

Разработка прототипа плавучей низконапорной микроГЭС с быстроходным гидроагрегатом

Работа проведена в 2014 г. в рамках ФЦП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014 – 2020 г.г.» в период с 27 июня 2014г. по 31 декабря 2014г.

Соглашение о предоставлении субсидии № 14.574.21.0076 от 27 июня 2014г. (Этап 1)

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.

Впервые обосновано наличие предела энергоэффективности для гидроэнергетических установок сифонного типа, аналогичного пределу Бетца-Жуковского для ветроэнергетических установок. Впервые получено численное значение этого предела. Впервые предложены подходы к многопараметрической оптимизации ГЭУ сифонного типа на ранних этапах проектирования.

Основные результаты первого этапа:

1. Разработаны и созданы модели ГЭУ с сифонным и вихревым разгонным устройствами.
2. Выполнена теоретическая и экспериментальная сравнительная оценка перспективных схем построения низконапорных микроГЭС, дано обоснование предпочтительной схемы

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

Область применения результатов проекта

– 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 ПНИР 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 гидроэнергетики.

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