

# ОБ ИТОГАХ МОДЕРНИЗАЦИИ ГИДРОГЕНЕРАТОРОВ НОВОСИБИРСКОЙ ГЭС С ЦЕЛЮ ПОВЫШЕНИЯ ИХ МОЩНОСТИ, ЭКОНОМИЧНОСТИ И НАДЕЖНОСТИ



**Шамин В. Г.,**  
главный конструктор по проектированию  
гидрогенераторов НПО «ЭЛСИБ» ПАО



Сборка корпуса статора



Сборка сердечника статора

Работы, проведенные на Новосибирской ГЭС, являются примером наиболее комплексной, оптимально организованной модернизации генераторов, выполненной при участии разработчика и поставщика оборудования — научно-производственного объединения «ЭЛСИБ» ПАО (г. Новосибирск), одного из ведущих предприятий России по изготовлению гидрогенераторов для гидравлических электростанций.

На Новосибирской ГЭС в 1950-х гг. были установлены семь генераторов номинальной мощностью 71,2/57,2 МВ·А/МВт; коэффициентом мощности 0,8 (перевозбуждение); напряжением 13800 В; частотой вращения 62,5 об/мин, производства Харьковского завода «Электротяжмаш».

в целом, а также выполнены энергетические испытания, позволившие определить реальные потери и коэффициент полезного действия генераторов, а также получены экспериментальные данные, необходимые при разработке проекта модернизации.

С учетом обследований и испытаний генераторов, опыта эксплуатации, а также результатов наблюдений за состоянием генераторов на других ГЭС и уже имеющегося у «ЭЛСИБ» опыта реконструкции и модернизации, было разработано техническое задание на модернизацию генератора с требованиями к нему, отвечающими современному уровню и в объеме включающем:

- замену статора генератора;
- реконструкцию ротора, включая

МОДЕРНИЗАЦИЯ ДЕЙСТВУЮЩИХ ГИДРОГЕНЕРАТОРОВ ЯВЛЯЕТСЯ ЭФФЕКТИВНЫМ СПОСОБОМ ПОВЫШЕНИЯ НАДЕЖНОСТИ, МОЩНОСТИ, КПД И ДРУГИХ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ ГЭС

В 1990 г. специалистами Новосибирской ГЭС и «ЭЛСИБ» совместно были рассмотрены вопросы модернизации генераторов ГЭС с целью их усовершенствования с учетом последних достижений электромашиностроения для получения существенного эффекта использования ГЭС в энергосистеме и повышения ее надежности.

Было проведено обследование работающих генераторов, определено состояние отдельных узлов и генераторов

реконструкцию узлов крепления обода к остову, замену полюсов, токоподвода и щеточного аппарата;

- замену генератора регуляторного;
- реконструкцию систем торможения, пожаротушения;
- реконструкцию системы вентиляции, включая замену воздухоохлаждителей;
- замену первичных датчиков температуры, уровня масла в ванне подпятника и подшипников, давления

ON THE RESULTS OF MODERNIZATION OF NOVOSIBIRSK HPP HYDRO GENERATORS TO INCREASE CAPACITY, EFFECTIVENESS AND RELIABILITY  
Mr. V. Shamin, chief hydro generator design engineer, ELSIB

и наличия потока в трубопроводах системы охлаждения подпятника;

- замену электромашинной системы возбуждения на цифровую тиристорную систему с самовозбуждением;
- установку на гидрогенераторе автоматической системы теплового контроля с использованием ЭВМ.

Немодернизированные узлы генератора, такие как: подшипники, крестовины, остов и обод ротора, продолжают, к сожалению, соответствовать только уровню требований года своего создания. Особенно это касается коэффициентов запаса по механической прочности, обеспечить которые возможно только при полной замене вышеуказанных узлов.

При проектировании ставилась задача повышения мощности модернизированного генератора до 76,5/65 МВ•А/

МВт и повышения его коэффициента полезного действия, т.е. обеспечения снижения потребления энергоресурсов при производстве электроэнергии. При разработке проекта были использованы современные электротехническая сталь и изоляционные материалы, решены проблемы торцевых магнитных полей рассеяния, обеспечено достаточно равномерное распределение охлаждающего воздуха. За счет чего обеспечен равномерный уровень нагрева активных частей по длине генератора.

Первый из модернизированных генераторов был введен в эксплуатацию в 1993 г. Последующие испытания подтвердили соответствие полученных параметров техническому заданию. Генератор имел повышенную полную мощность на 7%, а фактический КПД вырос с 96,55 до 97,75%, т.е.

на 1,2%. Увеличился межремонтный период, надежность работы, что обеспечило, в свою очередь, повышение надежности работы ГЭС.

В настоящее время, после более 20 лет дополнительного срока эксплуатации, на ГЭС выполняется замена турбин. Проведенные после замены комплексные испытания каждого из модернизированных гидроагрегатов подтвердили возможность перемаркировки генераторов на следующие номинальные параметры: активная мощность 70 МВт при коэффициенте мощности 0,915.

Таким образом, можно уверенно констатировать, что модернизация действующих гидрогенераторов является эффективным способом повышения надежности, мощности, КПД и других технико-экономических показателей эксплуатации ГЭС.

## НОВЫЕ ТУРБИНЫ ПАО «ТУРБОАТОМ» ДЛЯ НОВОСИБИРСКОЙ ГЭС



**Линник А. В.,**  
главный конструктор гидротурбин  
ПАО «Турбоатом»

**Аннотация.** Показаны инженерные решения при изготовлении новых гидротурбин для Новосибирской ГЭС: экологически чистое пятилопастное рабочее колесо взамен четырехлопастного, проектирование и изготовление гомологической модели турбины, модернизация направляющего аппарата. Представлены результаты модернизации основного оборудования Новосибирской ГЭС.

**Ключевые слова:** гидравлическая турбина, гидроагрегат, модернизация ГЭС, ПАО «Турбоатом», Новосибирская ГЭС.

По проекту Новосибирской ГЭС изначально планировалась установка на станции турбин производства Харьковского турбогенераторного завода (в настоящее время — ПАО «Турбоатом»). Первая гидротурбина для Новосибирской ГЭС была изготовлена заводом в 1956 г., а в 1959 г. был введен в эксплуатацию уже последний — седьмой агрегат ГЭС. Партнерские отношения между Новосибирской ГЭС и ПАО «Турбоатом» делятся на

протяжении более полувека, за этот период заводом поставлялись запасные части к турбинам, совместно с инженерным центром ЕЭС «Фирма ОРГРЭС» выполнялись натурные испытания по расширению диапазона работы турбин. За первые 15 лет эксплуатации станции в результате проведенных работ к 1972 г. установленная мощность ГЭС была повышена с 400 до 455 МВт, среднегодовая выработка — до 2000 млн кВт\*ч. На данный момент наработка старых

TURBOATOM'S NEW HYDROTURBINES SUPPLIED FOR NOVOSIBIRSK HPP  
A. Linnik, chief designer of hydraulic turbines at Turboatom

**Abstract.** The author presents engineering solutions applied in new hydraulic turbines manufactured for Novosibirsk Hydroelectric Power Plant. This includes replacement of a conventional four-blade runner by an environmentally compliant five-blade runner, engineering and manufacture of a homologous model of the turbine, and upgrade of guiding device. The results of modernization of the Novosibirsk HPP primary equipment are presented.

**Keywords:** hydraulic turbine, generating unit, modernization of HPP, PAO Turboatom, Novosibirsk HPP.