

Мурзакулов Нуркул Абдилазизович - к.т.н., доцент,
Токоев Маматомур Пирматович - к.т.н., доцент,
Ошский технологический университет,
Насирдинова Сайрагуль Мухамбетовна - к.т.н., доцент,
Кыргызский государственный технический университет

К ПРОБЛЕМЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МАЛЫХ ВОДОТОКОВ КЫРГЫЗСТАНА

В статье проведен анализ возможности и эффективного использования микро ГЭС. Авторами предложено, что с их помощью можно обеспечить электроэнергией население отдаленных и горных регионах Кыргызстана.

Ключевые слова: Микрогидроэлектростанция, гидрограф, водоток, источник, возобновляемый, деривационный.

Murzakulov Nukul Abdilazizovich – Ph.D., associate professor,
Tokoyev Mamatomir Pirmatovich – Ph.D., associate professor,
Osh technological university
Nasirdinova Sayragul Mukhambetovna – Ph.D., associate professor
Kyrgyz state technical university

TO THE PROBLEM OF SMALL WATERCOURSES ENERGY USE IN KYRGYZSTAN

The possibility and effective use of micro hydropower plants is analyzed in this article. The authors suggested that with their help it is possible to supply with electricity remote and mountainous regions of Kyrgyzstan.

Key words: Microhydropower plants, watercourse, hydrograph, source, renewed, derivational.

Актуальной задачей разработана техническая схема для снабжения электрической энергией индивидуальных потребителей. Такие средства давно известны и их можно разделить на свободно-поточные и деривационные. Деривационные требуют сооружения подводящего канала и напорного водовода.

В настоящее время во всем мире и в Кыргызской Республике проявляется интерес к получению энергии из возобновляемых источников энергии, которыми являются потенциальная энергия малых водотоков. Применение установок, преобразующих энергию этих источников в любой другой вид энергии, направлено, прежде всего, на улучшение энергоснабжения относительно небольших объектов, расположенных в зонах, удаленных от централизованных электрических сетей.

По территории Кыргызской Республики протекают десятки крупных и сотни малых рек и каналов, в которые вливаются тысячи высокогорных ручьев. Гидроэнергетический потенциал малых водотоков оценивается мощностью 1 600 000 кВт. Потенциальную гидроэнергию малых водотоков целесообразно направить на малые и микро гидроэлектростанции, где строительство централизованных линий электропередач технически и экономически не выгодно.

Кыргызская Республика (КР) обладает огромным потенциалом гидроэнергии. В Республике действуют 18 гидроэлектростанций с суммарной установленной

мощностью более 2 700 000 кВт. По оценкам мировых экспертов это составляет 9... 10 % возможного гидроэнергетического потенциала КР.[3]

Энергетические ресурсы рек КР оцениваются примерно в 162 млрд. кВт-ч в год. Однако, выработка электроэнергии за последние 5 лет составляет от 10 до 15 млрд. кВт-ч в год.

Мировое потребление первичных энергоресурсов в мире увеличилось за последние два десятилетия в 1,8 раза, а в Кыргызстане - в 3 раза. Эффективность использования энергоресурсов в Кыргызстане в 2 раза ниже среднего уровня СНГ и в 5...7 раз ниже уровня развитых стран мира.

Амплитуда колебаний объема выработок и потребления электроэнергии по годам обусловлена притоком воды р. Нарын и ограниченностью выработок электроэнергии на Нарынском каскаде электростанций в зимний период года. Наибольшее потребление электроэнергии приходится на ноябрь-март месяцы, однако, в этот период выработка электроэнергии Токтогульского каскада ГЭС лимитирована, что обусловлено ирригационными обязательствами Кыргызстана перед соседними государствами. Поэтому, обеспечение электроэнергией в целом по республике и в частности в Иссык-Кульской области недостаточное.[2]

Значительная протяженность высоковольтных линий электропередач и бедствующее положение большинства населения КР приводит к сравнительно большим потерям электроэнергии. Технические потери при передаче составляют около 6 %, при распределении - 15 % и, так называемые коммерческие потери - 25 % от поставленной электроэнергии.

До 70-х годов XX века в КР действовало около 300 микро и малых ГЭС. После ввода в эксплуатацию крупных ГЭС и тепловых электростанций большинство микро и малых ГЭС были законсервированы, а затем демонтированы и разрушены.

Техническое состояние существующих малых ГЭС в настоящее время не удовлетворительное. Они не работают в должном режиме из-за устаревшего оборудования.

Микро ГЭС начали устанавливать вновь с 2002 года. Суммарный технически возможный для освоения гидроэнергетический потенциал рек КР, со средними многолетними расходами воды от 0,3 до 50 куб.м/с, определен в 5...8 млрд. кВт-ч электроэнергии в год. При этом освоено всего около 3% - это 8 действующих малых ГЭС.

Реки и ручьи Кыргызской Республики питаются гальными водами сезонных снегов и тальными водами « вечных » снегов и ледников. Дождевые воды в стоке рек оказываются незначительными. Подземные воды в питании рек имеют решающее значение в холодный период года.

Гидрограф(график расхода воды) половодья на реках Кыргызской Республики имеет гребенчатый вид. Наблюдаются два максимума - весенний и летний.

Расход воды в половодье летом более чем в 10 раз превышает расход воды в межень (февраль...март).

Проведенные исследования показали, что гидроэнергетический потенциал малых рек Кыргызской Республики по всем ее областям дает возможность сооружения 92 новых малых ГЭС с суммарной мощностью около 178 МВт и среднегодовой выработкой до 1,0 млрд. кВтч электроэнергии.

Кроме того, можно было бы восстановить 39 существовавших ранее малых ГЭС общей мощностью 22 МВт и среднегодовой выработкой до 100 млн. кВтч электроэнергии./3/

Таблица 1

Гидроэнергетический потенциал малых рек Кыргызской Республики (по областям) по данным КНТЦ «Энергия» составляет:

| Области | Потенциальная энергетическая мощность, тыс. кВт | Потенциальная энергия, млн. кВтч | Технически приемлемый к освоению потенциал, млн. кВтч |
|-----------------|---|----------------------------------|---|
| Чуйская | 640 | 5545 | 500 |
| Иссык-кульская | 2005 | 17390 | 1700 |
| Талаская | 354 | 3104 | 320 |
| Нарынская | 2032 | 1778 | 1600 |
| Ошская | 2641 | 2320 | 2300 |
| Жалал-Абадская | 1728 | 15045 | 1600 |
| Всего млн. кВтч | 9400 | 82072 | 8020 |

В более отдаленной перспективе можно соорудить 7 ГЭС на ирригационных водохранилищах с установленной мощностью 75 МВт и среднегодовой выработкой электроэнергии около 220 млн. кВтч. Это позволило бы значительно ослабить зависимость отдаленных и сельских районов от поставок топлива. При переводе на электротеплоснабжение ежегодная возможная экономия топлива по этим районам может составить 100-120 тыс. тонн или в стоимостном выражении 350-420 млн. сом (порядка 3500 сом за 1 тонну угля).

Однако, реально можно выработать гораздо меньший объем электроэнергии. Так для Иссык-Кульской области технический и экономически целесообразный потенциал может быть до 100 тыс. кВт. При этом выработка электроэнергии может составить до 500 млн. кВт-час в год.

В Иссык-Кульском бассейне насчитывается более 150 ручьев и малых притоков рек. На каждом таком малом водотоке можно установить до трех микро ГЭС мощностью от 1 до 20 кВт.[2]

Микро ГЭС мощностью 5 кВт позволит обеспечить электроэнергией отдельные, удаленные от поселков и централизованных электрических сетей, мелкие хозяйства. Электроэнергия мощностью более 10 кВт даст возможность организовать предприятие по переработке получаемой сельскохозяйственной продукции./1/

Энергетический потенциал микро и малых ГЭС, зависящий от величины расхода воды, должен определяться для минимального расхода в холодный период года, а также для номинального (по требуемой мощности) расхода воды теплого периода года.

Мощность микро и малых ГЭС определяется по формуле

$$P=Q(Hв-Hн) \eta g,$$

где P - мощность, кВт;

Q - расход воды через турбину, куб. м/с;

Hв - геометрическая высота от верхнего до нижнего бьефа, м;

Hн - гидравлические потери в напорных трубопроводах, м;

η - коэффициент полезного действия (0,5.. 0,7);

g - ускорение свободного падения (9,8 м²/сек).

Произведем обзор возможных вариантов исполнения микро ГЭС как источник энергии на свободном потоке без гидротехнических работ и сооружений или выполняя их в минимальном объеме. В этой связи классифицируем микро ГЭС на стационарные и мобильные.

Для целей заявленных в начале к стационарным отнесены ГЭС деривационного типа т.е. такие ГЭС, где падающая вода подводящаяся к энергоустановке по водоводу образует ветвь потока с перепадом высот. Вверху по течению устраивается канал с уклоном меньшим, чем уклон основного потока. При перепаде высот достаточном для выработки необходимой мощности (или по другим ограничениям) поток передается в напорный водовод, соединенный турбинной камерой, в которой энергия воды

переходит в энергию механического вращения вала генератора электрической энергии.(Рис.1)

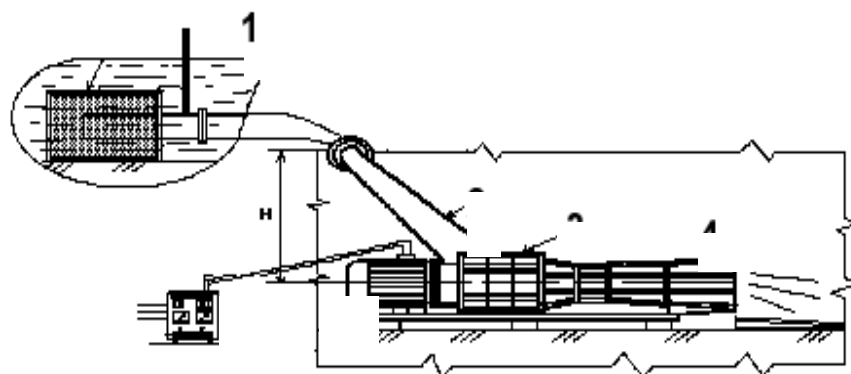


Рис.1. Схема установки микроГЭС

Такое расположение энергоустановки позволяет использовать водную энергию в напорных водоводах каскадно, без изменения направления потока то есть более просто.

Заключение:

Использование энергии малых рек сулит существенные выгоды по снабжению электрической энергией индивидуальных потребителей. Поэтому, создание нового технического средства для выработки электрической энергии в малых количествах на водных потоках с малым расходом, но большой энергией, позволит улучшить быт сельчан, дачных поселков, фермерских хозяйств, мельниц, хлебопекарен. А также небольших производств в отдаленных, горных и труднодоступных районах, электрифицировать стрижку овец там, где нет поблизости линии электропередач, для индивидуальных потребителей.

Литература:

1. **Липкин, В.И.** Микрогидроэлектростанции. Пособие по применению – Программа Развития ООН [Текст]/ Э.С. Богомбаев // Бишкек – 2007. – 33с.
2. **Потапов, В.М.** Использование водной энергии. –[Текст]/ П.Е. Ткаченко, О.Л. Юшманов // М. Колос, 1972.
3. Ресурсы поверхностных вод Кыргызстана. Основные гидрологические характеристики. Том 14. Средняя Азия. – Бассейны оз. Иссык-Куль, рек Чу, Талас.