

ОСОБЕННОСТИ РАБОТЫ БИРОТОРНЫХ МИКРОГИДРОЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ

*Медеров Т.Т., д.т.н., проф. Обозов А.Дж.,
КГТУ им.И.Раззакова, кафедра Возобновляемые источники энергии*

В статье изложены результаты обзора и структурного анализа различных технических решений бироторных гидронпреобразователей используемых для гидроэлектрических станций малой мощности.

In the article stated results of review and structural analysis different technical decisions of birotor type hydraulic converters used for low power hydro-electric stations.

В Кыргызстане ежегодно вырабатывается от 13 млрд. кВт.ч до 15 млрд. кВт.ч. Причем 95% выработки осуществляется за счет ГЭС. В

ближайшие 5 лет потребность в электроэнергии может быть увеличена на 5 млрд. кВт.ч [1]. Для удовлетворения и покрытия данных потребно-

стей эффективно может быть использован потенциал малых рек.

Более 93% территории Кыргызской республики занимают горы, где по каждому ущелью протекают большие и маленькие речки, неиспользованный потенциал которых достаточно высок. Использование энергии этих малых водотоков в значительной мере могут решить проблему электроснабжения маломощных автономных потребителей, расположенных в децентрализованных предгорных и горных районах. В особенности это касается таких потребителей как лесхозы, стоянки пчеловодов, чабанов, небольшие животноводческие фермы, метеостанции, лыжные базы, фельдшерско – акушерские пункты и т.д.

Сегодня разработаны и успешно используются большое разнообразие микроГЭС для электроснабжения таких потребителей. Все они наряду с достоинствами имеют и ряд недостатков, как громоздкость, металлоемкость, высокая стоимость и т.д. В связи с этим нами была поставлена задача поиска и разработки принципиально новой конструкции микроГЭС основу, которой составляет бироторный гидрогенератор. Они, как правило, лишены ряда недостатков известных конструкций микроГЭС и по сравнению с ними они более компактны, малогабаритны, мобильны.

Проведенные нами исследования позволили предложить принципиально новое решение бироторного гидрогенератора, обладающего рядом преимуществ перед известными ранее. С це-

лью проведения анализа и выявления особенностей предложенной новой схемы был проведен сравнительный анализ, распространенных конструкций подобного класса микроГЭС. Результаты, которого обсуждаются в настоящей статье.

Рассмотрим наиболее типичные и перспективные из них.

На *рис. 1* схематично, показано вертикальная соосная гидромашина. Гидромашина содержит два рабочих колеса 1 и 2 противоположного вращения. Вал 3 колеса 1 размещен внутри полого вала 4 колеса 2. На валу колеса 1 закреплен генератор 5, а на валу колеса 2 генератор 6. Обтекатель 7 выполнен неподвижным и закреплен в конусе отсасывающей трубы 8 посредством распорных колонн 9, а на валу при помощи подшипника 10.

Размещение турбин на одной оси и возможность вращения их противоположно друг к другу является весьма интересным техническим решением с точки зрения эффективности преобразования гидравлической энергии. Однако применение двух генераторов делает установку материало- и затратным – металлоемким и дорогим. Несмотря на оригинальность технического решения конструкции трудно ожидать ощутимого положительного эффекта, так как фактически каждая турбина обслуживает отдельно свой генератор, это не дает возможности сократить, например металлоемкость и упростить конструкцию микроГЭС в целом.

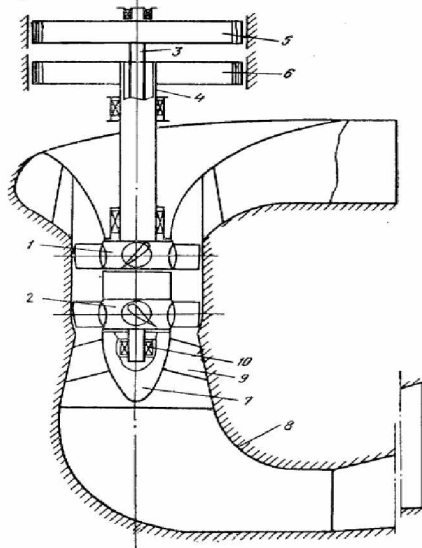


Рис. 1. Вертикальная соосная гидромашина

1 и 2 – рабочее колесо; 3 и 4 – вал; 5 и 6 – генератор; 7 – обтекатель; 8 – отсасывающая труба; 9 – распорная колонна; 10 – подшипник.

Соосная гидравлическая турбина с двумя рабочими колесами *рис.3* состоит из двух рабочих колес 1 и 2, расположенных соосно на двух валах 3 и 4, из которых вал 3 находится внутри вала 4. Нижнее рабочее колесо 1 укреплено на валу 3, а верхнее 2 на валу 4. Валы передают вращение и

мощность на два расположенных соосно генератора.

Данная установка достаточно близка к конструкции, приведенной на *рис.1* и, следовательно, обладает теми же недостатками.

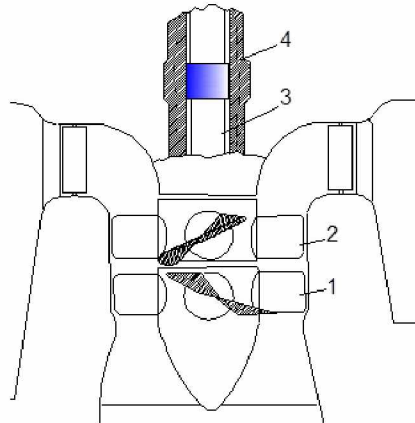
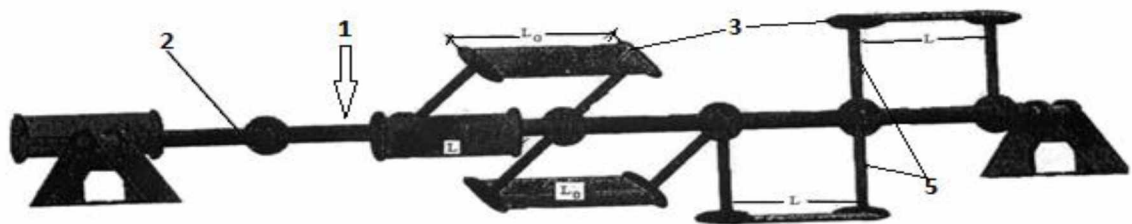


Рис.3. Соосная гидравлическая турбина

1 и 2 – рабочее колесо; 3 – вал первого рабочего колеса; 4 – вал второго рабочего колеса.



Ортогональный энергетический агрегат рис.4 содержит ортогональную турбину 1 с валом 2 и лопастями 3 гидродинамического профиля, закрепленными вокруг вала и вдоль последнего, и электрогенератор 4. Ортогональная турбина выполнена шестиярусной. Каждый ярус турбины выполнен с одной лопастью, закрепленной на валу посредством траверс 5. Все лопасти выполнены одинаковой массы в расчете на единицу длины лопастей. Лопасти ярусов турбины расположены равномерно в окружном направлении вокруг вала турбины, образуя три пары смежных лопастей. В каждой паре лопасти расположены с про-

тивоположных сторон относительно вала. Ортогональный энергетический агрегат снабжен дополнительной ортогональной турбиной 6, расположенной соосно и симметрично с основной ортогональной турбиной 1 и выполненной аналогично основной ортогональной турбине, при этом профили лопастей 3 дополнительной ортогональной турбины 6 ориентированы противоположным образом по отношению к профилям лопастей 3 основной ортогональной турбины 1, а электрогенератор 4 расположен между турбинами 1 и 6 и выполнен с двумя вращающимися в противоположных направлениях роторами.

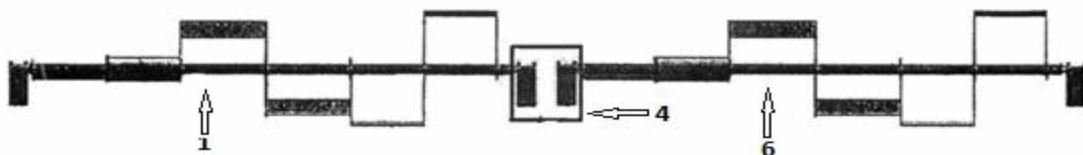


Рис.4. Ортогональный энергетический агрегат

1 – ортогональная турбина; 2 – вал турбины; 3 – лопасти; 4 – электрогенератор; 5 – траверс; 6 – дополнительная ортогональная турбина.

Ортогональный энергетический агрегат под действием набегающего потока воды турбины начинают вращаться в противоположные стороны. К основным недостаткам данной конструкции можно отнести достаточно большие линейные размеры лопастей турбин, что ограничивает область их применения.

На основе анализа рассмотренных технических решений соосных гидроэнергетических установок, которые обуславливают возможность использования бироторного генератора можно

сделать вывод, что существуют достаточно большое разнообразие конструкций таких установок, каждая из которых имеет свои достоинства и недостатки.

Однако ни одна из них не может в полной мере удовлетворить требованиям маломощной микроГЭС, работающей на малых горных водотоках для обеспечения небольших автономных потребителей.

По результатам проведенных работ и сопоставления рассмотренных конструкций мик-

роГЭС, а так же сравнительной оценки их различных параметров нами была запатентована принципиально новая бироторная микрогидро-электростанция лишенная недостатков известных установок.

Литература

1. <http://greenenergy.kg/archives/1433> Обозов А.Дж., Медеров Т.Т. Анализ состояния развития гидропреобразователей малой мощности «Наука – основа инновации»: Материалы 54-й научно-техн. конф. молодых ученых и студ. – Б.: ИЦ Текник, 2012.