

Разработка прототипа плавучей низконапорной микроГЭС с быстроходным гидроагрегатом

Работа проведена в 2015 г. в рамках ФЦП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014 – 2020 гг.» в период с 01 июля 2015г. по 31 декабря 2015г.

Соглашение о предоставлении субсидии № 14.574.21.0076 от 27 июня 2014г. (Этап № 3)

Научный руководитель проекта: ведущий научный сотрудник НЦ «Износостойкость», д.т.н. Волков Александр Викторович.

Ответственный исполнитель: старший научный сотрудник НЦ «Износостойкость», к.т.н. Парыгин Александр Гаврилович.

Цель прикладного научного исследования и экспериментальной разработки

1) Вывод на рынок новой научно-технической продукции – плавучей низконапорной микроГЭС модульной конструкции, обеспечивающей повышение технического и экономического потенциалов гидроэнергетики малых равнинных рек и гидротехнических сооружений, снижение капитальных затрат на восстановление ранее существовавших малых ГЭС, ускорение решения проблемы электроснабжения отдаленных локальных потребителей, снижение нагрузки на объединенные электросети.

2) Разработка и обоснование технических решений плавучей модульной микроГЭС для работы в условиях геометрического напора воды не более 2 метров при скоростях потока в русле менее 1 м/с, обеспечивающих электроснабжение автономных и объединенных электросетей. Создание, исследование и параметрическая оптимизация прототипа гидроагрегата.

Решаемые задачи:

- 1) сравнительная оценка перспективных схем построения низконапорных микроГЭС и обоснование предпочтительной схемы;
- 2) исследование динамики низконапорной микроГЭС и научно обоснованный выбор расчетных параметров ГЭУ и всей микроГЭС;
- 3) разработка системы автоматического управления низконапорной микроГЭС;
- 4) создание макета низконапорной микроГЭС с установленной мощностью не менее 3 кВт и его экспериментальные исследования;
- 5) разработка методических рекомендаций по расчету и построению модульных низконапорных микроГЭС для работы в автономных и объединенных электросетях.

2. Основные результаты ПНИ

В 2015 году в рамках 3 этапа выполнялись следующие работы:

- 1) изготовлен макет гидроагрегата МкГЭС (рис. 1);
- 2) выполнены экспериментальные исследования его характеристик макета гидроагрегата МкГЭС;
- 3) для экспериментальных исследований макета гидроагрегата МкГЭС использовано стендовое оборудование МЭИ (рис. 2);
- 4) проведена систематизация и предварительная оценка полученных результатов экспериментов, подтвердившая заявленные в ранее разработанном эскизном проекте параметры гидроагрегата, соответствующие лучшим мировым аналогам турбин и удовлетворяющие требованиям технического задания на ПНИ;
- 5) проведены дополнительные патентные исследования, которые показали новизну и патентную чистоту принятых технических решений, – подана заявка на изобретение №2015151675RU «Приплотинная гидроэлектростанция»;
- 6) опубликована статья «О возможностях применения низконапорных микроГЭС для автономного энергоснабжения технологических устройств нефтепроводов» в журнале

«Нефтяное хозяйство» №10 и "Selection of Axial Hydraulic Turbines for Low-Head Microhydropower Plants " в журнале Thermal Engineering. – Vol.62 - №12. (индексируются в Scopus).



Рис. 1



Рис. 2

Область применения результатов проекта

- объединенные и локальные электроэнергетические системы, в том числе изолированные, преимущественно в равнинных регионах;
- системы оборотного водоснабжения с бассейнами на промышленных предприятиях (например, ТЭС, ТЭЦ, АЭС и объекты химической промышленности);
- очистные сооружения;
- водоканалы и ирригационные системы.

Результаты ПНИ могут быть использованы:

- как альтернативный способ восстановления ранее существовавших малых ГЭС с использованием только сохранившихся подпорных объектов (плотин, дамб) без восстановления гидроагрегатов;
- при проектировании микро- и малых ГЭС;
- при подготовке кадров малой распределенной гидроэнергетики.

Результаты работ, полученные на третьем этапе выполнения Соглашения, полностью соответствуют техническим требованиям к выполняемому проекту и дают основание полагать, что продолжение работы позволит выполнить все поставленные задачи и результаты ПНИ найдут широкое применение в промышленности.

Результаты работы планируются к использованию в лекционных курсах и практических занятиях по дисциплинам «Проектирование ГЭУ» и «Нетрадиционные возобновляемые источники энергии», преподаваемых в ИЭЭ.

Комиссия Минобрнауки России признала обязательства по Соглашению на отчетном этапе исполненными надлежащим образом.