Студенты и инженеры СПбПУ модернизируют Лужскую ГЭС-2



Сотрудники Лаборатории гидромашиностроения Института энергетики СПбПУ и студенты Студенческого конструкторского бюро «Системный инжиниринг» приступили к модернизации Лужской ГЭС-2, которая относится к классу малых ГЭС.

Лужская ГЭС-2 была построена в 1950-х годах и включает два гидроагрегата немецкого производства 1947 года выпуска, которые не эксплуатируются с 2009 года (по данным суточных ведомостей, в которых отображается работа агрегатов). Новый владелец станции — IT-компания Dashamail.ru (ООО «Письмо») — принял решение модернизировать объект, чтобы он мог работать круглосуточно и соответствовать современным требованиям по КПД.
К реализации масштабного проекта в части гидротурбинного оборудования подключились политехники. Специалисты Лаборатории гидромашиностроения СПбПУ обследовали станцию и выявили хорошую сохранность гидроагрегатов Voith/Siemens со сдвоенными турбинами радиально-осевого типа.

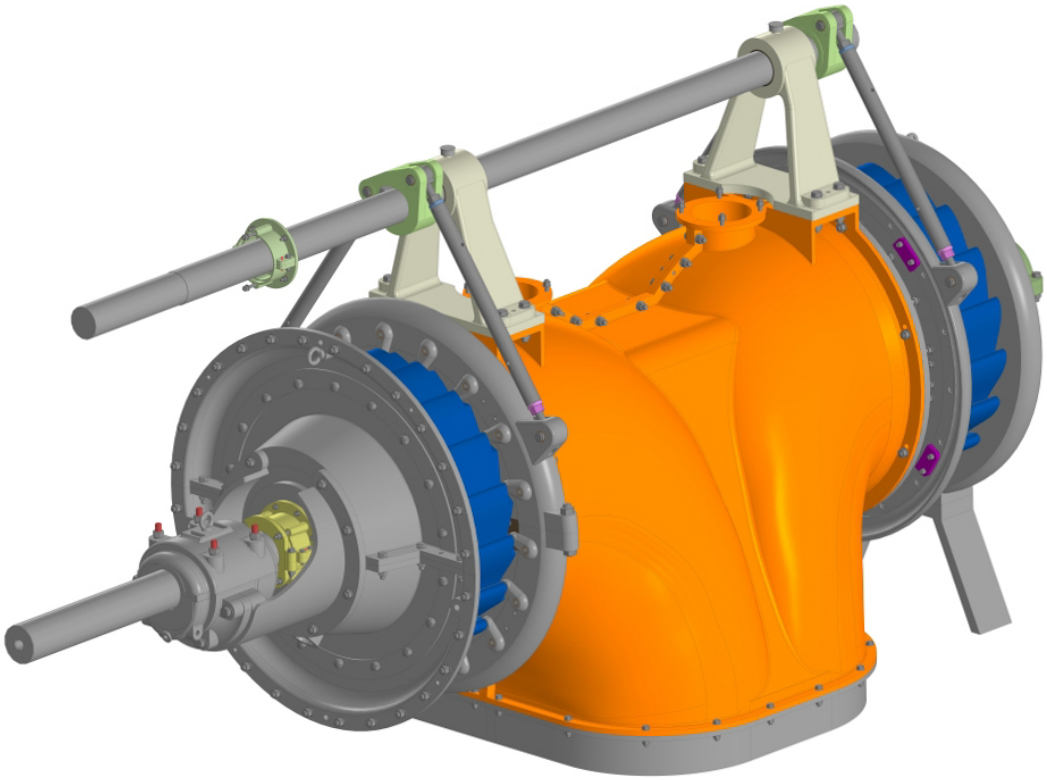
> «Нас удивило техническое состояние оборудования. По сути, это музейные экспонаты, которые еще сохранили работоспособность», — рассказал руководитель проекта, доцент Высшей школы энергетического машиностроения Института энергетики Василий Щур.



Анализ технического состояния элементов показал, что гидроагрегаты можно запустить с минимальными трудозатратами после проведения аудита, переборки, замены повреждённых элементов и итоговой сборки на базе существующего оборудования.

> «Единственный элемент, который точно потребуется заменить, — это рабочее колесо гидротурбины. КПД современных гидротурбин намного выше, чем у моделей, разработанных в 40-е годы XX века. Для получения требуемой мощности необходимо разработать, изготовить и установить современное рабочее колесо, направляющий аппарат и другие элементы проточной части, а также подобрать гидрогенератор. При таком подходе придётся отказаться от сдвоенной турбины на едином валу, что позволит снизить проектный расход воды в два раза», — объяснил Василий Щур.

Первым этапом работ по модернизации гидроагрегата было создание полноразмерной трёхмерной модели всей гидротурбины, которая легла в основу всех дальнейших изысканий.



Для проектирования нового рабочего колеса сначала с помощью лазерного сканирования была оцифрована геометрия существующей проточной части. Для этого задействованы возможности Лаборатории гидромашиностроения СПбПУ. На основе полученных данных построена трёхмерная модель исходного рабочего колеса. Методами вычислительной гидродинамики выполнены расчёты течения в проточной части для оценки энергетических параметров исходной турбины. Далее, с учётом проработки возможных изменений в проточной части гидротурбины, спроектированы несколько вариантов новой лопастной системы рабочего колеса, из которых выбирается оптимальная по энергетическим и кавитационным характеристикам геометрия. За последние несколько десятков лет накоплен существенный архив данных по режимным параметрам: напору воды, расходу через турбину, мощности на валу, что позволит удовлетворить требования заказчика по эксплуатации объекта.

Модернизация обеспечит круглосуточный базовый режим работы гидроагрегата Лужской ГЭС-2 с выработкой от 80 до 130 кВт в зависимости от фактического расхода воды. Завершить работы по запуску в эксплуатацию первой модернизированной турбины планируется в 2027 году.



Возвращение к жизни исторического энергообъекта имеет важное социально-экономическое значение для Ленинградской области. Проект не только обеспечит регион дополнительным источником экологически чистой «зелёной» электроэнергии, но и создаст новые рабочие места для квалифицированного обслуживающего персонала. Успешная реализация работ на Лужской ГЭС-2 закладывает фундамент для развития малой энергетики в регионе: накопленный опыт и уникальные инженерные решения могут стать типовым образцом для последующей реконструкции и возрождения других малых гидроэлектростанций.

Для справки:

В 1945 году Ленинградское отделение Всесоюзного проектного института «Гидроэнергопроект» (ЛенГИДЭП) провело изыскательские работы и составило технический проект двухступенчатого каскада ГЭС № 1 и № 2 на реке Быстрице для энергоснабжения города Луги Ленинградской области. ГЭС № 1 была введена в эксплуатацию в 1952 году, а по ГЭС-2 проект был переработан ЛенГИДЭПом с учётом уточняющих данных по гидрологии, приобретённого на тот момент оборудования и дополнительных геологических обследований.

Лужская ГЭС-2 находится на реке Быстрице между озёрами Врево и Черменецкое. В состав гидроузла входят здание ГЭС с донными водосбросами и земляная плотина.
На ГЭС установлены два гидроагрегата производства фирмы Voith/Siemens со сдвоенными турбинами радиально-осевого типа. Конструкция предполагает расположение двух зеркальных рабочих колёс на едином валу. В то время применение сдвоенных турбин позволяло удваивать мощность при относительно низких затратах на производство оборудования. Технические характеристики гидроагрегатов: номинальная мощность

турбины — 270 кВт; расчётный напор турбины — 6,6 м; синхронная частота вращения — 180 об/мин.

Источник: spbstu.ru