

УДК.621.311.21.001.63

## БЕСПЛОТИННАЯ МИКРО-ГЭС МОЩНОСТЬЮ 1,5 кВт

*Гетманов В.Н.*

*ПК «Энергетика и экология» г. Новосибирск*

Достоинства бесплотинной энергетики, экологические, технические и экономические, достаточно очевидны. Однако до сих пор они остаются потенциальными, не внедрёнными в практику.

### 1. Полученные результаты

Нашей группой решены следующие задачи.

1.1 Созданы и успешно испытаны на реках Горного Алтая **действующие образцы переносных погружных бесплотинных микро-ГЭС киловаттного диапазона мощности.**

Достигнута эффективность отбора мощности из потока около 1 кВт на квадратный метр сцепления турбины с потоком, при скорости потока на турбине около 2 м/с [2].

#### Практические возможности установок

Мощность, кВт	Размеры турбины, мм.	Скорость свободно-го потока, м/с	Минимальный расход воды в реке, куб. м/с
0,5*	Ø 300, L 1800	2,5	1,4
0,8*	Ø 500, L 1800	2,5**	2,4
1,3*	Ø 500, L 3000	2,5**	3,8

\* Результат практических испытаний полномасштабной установки на реке Чемал Республики Алтай. Глубина реки 0,8 м, активная ширина потока – 3 м, скорость свободного потока воды, до установки в него микро-ГЭС – 2,5 м/с.

\*\* - скорость потока на турбине 1,5-2 м/с.

При постановке в более глубокие реки с той же скоростью течения, например в Катунь, мощность установки увеличится примерно вдвое, за счёт ослабления эффекта торможения потока на препятствии, которым является для реки микро-ГЭС.

На основе полученного опыта решаются задачи по упрощению конструктивных решений и достижению долговечной работы, что позволит передавать создаваемые гидроагрегаты в практическую эксплуатацию и в дальнейшем перейти к их серийному производству.

Определены методы построения аналогичных по структуре энергоустановок единичной мощностью до 15 кВт. Намечены пути повышения эффективности отбора энергии из потока.

Техническое решение закреплено **патентом РФ №2187691** от 20 августа 2002 года [2].

### 2. Принцип работы

На **фото 1** представлен действующий образец микро-ГЭС в момент испытаний на реке «Чемал» Республики Алтай. Гидроагрегат заснят на берегу реки, перед установкой в поток. Гидроагрегат содержит оригинальную секционированную гидротурбину поперечного типа, диаметром 300 мм и длиной 1800 мм. На своих торцах эта турби-

на, с помощью валов и герметизированных подшипниковых узлов, подвешена к боковинам несущей конструкции и, через карданную муфту, подключена к стандартному мультипликатору, на оси которого установлен автомобильный генератор переменного тока, кабель от которого через герметизированный вывод передаёт электроэнергию в береговую сеть. На переднем плане виден формирователь потока воды, в виде протяжённого обратного крыла, который выполняет важные функции повышения эффективности работы гидротурбины и стабилизации положения гидроагрегата в потоке воды, [1].

На **фото 2** этот же гидроагрегат показан в рабочем положении, когда он установлен на дно реки.

В данных испытаниях, когда площадь сцепления турбины с потоком составляла около 0,5 кв. м, а скорость потока на турбине близка к 1,9 м/с, была получена полезная мощность в нагрузке 0,35 кВт.

На **фото 3,4** показан, на берегу и в потоке воды, гидроагрегат с турбиной диаметром 0,5 м и длиной 3 м, который в аналогичных условиях обеспечил мощность в нагрузке до 1,3 кВт.

На **фото 5** показаны элементы береговой сети с нагрузкой в виде горящих лампочек. Реальная мощность данного гидроагрегата ограничена мультипликатором и при небольшом повышении скорости потока может быть увеличена до 2 кВт.

### **3. Затраты на изготовление**

Затраты на изготовление одиночного экземпляра гидроагрегата, оценены на основе опыта работы в мехмастерских институтов СО РАН.

Вес гидроагрегата мощностью **1,5 - 2 кВт** составит **240 кг**, береговой сети с двухпроводной линией передачи на 200 м – **30 кг**, устройств сети потребителя с аккумулятором – 20 кг. Общий вес системы – около **300 кг**. (Без использования дюралевых сплавов). Себестоимость изготовления единичного гидроагрегата составит около **150 тысяч рублей**.

### **4. Эффекты внедрения**

Учтём, что за сезон **6 месяцев** установка мощностью 1 кВт замещает бензоагрегат и **2,7** тонны бензина стоимостью около 55/80 тысяч рублей, а также предохраняет территорию от выбросов **15-20 кг** ядовитых примесей, образующихся при сгорании бензина. С учётом стоимости бензоагрегата, **эффект замещения**, даже без учёта важных экологических факторов, составит около 100 тысяч рублей за полугодовой сезон. Для установки мощностью **1,5 кВт**, эффект составит около **150** тысяч рублей. К этому нужно добавить **исключаемые затраты на доставку бензина и организацию бензохранилища**, что позволяет за один сезон окупить затраты на приобретение микро-ГЭС.

### **5. Состояние работы**

Этими экспериментами, проведёнными инициативной группой специалистов в течение 5 лет, (с 1998 по 2003 годы), была **доказана работоспособность данного вида установок**. Техническое решение закреплено **патентом РФ** в 2002 году, оформленным на специально созданный разработчиками производственный кооператив «Энергетика и экология». После успешной демонстрации гидроагрегата на ВВЦ в г. Москве, где работа получила **Золотую Медаль ВВЦ**, нами были получены многочисленные запросы на установки такого типа.

Однако, прежде чем отдавать гидроагрегат в эксплуатацию необходимо упростить конструктивные решения и достичь продолжительного ресурса работы. Необходимо, также, усовершенствовать, сделать удобным, устройство для ввода в поток и вывода из него гидроагрегата с одного берега, а также усовершенствовать элементы береговой сети.

## Заключение

Бесплотинная энергетика не требует строительства дорогостоящих плотин, не препятствует прохождению рыб и лодок и является экономически предпочтительным и экологически чистым способом извлечения энергии из потоков воды. Данная установка способна заменить бензоагрегаты, требующие подвоза дорогостоящего топлива в труднодоступные места и в ряде случаев исключить строительство капиталоемких линий электропередачи. По сравнению с рукавными ГЭС исключаются трудности и затраты, связанные с установкой водозабора и монтажом протяженного и тяжелого рукава. За сезон 6 месяцев установка мощностью 1,5 кВт замещает бензоагрегат и 4-5 тонн бензина, общей стоимостью около 100 тысяч рублей, исключает затраты на его доставку, предохраняет территорию от выбросов 15-20 кг ядовитых примесей, образующихся при сгорании бензина.

Установка может быть введена в поток и извлечена из него с помощью ручных лебёдок, размещается на дне реки в полностью затопленном положении и обеспечивает электропитанием, холодной и горячей водой небольшую группу людей.

Установка перспективна для применения в пчеловодстве, фермерских и лесных хозяйствах, геологических и археологических партиях, на туристических базах, расположенных вблизи быстрых водотоков. Особо эффективна работа БПГЭС совместно с тепловым насосом для обогрева летних доек и телятников, что многократно повышает к.п.д. использования электроэнергии по сравнению с прямым электроподогревом воды. Включение трех установок каскадом с общей мощностью 5 кВт позволит организовать автодойку, обогрев телятника, питьевой воды и даст промышленный эффект. Такой каскад для бригад золотодобытчиков, забрасываемых вертолетом, сэкономит около 20 тонн бензина за сезон 6 месяцев, что ставит микро-ГЭС вне конкуренции.



Фото 1. Микро-ГЭС 0,35 кВт перед установкой в поток.

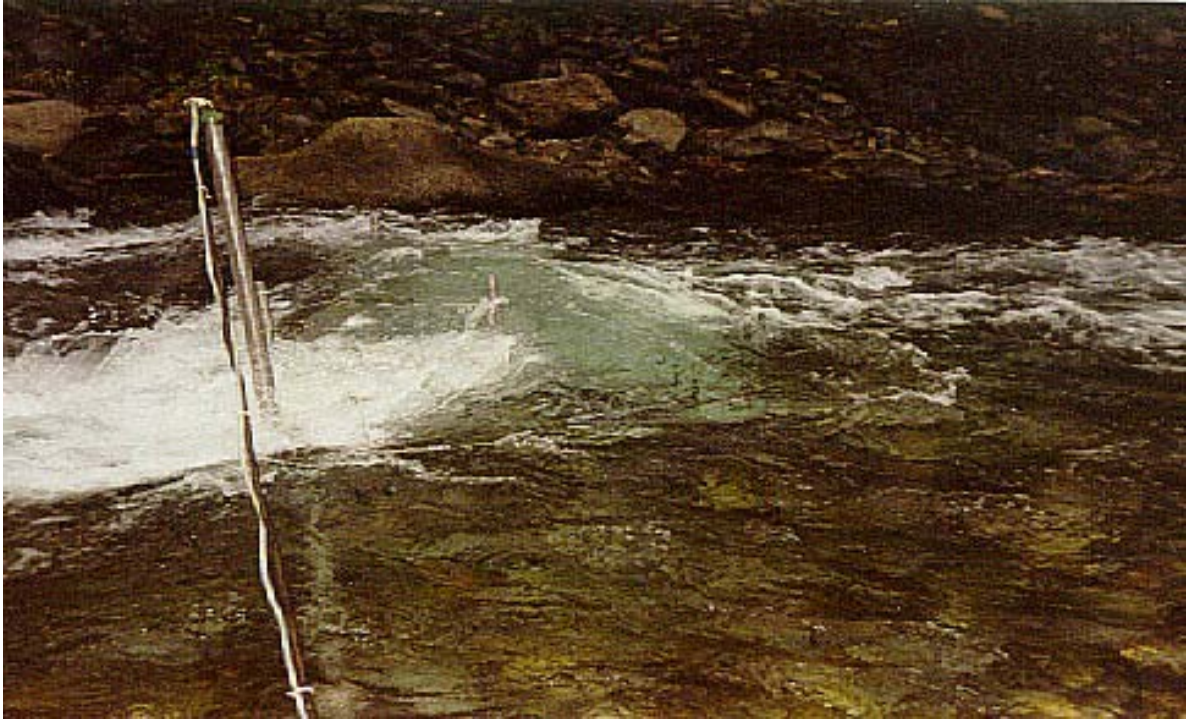


Фото 2. Микро-ГЭС - 0,35 кВт в потоке.



Фото 3. Микро-ГЭС 1,5 кВт перед установкой в поток.



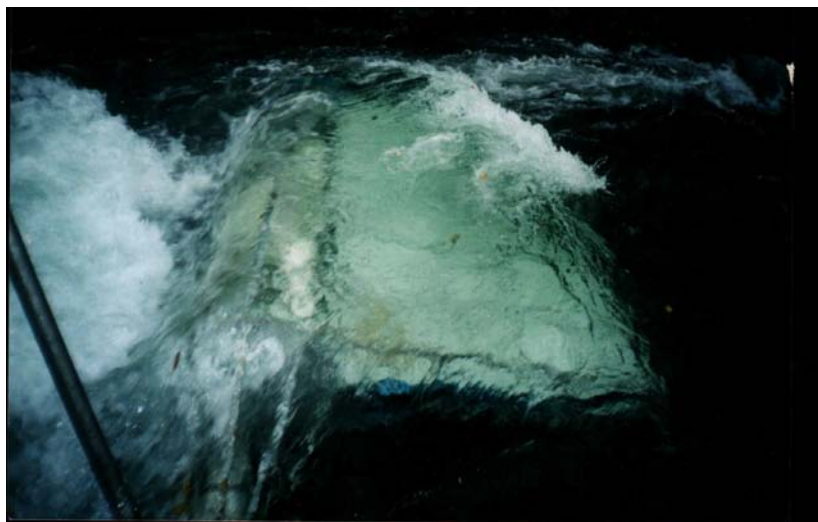


Фото 4. Микро-ГЭС 1,5 кВт в потоке.



Фото 5. Береговая сеть с нагрузкой из электроламп.

### Литература

1. Гетманов В.Н. Индивидуальная энергоустановка мощностью 1 кВт на основе бесплотинной микрогэс. Основные результаты по региональной программе «Сибирь». Изд. Президиума СО РАН, г. Новосибирск, 2001 г., стр. 51-52.
2. Пат. №2187691 (РФ). Русловой гидроагрегат / Блинов В.В., Гетманов В.Н., Комаров С.Г., Горяев Е.П. Действует с 20.08.2002, зарегистрирован 02.03.2001. Бюл. № 23.