генераторов, так как при горизонтальном исполнении становится невозможным обеспечение необходимой механической прочности и жёсткости элементов их конструкции.

Основная часть вырабатываемой ГЭС России электроэнергии (54,2%) приходится на гидрогенераторы большой мощности (200–

640 МВт). Российская гидроэнергетика отличается значительно большей долей крупных ГЭС, чем в мире: из 120 ГЭС в мире мощностью 1000 МВт и более российских – 10, т.е. 1/12 часть.

Экономический гидропотенциал России – 850 млрд кВт·ч в год используется в европейской части страны на 46,4%, в Сибири – на 19,7% в восточных регионах – на 3,3%.

Максимальная мощность отечественных гидрогенераторов составляет 640 МВт, что соответствует зарубежному уровню. Однако доля российских ГЭС в мировой гидроэнергетике неуклонно снижается.

Для 77% отечественных гидрогенераторов истек нормативный срок службы по ГОСТу. Для отечественных гидрогенераторов существенно выше доля машин, отработавших 30 лет и более. Большая часть этих машин реконструирована или реконструкция начата (для срока службы 30–40 лет – 53%, более 40 лет – 75%). Ввод новых мощностей за последние 20 лет

существенно отстает от среднего мирового уровня.

Можно выделить следующие основные направления развития ГЭС и их оборудования в России на ближайшее будущее:

- проведение обследования работоспособности гидрогенераторов, отработавших нормативный срок службы, продление срока службы гидрогенераторов до 50 лет, реконструкция и модернизация оборудования;
- повышение использования гидропотенциала рек России за счет завершения строительства ГЭС в Сибири и на Дальнем Востоке, проектирования новых ГЭС в регионах с нехваткой электроэнергии;
- в европейской части России – постройка гидроаккумулирующих станций (ГАЭС) для выравнивания графиков нагрузки и покрытия пиковых мощностей;
- разработка для ГАЭС двигатель-генераторов с регулируемой частотой вращения на основе асинхронизированных синхронных машин, имеющих повышенный КПД насосо-турбины и способных участвовать в регулировании режима в энергосистеме;
- проектирование крупных приливных электростанций на севере европейской части России и на Дальнем Востоке. Варианты выполнения: в качестве генераторов используются асинхронизированные синхронные машины, работающие на ВЛ переменного тока; генераторы с переменной частотой вращения, работающие через преобразователи на ВЛ постоянного тока.

Асинхронизированные гидрогенераторы позволяют значительно повысить эффективность использования турбины в условиях изменяющегося напора воды, регулировать потребление мощности в насосном режиме, участвовать в системе автоматического регулирования частоты в энергосистеме.

Опыт создания в нашей стране асинхронизированных машин позволяет развернуть разработки мощных двигатель-генераторов с регулируемой частотой вращения для ГАЭС и гидрогенераторов для ГЭС с резкими колебаниями напора, а также для приливных ГЭС.

Разработанные отечественные гидрогенераторы до настоящего времени по своим технико-экономическим показателям и надежности находятся на уровне лучших зарубежных машин. Наблюдавшееся ранее отставание от передового зарубежного опыта в области создания и освоения автоматизированных систем диагностики, в частности экспертных систем постановки диагноза, в последнее время устраняется.

Список литературы:

1. Рожкова Л.Д., Карнеева Л.К., Электрооборудование электрических станций и подстанций, Москва – 2013;

2. Лыкин А.В. Электрические системы и сети: Учебное пособие.-М.: Университетская книга; Логос, 2009. – 254 с.
3. Справочник по проектированию электрических сетей/ Под ред. Д.Л. Файбисовича. – М.: ЭНАС, 2009. – 302 с