

**VI Международная молодежная научно-практическая
конференция «ЭНЕРГОСТАРТ»**

104-1

17-23 ноября 2023 года

УДК 621.311.21

А.О. БОРОВИКОВА, Д.А. ПАНКРАТОВ, студенты гр.10604220 (БНТУ)

Научный руководитель В.В. КРАВЧЕНКО, к.э.н., доцент (БНТУ)

г. Минск

ПРИЛИВНЫЕ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ

В наше время возрастает потребность человека к разным ресурсам, но особый интерес вызывает электроэнергия. В основном электричество получают тремя способами, а точнее – сжигание топлива (ТЭС), ядерные реакции (АЭС) и использование энергии рек (ГЭС). Однако есть более перспективные направление, например, приливные электростанции (ПЭС).

Сущность третьего способа (использование энергии рек), о котором идет речь в данной статье, базируется на работе приливов и отливов, что происходит за счет притяжения Луны и Солнца. Это, в свою очередь, влияет на уровень мирового океана (поднимает и опускает). А из-за того, что массы воды в морях огромны, то и энергии тоже велики.

Принцип достаточно простой: лопасти вращаются за счет воды, которая проходит через турбогенератор во время прилива. Лопасти вращаясь вырабатывают электроэнергию. Дальше, до момента отлива, вода находится в специальном бассейне. В период отлива все происходит наоборот, что позволяет выработать электроэнергию снова. Однако, чтобы поставить эту конструкцию необходимо построить платину и специальный резервуар, а это невозможно без специального рельефа морского дна.

Такая станция работает всего 8 циклов. 4 цикла которые составляют режим ожидания приливов и отливов, а другие в рабочем процессе. Всего около 4–5 часов занимает работа приливно-отливных циклов. К сожалению, электростанции необходимо состоять в паре с гидроэлектростанцией, чтобы убирать нагрузку и работать бесперебойности электроснабжения [1].

Стоит также отметить, что довольно дорого обходится строительство такой станции, но фактом за является низкая себестоимость вырабатываемой электроэнергии. Поэтому считается, что строительство таких электростанций выгодно и целесообразно. Особенно важно, что нет никаких вредных выбросов в окружающую среду в случае какого-то природного катализма и нет никаких побочных продуктов от производства. Так же такой вид станции не уменьшает соленость воды, что очень сильно влияет на морскую фауну. Это огромны плюс в сегодняшних условиях нехватки ресурсов и проблемах экологии. Приливные

VI Международная молодежная научно-практическая конференция «ЭНЕРГОСТАРТ»

104-2

17-23 ноября 2023 года

электрические станции используют энергию приливов и отливов для генерации электричества (рисунок 1).

Существует два основных вида приливных электростанций:

1. Приливные плотины: они представляют собой массивные сооружения, которые блокируют залив или устье реки, создавая искусственный резервуар. Когда вода накапливается в резервуаре, она поднимается, а затем стекает вниз, вращая турбины и генерируя электричество.

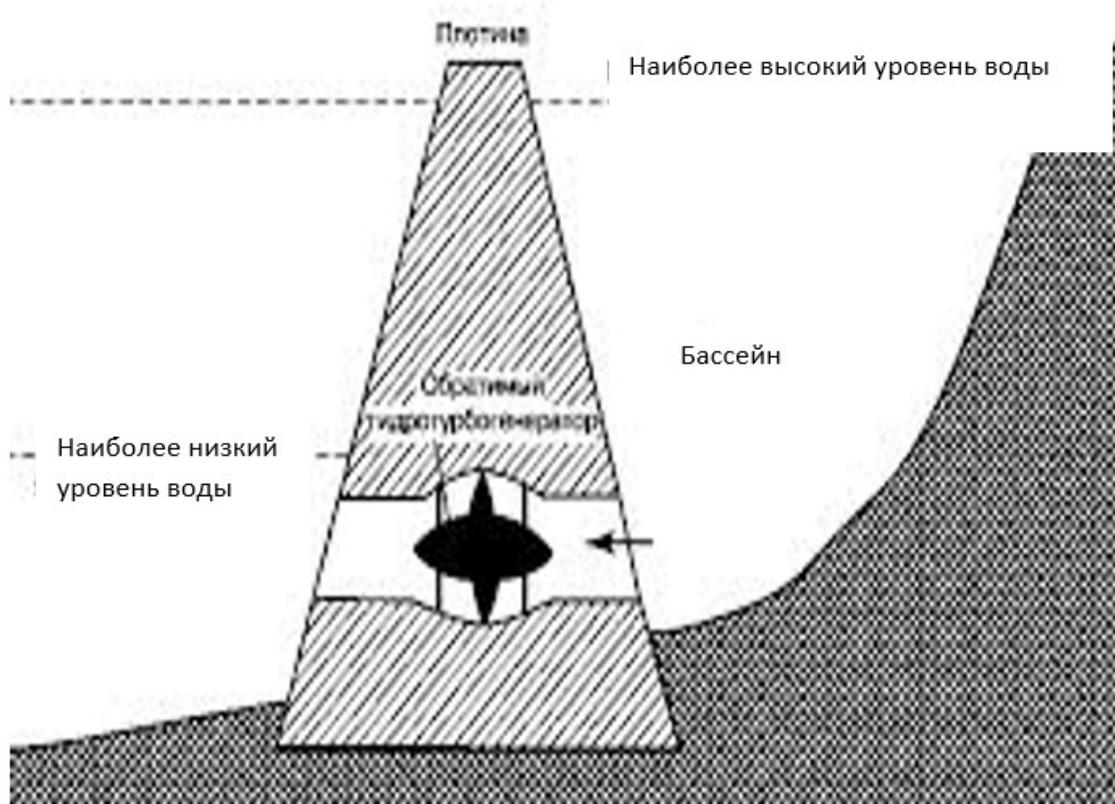


Рис. 1. Движение воды через турбину приливной плотины [1]

2. Осевые турбины: они могут быть установлены как отдельно, так и в составе больших массивов. Осевые приливные турбины являются одним из видов возобновляемых источников энергии, которые используют силу движения воды для создания электричества. Они устанавливаются на морском дне или в устьях рек, где происходят регулярные приливы и отливы.

Осевая приливная турбина состоит из двух основных частей: вертикальной оси и горизонтальных лопастей. Вертикальная ось устанавливается на морском дне таким образом, чтобы она могла свободно

VI Международная молодежная научно-практическая конференция «ЭНЕРГОСТАРТ»

104-3

17-23 ноября 2023 года

вращаться в любом направлении. Горизонтальные лопасти прикреплены к оси и располагаются параллельно течению воды.

Принцип работы осевой приливной турбины основан на использовании силы течения воды для вращения лопастей турбины. Во время прилива вода поднимается вверх, создавая течение, которое заставляет лопасти турбины вращаться вокруг вертикальной оси. Это вращение оси турбины приводит в действие генератор, который преобразует механическую энергию вращения в электричество.

Во время отлива вода опускается вниз и течение меняет свое направление на противоположное. Это приводит к тому, что лопасти турбины продолжают вращаться вокруг оси, но уже в обратном направлении, продолжая генерировать электроэнергию (рисунок 2).

Таким образом, осевая приливная турбина производит электричество как во время прилива, так и во время отлива.

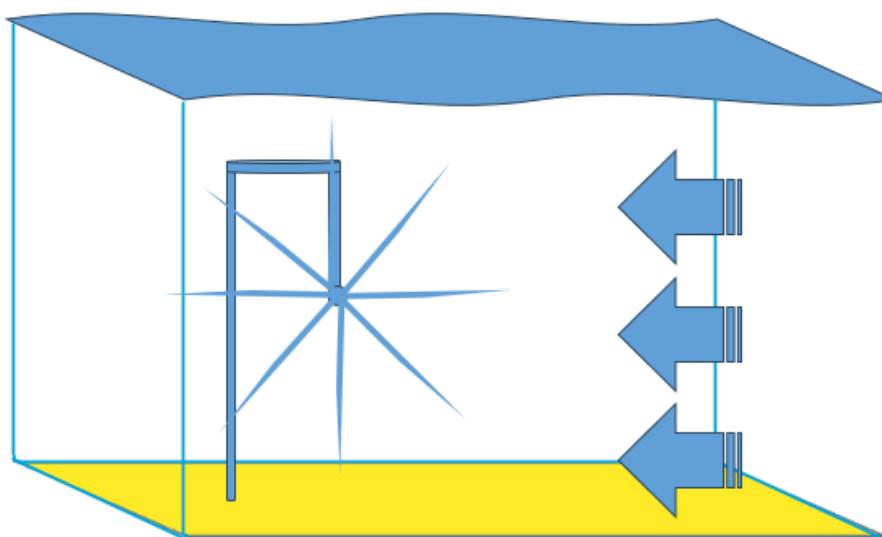


Рис. 2. Движение подводных потоков на лопасти турбины
[Источник: собственная разработка автора]

Инженеры по приливной энергии в университетах трудятся по абсолютным комплексам проектных и научно-производственных работ по формированию морских энергетических и гидротехнических строений на побережье и на шельфе, которые могут помочь в большом масштабе реализовать все возможности приливной гидроэнергетики.

Всего в мире действует на данный момент только 10 таких станций. Самая большая мощность которой составляет 254 МВт и это Приливная электростанция на озере Сива, которая находится в Южной Корее [2].

VI Международная молодежная научно-практическая конференция «ЭНЕРГОСТАРТ»

104-4

17-23 ноября 2023 года

За долгие 33 года работы первых в мире приливных электростанций во Франции и Кислогубской в России – стали ясны следующие факты [3]:

- они устойчиво работают в энергосистемах, особенно на критических параметрах графика нагрузок при полной непрерывной ежемесячной выработке электроэнергии;
- в сопоставлении с тепловыми станциями, они более благоприятно влияют на атмосферу из-за меньших выбросов в нее;
- по сравнению с гидроэлектростанцией ПЭС вообще не затапливают территорию;
- в перспективе более безопасны, чем атомных станций;
- капитальные вложения на возведение ПЭС не превосходят затрат на ГЭС благодаря апробированному в России наплавному варианту проектирования (без перемычек) и употребление нового технологичного ортогонального гидроагрегата;
- по опыту имеет самую дешевую стоимость электроэнергии в энергосистеме.

Но также есть и несколько минусов строительства приливных электрических станций:

- высокая стоимость строительства: приливные электростанции требуют больших инвестиций в строительство;
- влияние на окружающую среду: некоторые критики утверждают, что строительство приливных электростанций может иметь негативное воздействие на окружающую среду, включая изменение течения рек, повышение уровня шума и возможное воздействие на дикую природу;
- зависимость от природных условий: эффективность приливных электростанций зависит от регулярности и силы приливов и отливов, которые могут изменяться в зависимости от времени года, погодных условий и других факторов;
- ограниченность ресурсов: приливная энергия доступна только в определенных географических регионах, где есть достаточная разница в уровне воды между приливами и отливами. Это ограничивает возможность широкого использования приливной энергии для производства электричества;
- риск аварий и катастроф: как и любые другие крупные инженерные сооружения, приливные электростанции могут столкнуться с риском аварий и катастроф, таких как утечки радиации, взрывы или пожары;

VI Международная молодежная научно-практическая конференция «ЭНЕРГОСТАРТ»

104-5

17-23 ноября 2023 года

- конкуренция с другими источниками энергии: приливная энергия может быть менее конкурентоспособной по сравнению с другими источниками возобновляемой энергии, такими как ветер или солнце, которые также предлагают экологически чистую и устойчивую энергию.

С течением времени использование энергии вырабатываемой ПЭС, резервы которой могут гарантировать до 12% нынешнего мирового энергопотребления, будет неуклонно увеличиваться. Все это объединено с большим положительным влиянием на экологию мира. Кроме того такие станции не представляют возможной угрозы для человека в отличие от станций другого типа. В связи с этим предлагается обратить особое внимание на данный возобновляемый источник выработки электрической энергии в связи с потенциальной экономией замещаемых эквивалентных объемов природного газа и других ископаемых видов топлива, запасы которых не являются безграничными.

Список литературы:

1. Приливные электростанции / Л.Б. Бернштейн, В.Н. Силаков, С.Л. Гульфер [и др.]; под ред. д-ра техн. наук Л.Б. Бернштейна. – М.: Энергоатомиздат, 1987. – 296 с.: ил.
2. Кислогубская приливная электростанция / Л.Б. Бернштейн. – М.: Энергоатомиздат, 1968. – 264 с.: ил.
3. Приливные электростанции [Электронный ресурс] / Приливные электростанции. – Режим доступа: <http://energetika.in.ua/ru/books/book-5/part-1/section-2/2-5/> . – Дата доступа: 9.10.2023.

Информация об авторах:

Боровикова Анастасия Олеговна, студент гр.10604220, БНТУ, 220013, г. Минск, пр. Независимости, д. 65, nata.bar955@mail.ru

Панкратов Денис Александрович, студент гр.10604120, БНТУ, 220013, г. Минск, пр. Независимости, д. 65, denispankratov404@gmail.com

Кравченко Владимир Владимирович, к.э.н., доцент, БНТУ, 220013, г. Минск, пр. Независимости, д. 65, vladmir70@rambler.ru