

ОСНОВНЫЕ ТЕНДЕНЦИИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПИКО- И МИКРО ГИДРОТУРБИН

Кирийгитов Бахридин Абдусаттарович

Андижанский филиал Кокандского университета

АННОТАЦИЯ

Данная работа посвящена анализу возможностей малых экземпляров гидротурбин для работы в условиях наличия водных потоков с малыми скоростями течения и малыми углами уклона рельефа местности, а также приводится информация, касающихся разработок по данной тематике в Европе. Рассматриваются конструкции и возможности новых разработок для пико- и микро гидротурбин

Ключевые слова: погружная гидротурбина, гидротехнический потенциал, скорость потока, кинетическая энергия, напор воды, КПД гидротурбины.

ABSTRACT

This work is devoted to the analysis of the capabilities of small units of hydraulic turbines for operation in conditions of the presence of water flows with low flow velocities and low slope angles of the terrain, and also provides information regarding developments on this topic in Europe. The designs and possibilities of new developments for pico- and micro-hydraulic turbines are considered

Key words: submersible hydraulic turbine, hydraulic potential, flow speed, kinetic energy, water pressure, hydraulic turbine efficiency.

ANNOTATSIYA

Ushbu ish gidravlik turbinalarning kichik agregatlarining oqim tezligi past va erning nishab burchagi past bo'lgan suv oqimlari sharoitida ishlash imkoniyatlarini tahlil qilishga bag'ishlangan, shuningdek, Evropada ushbu mavzu bo'yicha ishlanmalar haqida ma'lumot beradi. Piko- va mikro-gidravlik turbinalar uchun yangi ishlanmalarning dizaynlari va imkoniyatlari ko'rib chiqiladi.

Kalit so'zlar: suv osti gidravlik turbinasi, gidravlik potensial, oqim tezligi, kinetik energiya, suv bosimi, gidravlik turbinaning samaradorligi.

Сегодня проблема обеспеченности электроэнергией потребителей (промышленный сектор, население) становится самой важной экономической составляющей проблемы развития регионов. Одним из его путей решения – использование возможностями ВИЭ. Основную часть водных источников считают пригодными для пико- и микро ГЭС. Считается что источники энергии для гидроэнергетики – водные потоки с быстрым течением.

Источником энергии, получаемой при помощи пико- и микро гидротурбины считается кинетическая энергия водного потока и напор на лопасти, вращающиеся под действием водного потока. Данный тип водных

источников составляет основную часть (до 80-90% от общего числа) среди водных источников.

Целью работы считается изучить информацию о новых разработках и проектах в области использования пико- и микро гидротурбин в странах Европы.

Возможности использования гидроэнергетики (имеется ввиду пико- и микро гидроэнергетические устройства) изучены в работах [1-3]. Особенно большое внимание уделено в работе [3], где гидроэнергетические устройства предложено установить в местах, указанных аналогично в работах [4-7]. Только отличие в том, что в водный источник в [3] имеет более высокий уклон относительно источника, приводимого в работе [4-7], а пропускная способность почти равна (соответственно 7-8 м³/с и 4-6 м³/с).

Основной упор делается на изучение практического использования на практике возможностей пико- и микро гидротурбин для обеспечения электроэнергией потребителей. С другой стороны сейчас данное направление гидроэнергетики становится актуальным.

Сегодня использование мини ГЭС стало актуальной проблемой, так как надо учитывать много факторов: изменение экологической ситуации; сроки окупаемости капиталовложений; размеры расходов на этапе проектирования; наличие подходящего водного источника; выбор места строительства гидросооружения; удаленность от населенного пункта.

Вышеприведенные критерии имеют намного меньшие показатели по сравнению с крупными ГЭС. Дополнительные условия в [9] приводятся в следующем виде: наличие горной местности;

Возможность учета нагрузки на электросеть, т.е. потенциальный расход электроэнергии со стороны потребителей.

Показатель для мини-ГЭС на р.Баргузия в Республике Бурятия Курамканском районе имеют нижеприведенные показатели:

- КПД составляет 72,8% при расходе воды 11,2 м³/с,

- Была использована пропеллерная турбина типа ГА-8М,
- напор воды был равен 5-15 м, в расход воды 3,6-10 м³/с при мощности 800 кВт.

В работе [10] приводятся следующая информация:

- протяженность ЛЭП 6 от ПС 220 кв составляет 372 км,
- стоимость воздушных линий длиной 1 км обходится в 109,6 млн.сум (800 тыс рублей), а общие расходы – 40,8 млрд.сум (297,6 млн.рублей).

Для решения проблемы электроснабжения предложено использовать автономные дизельные электростанции (ДЭС), но оно влечет за собой появления следующих моментов:

- увеличения расхода топлива растет с увеличением мощности ДЭС,
- из-за плохой инфраструктуры доставки топлива снижается экономическая эффективность.

Если рассмотреть строительство мини ГЭС с мощностью 800 кВт можем видеть следующие результаты расчетов:

- срок окупаемости – 4,7 лет,
- эксплуатационные расходы в год будут равны 5% от всего объема капиталовложений.

Можно получать электроэнергию при помощи потоков с течением с малыми скоростями потока воды (1-1,5 м/с), т.е. водные источники с показателями 4-7 м³/с и уклоне рельефа местности на 5-10 градусов. Такие работы ведутся в Европе с погружными гидротурбинами. Так, в Швеции фирма Sunnutek создала погружную гидротурбину с различными модификациями (рис.1). Она защищена от коряг, веток и других крупных элементов, встречающихся в течении воды.



Рис.1. Погружная гидротурбина.

Мощность варьируется от 1 кВт до 12 кВт и весом оборудования соответственно указанной мощности (табл.1).

Данная конфигурация позволяет обеспечивать отдаленно расположенных потребителей электроэнергией [4]. С их помощью можно создавать сеть гидротурбин такого типа для обеспечения электроэнергией отдельного потребителя (промышленного объекта или населенного пункта), который будет обеспечиваться электроэнергией бесперебойно. Основная тенденция – сетевая работа гидроэнергетических устройств.

Таблица №1.

Параметры погружных гидротурбин

Мощность (кВт)	Число сетей	Максимальная мощность (сеть)	Выработка за сутки (кВт)	Вес (кг)
Один плавающий буй				
1	1	1	14,4	62
2	1	2	14,4/28,8	64/116
3	1	3	14,4	68
3	2	3	28,8/43,2	120/173
Два плавающих буя				
5	2	5	28,8	123
5	4	5	57,6	226
5	6	5	86,4	333
8	4	8	57,6	233
8	7/10	8	100,8/144	391/548
12	5	12	72	297

Поддерживающая платформа				
12	8	12	115,2	454
12	12	12	172,8	664
12	15	12	216	822

К недостаткам данной конструкции гидротурбин можно отнести следующее: слишком массивная конструкция, дорогая стоимость обслуживания.



Рис.2. Общий вид пико турбины на понтонной основе.

Данная конструкция позволяет работать с водными источниками с малой скоростью водного течения. Ее недостатки – малый КПД, отсутствие защиты от различных плавающих помех, ограниченная мощность гидротурбины, зависимость от наличия водоворотов [5].



Рис.3. Общий вид погружной гидротурбины с общим направляющим соплом [8]

Она позволяет работать с водными течениями с малыми скоростями водного потока, собираемая через сопло и направляемая на гидротурбину. Конструкция держится на течении при помощи натяжных тросов.

Здесь применяются некоторые улучшения: увеличена поверхность водосбора, направляемая на погружную гидротурбину и гидротурбина может работать даже зимой.

Недостатки: отсутствие защиты от помех и рыб, необходимо наличие стабильного уровня водного потока, без водоворотов или установка на специально созданной платформе.

Погружные гидротурбины с наличием дополнительной поверхности сбора и направления водного потока и без этих элементов работают при наличии следующих общих условий:

- наличие направленного водного потока с постоянной скоростью течения,
- отсутствие плавающих помех для гидротурбины (ветки деревьев, коряги, мусор).

В заключении отметим, что развитие сферы гидроэнергетики в области пико- и микро гидроэнергетики для улучшения обеспечения и создания новой сети электроснабжения отдаленной от центральной линии электроснабжения даст возможность получить экономическую прибыль и создать хорошие условия для населения.

Выводы:

- создать равномерную сеть из пико- и микро гидротурбин для покрытия расходов при создании этой сети,
- заинтересовать представителей малого и среднего бизнеса в использовании гидротурбин такого типа для обеспечения электроэнергией.

Источники

1. Бозаров О., Шакиров Б., Кирйигитов Б. Перспективы использования гидроэнергетики (на примере микро- и мини гидроэлектростанций) /Fan, jamiyat va innovasiyalar. 2023. Volume 1. Issie 1. Iyun. 50-58-betlar.
2. Кирйигитов Б., Сайдуллаева С. Комбинированное использование пико ГЭС и солнечной энергетики /“Qurilishda innovation texnologiyalar” Xalqaro ilmiy-texnik anjuman. Тошкент, 172-174-бетлар.
3. Кирйигитов Б. Андижон туманида сув манбалар гидроэнергетик потенциали тахлили //«Актуальные проблемы современной физики» Материалы международной научной и научно-технической конференции. Бухара. 2022. 25-25 ноября.
4. <https://sunnytek.se/sunnytek-web-site-in-englis/hydro-power-systems-and/venturi-turbines.pdf>
5. <https://reset.org/erneuerbare-energien-in-europa-mithilfe-eines-geografischen-informationssysteme-staerken/>
6. <https://de.futuroprossimo.it/2023/09/mowt-innovativo-idroelettrico-galleggiante-per-acque-a-flusso-lento/>
7. Energyminer - Grundlastfähige saubere Energie
8. <https://www.schwaebische.de/regional/bodensee/kressbronn/neue-wasserkraftwerke-werden-im-bodensee-getestet-1415299>
9. Илюхина Е.В., Байдакова Н.В. Обоснование конструкции и параметров мини-ГЭС для электроснабжения отдаленных населенных пунктов //27-Межвузовская научно-практическая конференция молодых ученых и студентов. г.Волжский. 2022 г. Секция №1. С.10-12.
10. Илюхина Е.В., Дубовикина Е.Ю. Техничко - экономическое обоснование строительства мини-ГЭС для электроснабжения отдаленных населенных пунктов. //27-Межвузовская научно-практическая конференция молодых ученых и студентов. г.Волжский. 2022 г. Секция №1. С.37-38.