

## Раздел восьмой

## ВОЗОБНОВЛЯЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ

## 8.5. Приливные электростанции

## 8.5.2. Обзор развития приливных электростанций по состоянию на 2014 г.

*М.П. Роганков, Э.Э. Микушевич, В.М. Микушевич, ООО «Экополис», Москва, Россия*

## АННОТАЦИЯ

Приливные электростанции (ПЭС) за полвека их разработки получили небольшое распространение. Количество действующих станций невелико, они расположены в Великобритании, Индии, Канаде, Китае, Российской Федерации (РФ, Россия), США, Франции и некоторых других странах. Наиболее известная ПЭС «Ля Ранс» (Франция) имеет самую большую в мире плотину 800 м, она также служит мостом, по которому проходит автотрасса. Мощность станции составляет 240 МВт. Другие известные станции: южнокорейская Сихвинская ПЭС (254 МВт), британская Сиджен, канадская ПЭС Аннаполис и норвежская ПЭС Хаммерфест. В России (бывшая РСФСР в составе СССР) с 1968 г. действует экспериментальная Кислогубская ПЭС на побережье Баренцева моря мощностью 1,7 МВт. Несмотря на небольшие суммарные мощности ПЭС в балансе ВИЭ привлекательность ПЭС остается большой. В России и за рубежом в проектной проработке находятся ПЭС мощностью в десятки ГВт. В статье использованы материалы из первой редакции раздела 8 по ВИЭ ОИС НДТ в энергетике России (<http://osi.ecopower.ru>) от 2011 г., подготовленные ОАО ЭНИН [1] и более поздние материалы.

**Краткое описание.** Морской залив отгораживается плотиной, в теле которой располагают гидроагрегаты. Во время прилива (уровень максимального подъема может достигать 13 м), идет накопление воды, затем затворы закрывают, и во время отлива накопленная вода выпускается через гидротурбины. Длительное время проблемой ПЭС были низкие КПД низконапорных турбин (до 40 %). Усилиями российских специалистов была разработана ортогональная гидротурбина (реактивно-поперечно-струйная, когда поток воды поступает поперек оси ротора, оснащенного специально спрофилированными лопатками) [2]. Ее эффективность увеличилась до 60...70 %, она вдвое более компактна, чем иные конструкции. Это дало толчок новым планам строительства ПЭС в России. Опытно-промышленный образец мощностью 1,5 МВт успешно прошел испытания на Кислогубской ПЭС. Эта турбина принята в качестве прототипа для использования на всех проектируемых ПЭС России.

**Типы и мощности энергетического оборудования, на котором рекомендуется или возможно применение рассматриваемой технологии в России.**

Низконапорная ортогональная гидротурбина мощностью 1,5...4 МВт производства завода ФГУП «Севмаш». Их общее количество на ПЭС определяется конкретным проектом.

**Диапазон применимости:**

- расположение – на морском побережье;
- выработка электроэнергии – дважды в сутки во время отливов;
- ПЭС должна быть подключена к энергосистеме;
- ПЭС применима в зимнее время.

**Ограничения на применение технологии:**

- чрезмерные капиталовложения для ПЭС малой мощности;
- для размещения ПЭС необходима подходящая местность с обширным заливом.

**Достоинства и недостатки****Достоинства:**

- общие достоинства, характерные для всех ВИЭ (предотвращение выбросов загрязняющих веществ, парниковых газов, диверсификация источников энергии в энергосистеме, экономия органического топлива и т.п.);
- низкие эксплуатационные затраты;
- экологическая безопасность ПЭС по [3] (плотины ПЭС биологически проницаемы; снижение солености воды в бассейне ПЭС, определяющее экологическое состояние морской фауны и льда составляет 0,05...0,07 %, т.е. практически неощутимо; ледовый режим в бассейне ПЭС смягчается; в бассейне исчезают торосы и предпосылки к их образованию; не наблюдается нажимного действия льда на сооружение; размыв дна и движение наносов полностью стабилизируются в течение первых двух лет эксплуатации; наплавной способ строительства, что способствует сохранению окружающей среды в районе ПЭС);
- благоприятные факторы в бассейнах ПЭС (смягчение климатических условий на примыкающих к бассейну ПЭС территориях; защита берегов от штормовых явлений; расширение возможностей хозяйств марикультуры в связи с увеличением почти вдвое биомассы морепродуктов).

**Недостатки:**

- высокие капиталовложения (для проектируемой Мезенской ПЭС мощностью 8 ГВт и выработкой электроэнергии 38,9 млрд кВтч потребуется 650 млрд рублей капвложений);
- выработка электроэнергии происходит только во время отливов;
- воздействие на ихтиофауну;
- обрастание бетонных и неметаллических поверхностей растительными и животными организмами, необходимость применения гипохлорида для борьбы с ними.

**Потенциальные места внедрения ПЭС в России.**

На разных стадиях проектных проработок находятся следующие ПЭС [3]: Северная ПЭС мощностью 12 МВт на Кольском полуострове, Мезенская ПЭС в Архангельской области и Тугурская ПЭС на Дальнем Востоке. Два последних объекта включены в Генеральную схему размещения объектов электроэнергетики РФ до 2020 г. Имеются предпроектные проработки и для ряда других ПЭС.

**Сведения о наличии/отсутствии авторских прав на применяемую технологию, разработчиках и/или правообладателях технологии.** Ортогональная турбина защищена патентом РФ RU 2216644 [2].

**СПИСОК ИСТОЧНИКОВ ИНФОРМАЦИИ**

1. В.А. Васильев, Б.В. Тарнижевский. Раздел 8 «ВИЭ» в ОИС НДТ в энергетике России, 2011 (<http://osi.ecopower.ru>)
2. Патент РФ RU 2216644 (<http://partkom.com/patent>)
3. [www.niies.rushydro.ru](http://www.niies.rushydro.ru)