

ОСОБЕННОСТИ РАБОТЫ ВОДОВОРОТНОЙ ТУРБИНЫ МИКРО ГЭС

Искакова А.Дж.

КГТУ им. И.Раззакова

Кафедра «Возобновляемые источники энергии»

В данной статье описаны микро гидроэлектростанции (ГЭС) нового типа – водоворотные микро (ГЭС). По сравнению с известными традиционными микро ГЭС, этот тип имеет свои преимущества и новые технические решения, о которых говорится в этой статье.

This article deals with the use of micro hydro power plants (HPP), a new type - eddy micro hydro (VMGES). In comparison with known conventional micro hydro plants, this type has its principal features and new technical solutions referred to in this article.

На сегодняшний день возобновляемые источники энергии (ВИЭ) получили довольно широкое применение.

ВИЭ неисчерпаемы, в отличие от ископаемого топлива, их использование безопасно для окружающей среды и здоровья человека. Их использование дает независимость от региональной ценовой политики, потому что установки по выработке зеленой энергии, как правило, автономны.

К числу ВИЭ относятся:

- энергия солнечного излучения;
- энергия ветра;
- гидравлическая энергия воды;
- геотермальные источники;
- биомасса животного, растительного и бытового происхождения т.д.

Из числа выше перечисленных ВИЭ наиболее перспективно и актуально использование гидравлической энергии воды.

Известны и широко используются высоконапорные микро ГЭС, в том числе и в Кыргыз-

ской Республике. Горные участки идеально подходят для высоконапорных микро ГЭС, но есть и равнинные районы, где использование высоконапорных микро ГЭС невозможно, поскольку нет перепада высот. Поэтому предлагаем водоворотную микро ГЭС (ВМГЭС).

Цель исследования

Целью настоящей статьи является вскрытие особенностей работы ВМГЭС и формирование задач научных исследований установки.

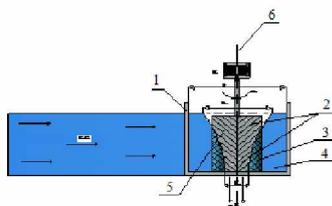
Метод исследования

Использовать известные методы анализа и обобщение мирового опыта и методы сопоставительного синтеза с использованием аналитических подходов.

Результаты обсуждения:

1. привести принципиальную схему и сделать описание ее работы;
 2. сопоставить анализ с высоконапорными микро ГЭС, отличия от них;
- обсуждение достоинств ВМГЭС.

Принципиальная схема ВМГЭС



1 – колодец; 2 – лопасти гидротурбины; 3 – зона взаимодействия лопастей турбины с водой; 4 – зона водяного потока; 5 – зона свободная от водяного потока; 6 – генератор.

Близкая по принципу работы к ВМГЭС была предложена австрийским инженером Францом Цотлётерером.



Рис.1 Водоворотная микро ГЭС Франца Цотлётерера

Прототип, построенный Цотлётерером, преобразует движение воды в электричество с эффективностью в 73% – а как утверждает сам изобретатель, КПД электростанции можно довести до 80% за счет усовершенствования турбины и генератора. Опытная установка, сооружение которой обошлось всего в 40 тыс. евро, имеет мощность в 9,5 кВт: этого вполне достаточно для того, чтобы обеспечить энергией несколько небольших жилых домов. Диаметр водоворотного цилиндра

составляет 5,5 метров, пропускная способность – около 1 кубометра воды в секунду. Станция работает на перепаде высот в 1,7 м, хотя минимально допустимый перепад составляет всего 0,7 метров. В зимнее время водоворот покрывается тонким слоем льда, но продолжает крутиться: наиболее плотная вода, имеющая температуру в 4 градуса, всегда стремится к центру водоворота, что предотвращает полное промерзание цилиндра[1].

Проведенные нами анализ научных исследований подобного класса установок показал, что пока отсутствуют методы расчета и выбора гидродинамических и геометрических параметров водоворотных микро ГЭС. Нет моделей, позволяющих изучить особенности преобразования гидравлической энергии потока в электрическую энергию. Отсутствуют инженерные методы расчета и конструирования подобных установок. Все это сводит к необходимости проведения комплексных исследований для решения вопросов проектирования и эксплуатации водоворотных микро ГЭС, что предусматривается в наших следующих работах.

Достоинства

Во-первых, строителям незачем полностью перегораживать речное русло – бетонные цилиндры располагаются вдоль берегов, и к каждому подводится лишь часть общего водяного потока. Речная живность может беспрепятственно мигрировать вверх и вниз по течению, и даже если рыба попадет в воронку, с ней, скорее всего, ничего не случится: лопасти водоворотной турбины вращаются медленно, вместе с потоком воды, а не рассекают его на бешеной скорости, как это происходит в обычных ГЭС. Во-вторых, подобные установки будут работать как искусственные аэраторы, насыщающие воду кислородом и активно способствующие развитию речной экосистемы. Здесь необходимо сделать небольшое пояснение. Руслу природных рек, как правило, очень извилисты. Завихрения, которые образуются в воде при

прохождении очередного изгиба, способствуют растворению в ней кислорода. А чем больше в реке кислорода, тем лучше себя чувствуют в ней и рыбы, и микроорганизмы, которые эффективно очищают воду от различного мусора и служат пищей для более крупных существ. В искусственно спрямленных реках и каналах кислорода, как правило, не хватает, из-за чего вода в них приобретает свойства, близкие к изолированным стоячим водоемам. Искусственные водовороты позволяют решить проблему аэрации, вернув воде способность к эффективному самоочищению.

Наконец, водоворотные электростанции могут работать при очень незначительном перепаде высот и отличаются при этом сравнительно высоким КПД.

Литература

1. <http://www.popmech.ru/article/1794-turbina-v-voronke/>
2. Жабудаев Т.Ж. Оценка энергоресурсов мелких горных водотоков для строительства микроГЭС. // Вестник Алматинского института энергетики и связи. Алматы, 2009 г. - №2. – С. 29-35.
3. Жабудаев Т.Ж. Методика расчета и выбора мощности мелкого водотока для гидродвигателей, использующих кинетическую энергию воды. [Текст] / С.С. Кадыркулов, Т.Ж. Жабудаев // Наука и новые технологии. – Бишкек, 2011. - №1. – С.24-27.