

Абидов Абдыкадыр Омарович – д.т.н., профессор,
Сатыбалдыев Абдимиталип Баатырбекович – к.т.н., доцент,
Аттокуров Анарбек Кудаярович – преподаватель,
Ошский технологический университет
sabst@rambler.ru

РАЗРАБОТКА МИКРО-ГЭС ДЛЯ НИЗКОСКОРОСТНЫХ ВОДНЫХ ТЕЧЕНИЙ

В статье рассмотрено производство и использование электрической энергии в Кыргызстане, гидроресурсы дающие эту энергию и проблемы связанные с гидроэнергетикой. Дано общее представление о гидроресурсах и их роль в производстве электрической энергии для населения. Представлено конструкция водяного колеса с лопастью криволинейной формы для рек с малым напором и медленной скоростью.

Ключевые слова: Водяное колесо, гидротурбина, водный поток, лопасть, угловая скорость, угол атак, микро-ГЭС.

Abidov Abdykadyr Omarovich- doctor technical science, professor,
Satybaldyev Abdymitalip Baatyrbekovich – PhD, docent,
Attokurov Anarbek Kudairovich – lecturer,
Osh technological university
sabst@rambler.ru

DEVELOPMENT OF MICRO-HIDROELECTRIC POWER FOR LOW SPEED WATER CURRENTS

The article considers the production and use of electric energy in Kyrgyzstan, the hydro resources that give this energy and the problems associated with hydropower. It gives a general idea of the hydro resources and their role in the production of electrical energy for the population. It is presented a design of a water wheel with the blade of a curvilinear form for the rivers with a small pressure and slow speed.

Key words: Water wheel, blade, hydraulic turbine, water stream, angular speed, angle of attack, micro-GES

Кыргызстан – страна, потребляющая большое количество электричества, (более 60%), населением в быту и в хозяйстве, которое вырабатывается на 15 ГЭС и 2 ТЭЦ, общей мощностью более 3500 МВт [1]. Общая суммарная потребность республики, по прогнозам правительства Кыргызстана, будет увеличивается на 12% каждый год [2], ввиду увеличения объектов производства и роста числа населения, так как при постоянном и сравнительно дешевой цене электрической энергии и дороговизне других видов энергоресурсов (уголь, газ, нефть и т.д.); поэтому электрическая энергия еще достаточно долго будет оставаться основным источником энергии.

Поставщиками электрической энергии являются большие и малые ГЭС, расположенные на крупных реках с достаточно большим объемом запасов воды, таких как Нарын. Но при этом в стране также имеются малые реки и притоки, число которых колеблется от 20 до 50 000, с расчетной валовой мощностью 80 млрд.квт*час [3,4]. Использование экономически оправданной и технически осуществимой части этого гидроресурсы является важной проблемой перед энергетической отраслью.

Для использования этих гидроресурсов в стране идет установка мини и микро гидроустановок для производства электрической энергии, которые требуют напор и

скорость водного потока, что даже в горных районах довольно проблематично. Скорость большинства водных потоков в Кыргызстане колеблется от 1,6 до 3,2 м/с [5], при этом максимальную скорость показывают только реки с большим объемом воды, а малые реки в основном имеют минимальную скорость. В таком случае серийно выпускаемые микро-ГЭС в большинстве своем требуют большие скорости водного потока, чем естественная скорость малых рек и притоков. Для увеличения напора и скорости водного потока приходится закладывать напорные трубы или каналы, что поднимает себестоимость производимой электрической энергии и вызывает дополнительные эксплуатационные издержки, особенно для семей занимающихся сезонными работами или живущими на определенных местах короткое время (скотоводы, фермеры, тур. базы и др.). А так как 60% населения Кыргызстана живет в сельской местности, микроГЭС работающая на малом напоре с низкой скоростью водного потока, может улучшить степень энергообеспеченности и облегчить условия жизни и работы.

В [6,7,8,9] работах были проведены теоретические исследования по различным видам гидроустановок, а конкретно в них были рассмотрены принципы действия и режимы работы разных водяных колес. На основе данных теоретических исследований были сделаны следующие выводы: 1) При оптимальном соотношении радиуса водяного колеса и числа лопастей можно добиться максимальной частоты вращения водяного колеса. 2) Чем больше радиус колеса, тем больше лопастей можно разместить на нем что хорошо подтверждается на практике. 3) Если омываемая водным потоком длина лопасти (погруженная в водный поток) много меньше длины опоры, держащей лопасть, то водяное колесо обычно, имея большие габариты, будет эффективно работать на водном потоке даже с низкой скоростью. 4) Если водный поток ударяется о поверхность лопасти строго перпендикулярно, то скорость водяного колеса принимает максимальное значение. 5) При уменьшении угла атаки угловая скорость лопасти падает, как и передаваемая ей сила. Это подтверждается тем, что лопасти имеют наибольший К.П.Д при криволинейной форме исполнения, так как при этом достигается максимально близкое значение (90°) действующей на лопасть силы, даже при любом положении лопастей на окружности водяного колеса.

Основываясь на выводах этих работ нами была разработана конструкция водяного колеса для рек и их притоков с малым напором и медленной скоростью течения.

На основе выше изложенного можно сделать следующие заключения: что микро-ГЭС работающая на водных потоках с низким напором и медленной скоростью течения, имеющие простую конструкцию и легкость в обслуживании, улучшает социально-экономические условия жизни, позволяет снизить нагрузки для энергопредприятий (ГЭС), также отпадает необходимость в прокладке дополнительных ЛЭП к единичным потребителям электроэнергии, также важно, что эти микро-ГЭС оказывают вредного воздействия на окружающую среду.

Конструкция водяного колеса приведена на рис. 1. На нем размещены лопасти криволинейной формы (3), которые подвижно закреплены на раме (4), для их нейтрального положения, т.е. когда они находится в вне водного потока, с механизмами для приведения этих лопастей в рабочее положение. Лопасти снабжены пружинами (5), плавно опускающими лопасть в рабочее положение перед входом в водный поток и быстро возвращая их в нейтральное положение, (с роликовым механизмом (2) для привода лопасти в рабочее состояние). Выпуклая передняя часть лопасти встречает наименьшее сопротивление водного потока, кроме того, минимизирует завихрения в верхней части лопасти. Округлая конечность нижней части лопасти способствует плавному обтеканию водного потока, уменьшая объем завихрения, который отрицательно влияет на КПД водяного колеса.

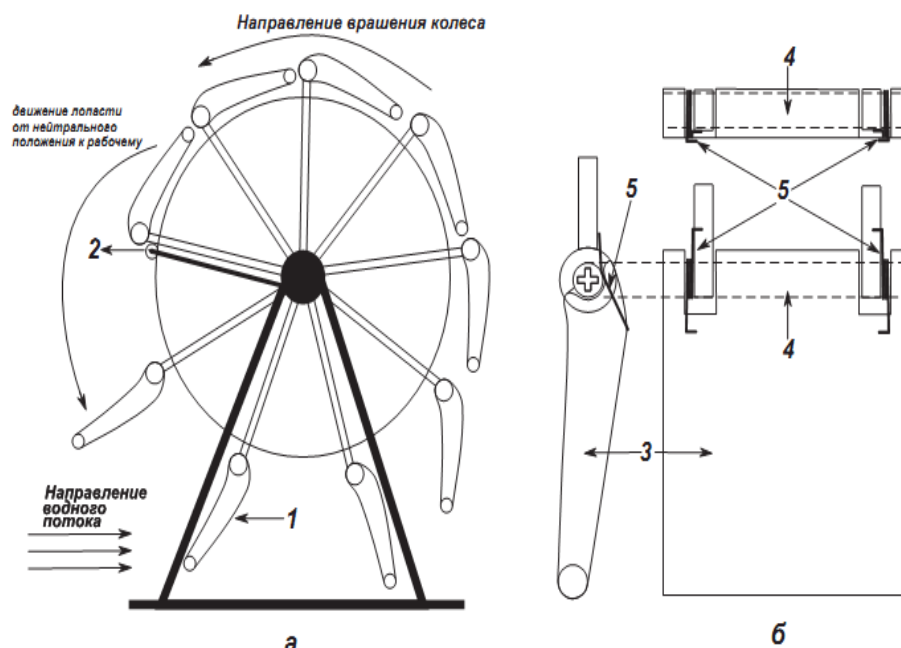


Рис. 1 а. водяное колесо б. лопасть

Таким образом, его криволинейная форма, в отличие от прямоугольной формы имеет большую поверхность при соприкосновении с водным потоком.

Литература:

1. Аккозиев, И.А. К вопросу использования энергии малых водотоков горных регионов [Текст] / В.В. Кириллов, Д.К. Байтлеутова // Вестник КРСУ. Том 9. № 1, 2009.
2. Оторбаев, Ж.К. Проблемы и потенциал развития электроэнергетики в Кыргызстане [Текст] / Газета «Эркин Тоо» № 72, 16.09.2014г. С. 1-3
3. Маматканов, Д.М. О запасах гидроэнергетических ресурсов Кыргызстана и прогноз до 2100 года [Текст] / В.И. Липкин // Известия КГТУ им. И.Раззакова 2013 г. С.29-31
4. Кажинский, Б.Б. Свободнопоточные гидроэлектростанции малой мощности [Текст] / «Массовая Радио-библиотека» М.-Л.: Госэнергоиздат 1950 г.
5. Сатыбалдыев, А.Б. Расчет лопасти нижнебойного водяного колеса [Текст] / А.О. Абидов, Т.К. Матисаков, А.К. Атокуров // Наука, новые технологии и инновации. 2016.№4. С. 16-18.
6. Сатыбалдыев, А.Б. Определение оптимального угла лопасти водяного колеса [Текст] / Т.К. Матисаков, А.К. Атокуров // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2015.№6-3. С. 413-416.
8. Орозбеков, Э.Т. Лопастные водяные колеса в качестве двигателя различных установок [Текст] / С.К. Кожобаев // Известия Ош ТУ, 2004 №1
9. Орозбеков Э.Т. Расчет мощности водяного колеса водоподъемных установок [Текст] / И.Д. Сатбалдиев // Известия Ош ТУ, 2004г. №2.
10. ОТЧЕТ по проведению оценки деятельности Ассоциаций водопользователей южных областей Кыргызской Республики [Текст] / Центральноазиатская консалтинговая компания CAIConsulting. 2010 г.