

**КЫРГЫЗСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМ. И.РАЗЗАКОВА**

**КАФЕДРА «ВОЗОБНОВЛЯЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ»**



**ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАЦИОНАЛЬНОГО МЕЖТУРБИННОГО  
РАССТОЯНИЯ БИРОТОРНОЙ ГИДРОТУРБИНЫ МИКРОГЭС**

**Медеров Т.Т.  
t.mederov@gmail.com**

**Бишкек 2017**

## АКТУАЛЬНОСТЬ

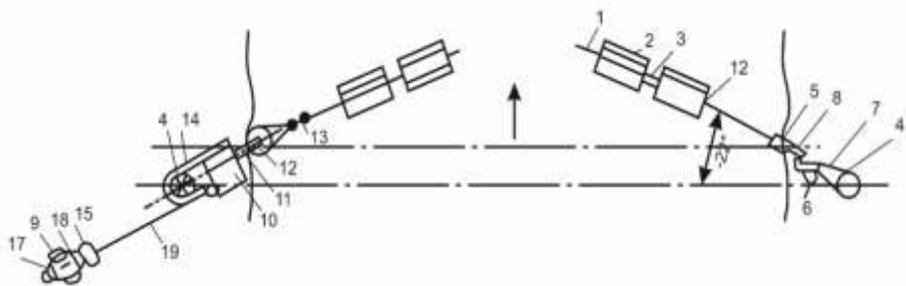
Освоение гидроресурсов малых рек могли бы дать возможность решить ряд существующих проблем таких как:

- Обеспечение малых автономных объектов, которые расположены на отдаленных районах электроэнергией (*лесхозы, стоянки пчеловодов, чабанов, небольшие животноводческие фермы, метеостанции, лыжные базы, фельдшерско – акушерские пункты и т.д.*);
- Сокращение расходов на сети;
- Снижение импорта топливных ресурсов (уголь, газ) из соседних стран.

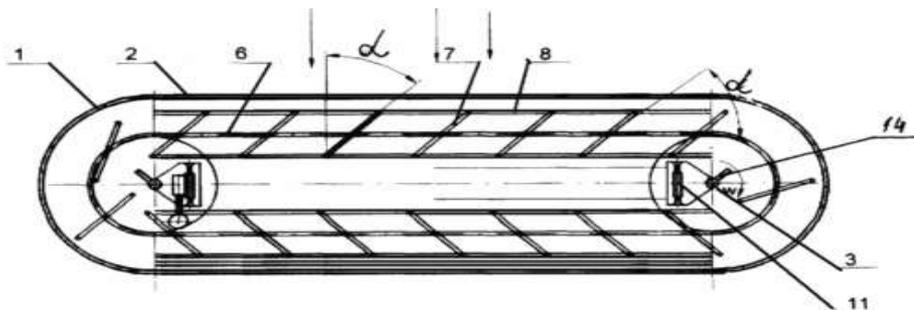
Одним из актуальных задач при решении этих проблем является поиск и разработка новых, высокоэффективных, надежных и экономически привлекательных конструкции микроГЭС.

# ИЗВЕСТНЫЕ ТИПЫ ГИДРОПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ МАЛОЙ МОЩНОСТИ

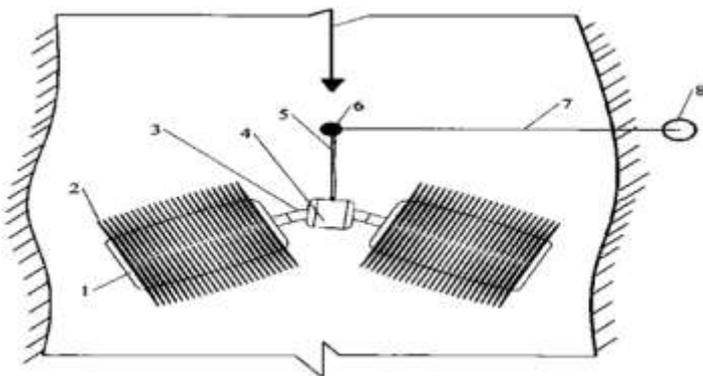
## 1. МикроГЭСы реализующие кинетическую энергию водотока



*Однорляндная микроГЭС с гибким валом*



*Равнинная гидроустановка*



*Наплавная гидроэнергетическая установка*



*Свободнопоточная гидроустановка*



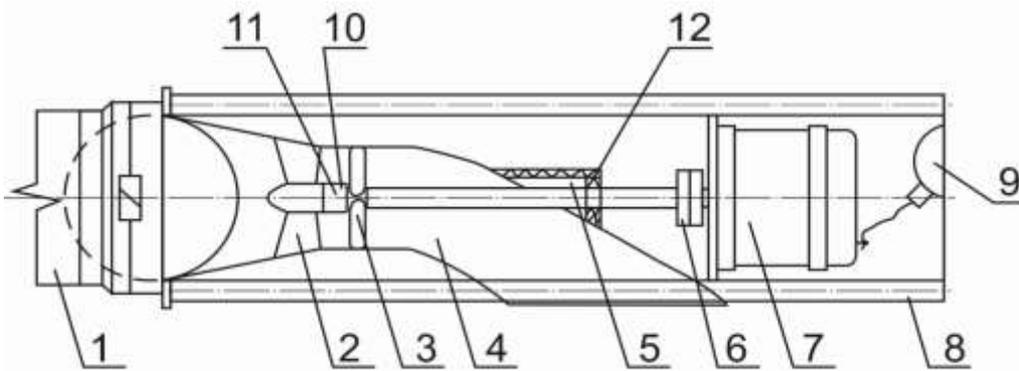
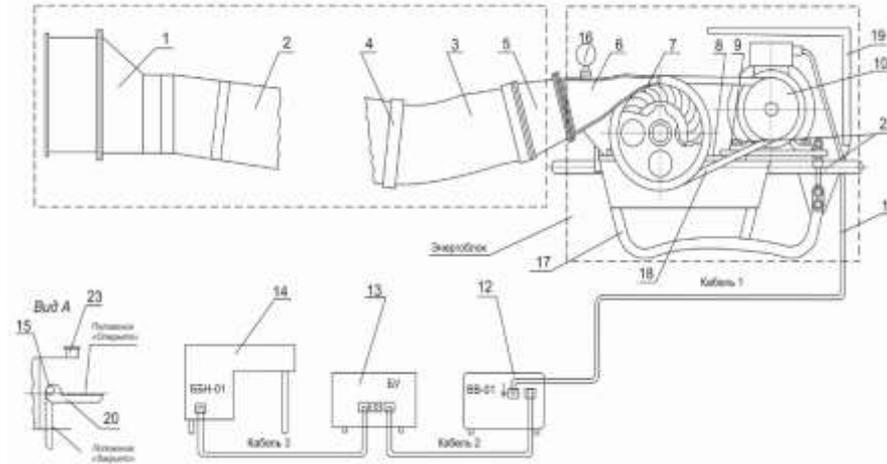
*Русловая МикроГЭС с водяным колесом*

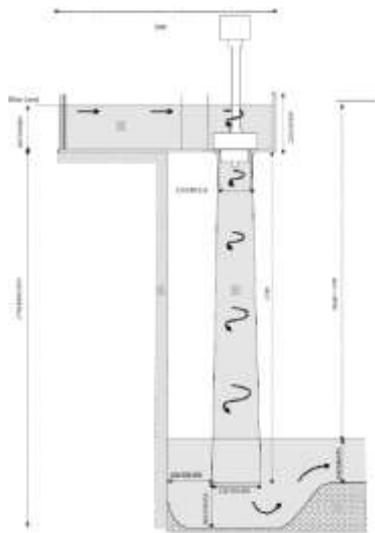


*Водоворотная микроГЭС*

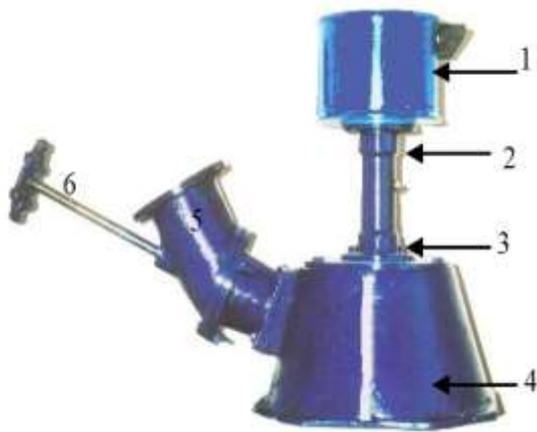
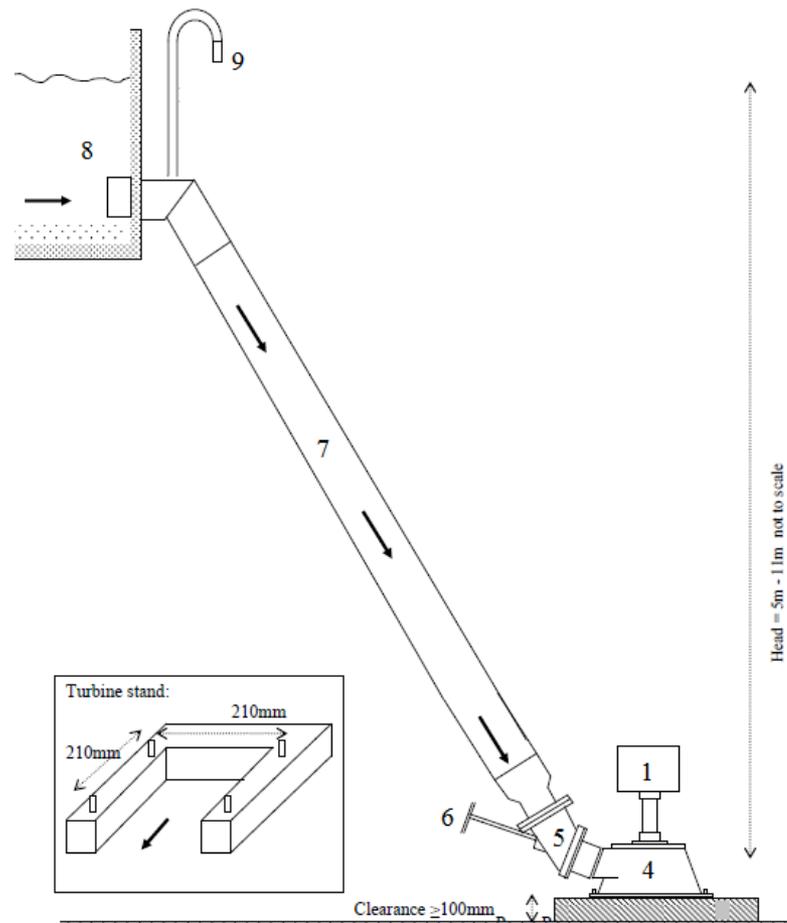
## 2. МикроГЭСы реализующие потенциальную энергию водотока

### Рукавная микроГЭС



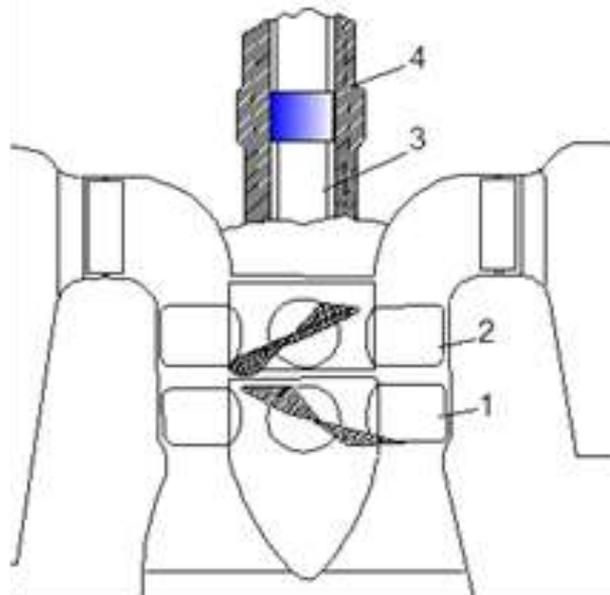
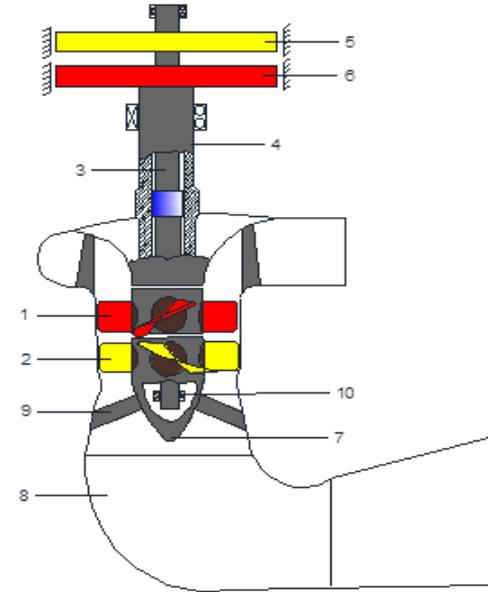
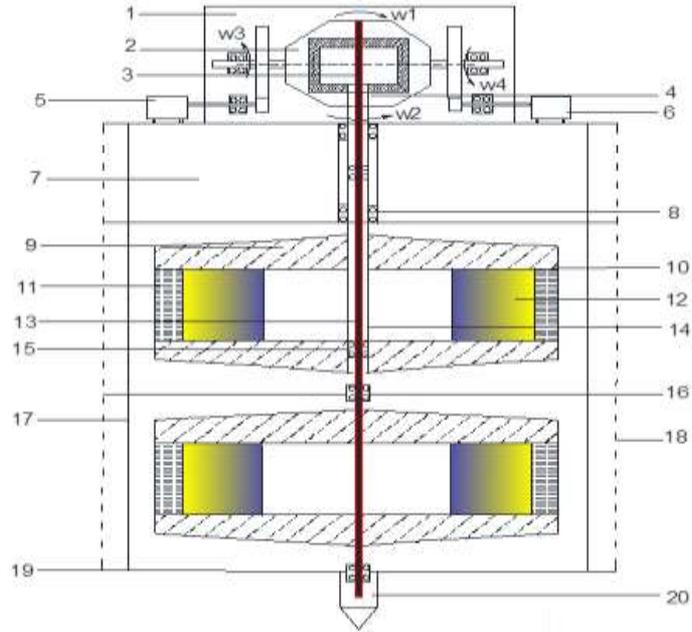


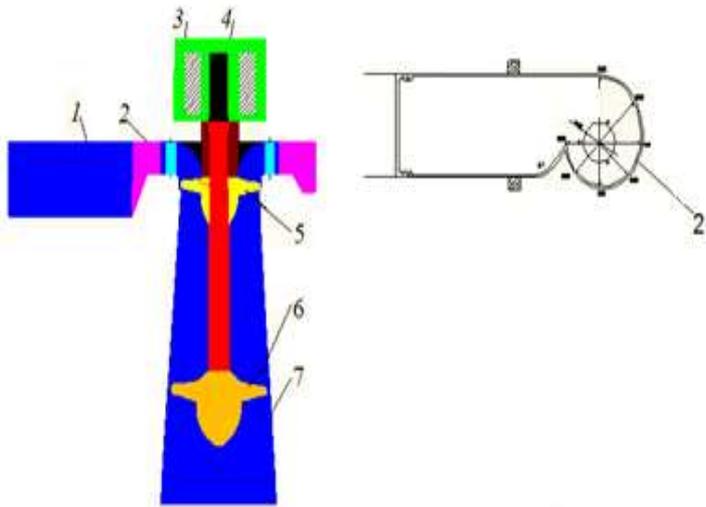
*Низконапорная микроГЭС Power Pal*



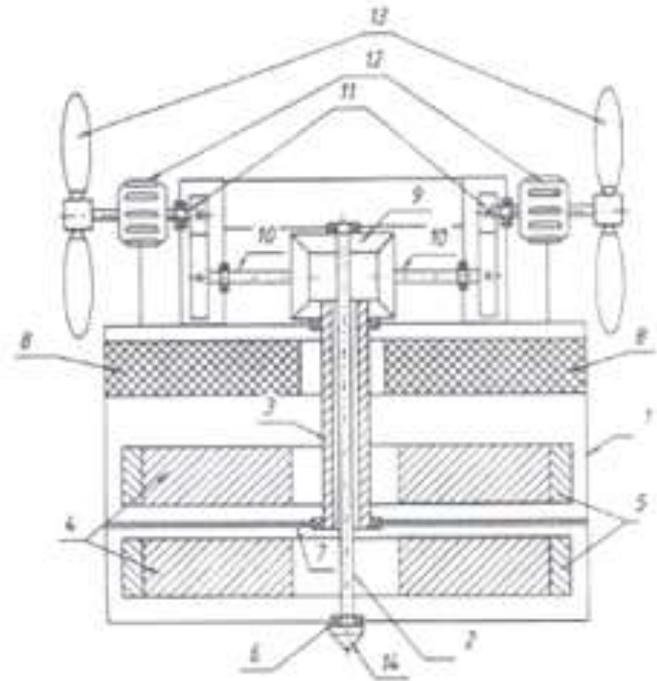
*Высоконапорная микроГЭС Power Pal*

### 3. Соосные гидропреобразователи

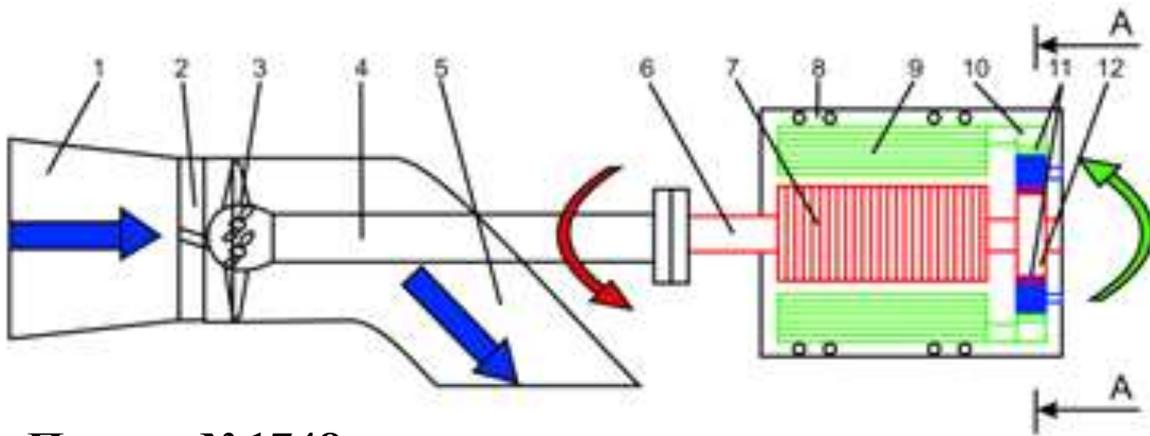




**Патент №1506**  
**Бироторная микроГЭС**



**Патент №1808**  
**Комбинированная гидроустановка**



**Патент №1748**  
**Микрогидроэлектростанция**

# КОНСТРУКЦИЯ БИРОТОРНОЙ МИКРОГЭС



15

16

17

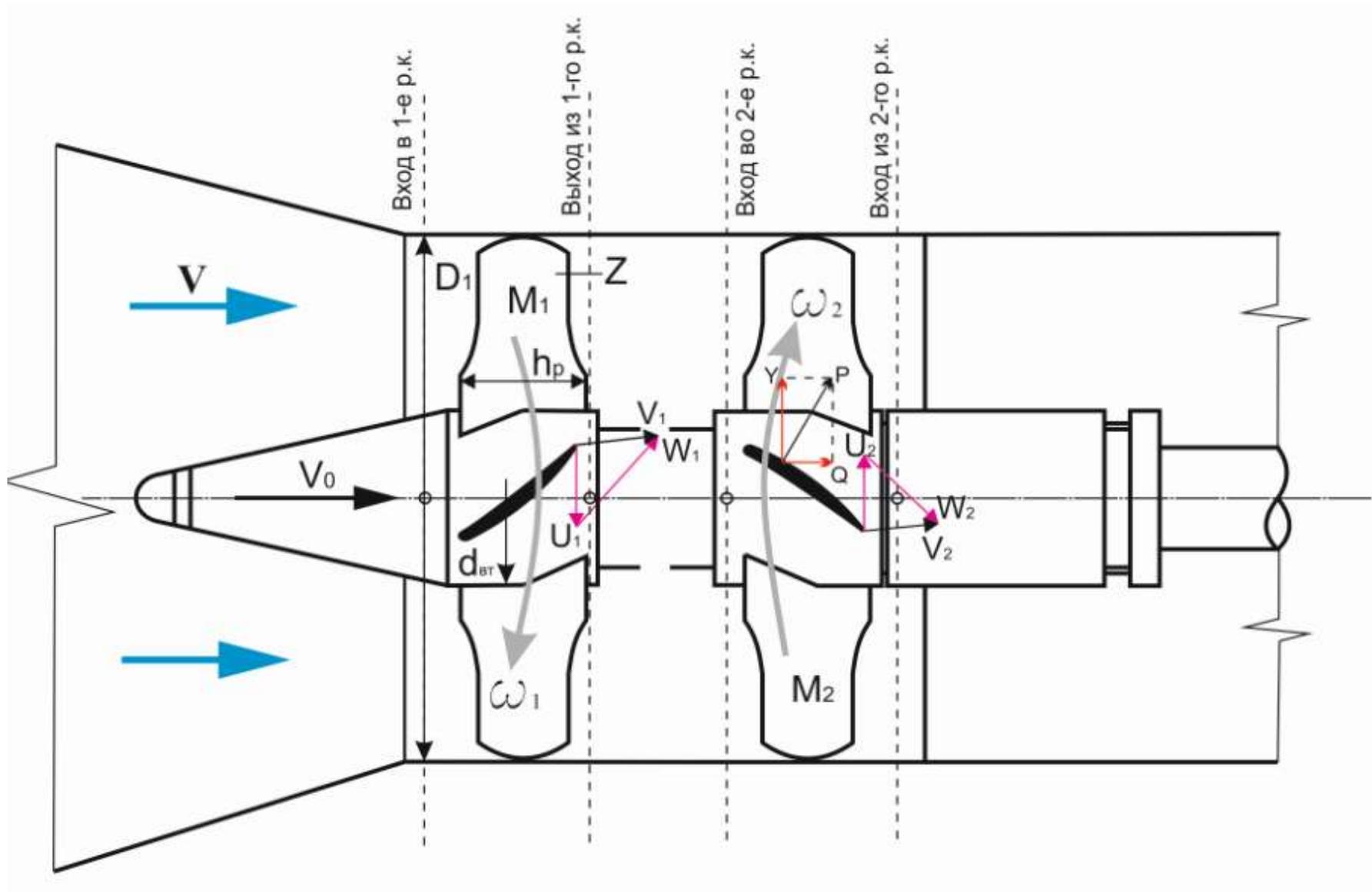
18

19

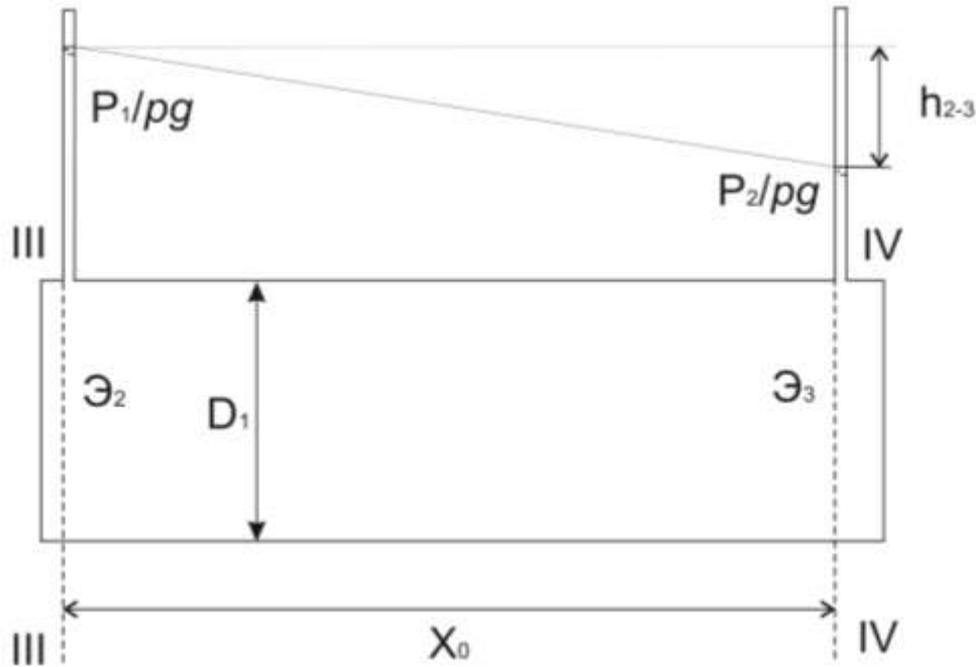
20

1 – наконечник; 2 - конус обтекателя; 3 - рабочее колесо правого вращения; 4 - рабочее колесо левого вращения; 5 - графитовая набивка; 6 - вал ротора; 7 - гайка грундбукса; 8 - вал статора; 9 - передний подшипник; 10 – генератор; 11 - щетка токосъемника; 12 - кольца токосъемника; 13 – задний подшипник; 14 - задний обтекатель; 15 - турбинная камера; 16 – корпус грундбукса; 17 - генераторный отсек; 18 – боковые водоотводные каналы; 19 – болты крышки; 20 – крышка генераторного отсека.

# Схема бироторной гидротурбины



# ОПТИМИЗАЦИЯ РАССТОЯНИЯ МЕЖДУ ГИДРОТУРБИНАМИ



Потери энергии  $\Delta\mathcal{E}_{23}$  в промежутке между сечениями III-III и IV-IV будет:

$$\Delta\mathcal{E}_{23} = \mathcal{E}_2 - \mathcal{E}_3;$$

Согласно уравнению Бернулли:

$$\Delta\mathcal{E}_{23} = h_{2-3};$$

Тогда,

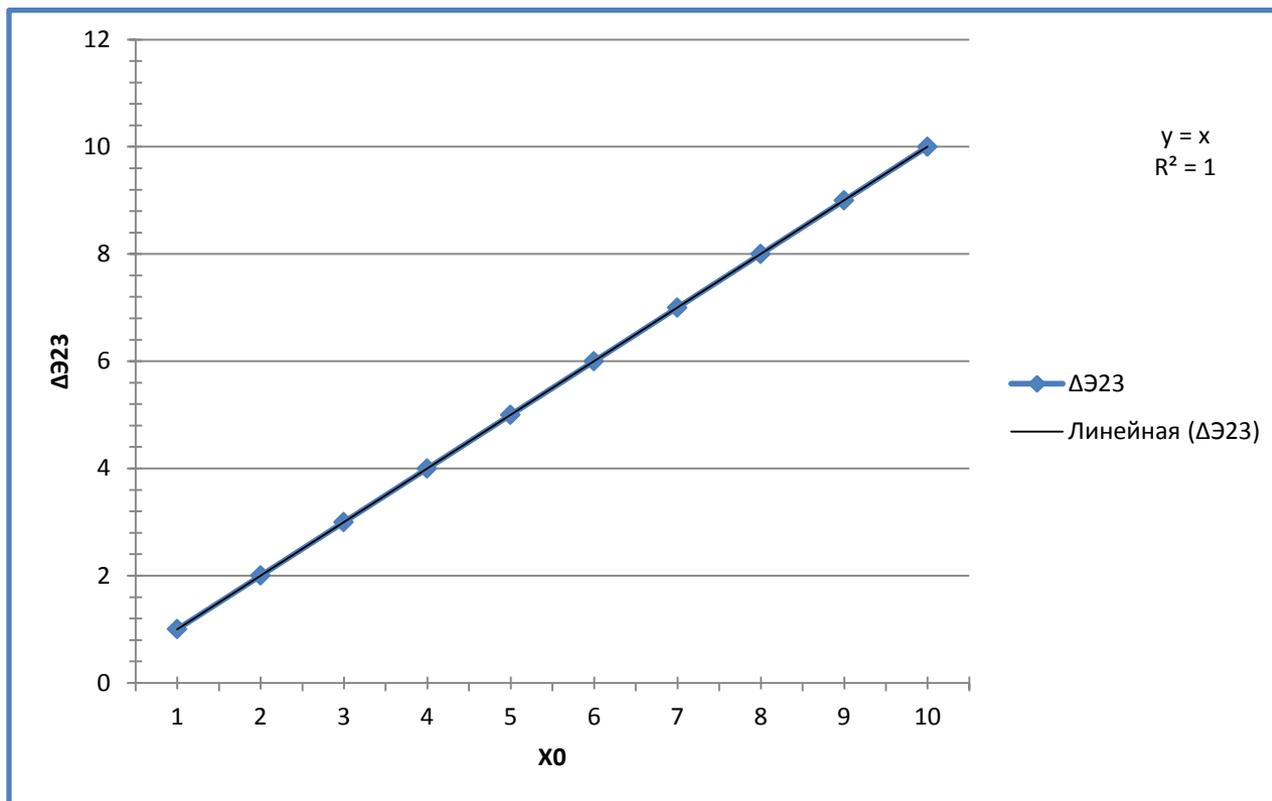
$$\Delta\mathcal{E}_{23} = \lambda \frac{X_0 v^2}{D_1 2g};$$

Обозначим постоянные параметры как:

Получим,

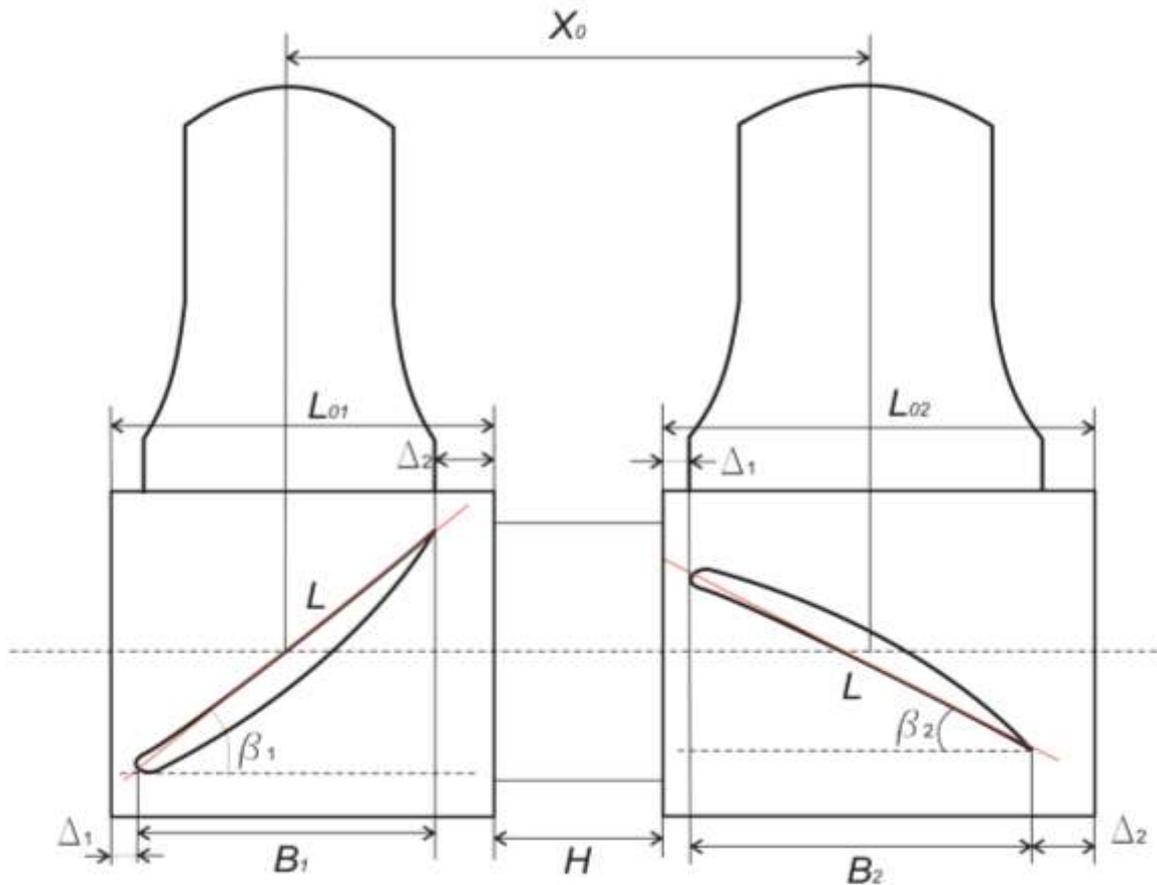
$$K = \frac{\lambda v^2}{2gD_1}$$

$$\Delta\mathcal{E}_{23} = KX_0;$$



**Зависимость потерь энергии от межтурбинного расстояния в турбинной камере**

## Схема расположения гидротурбин



Ширина лопасти у втулки:

$$B_1 = L \cos \beta_1;$$

Ширина втулки I:

$$L_{01} = L \cos \beta_1 + \Delta_1 + \Delta_2;$$

Ширина втулки II:

$$L_{02} = L \cos \beta_2 + \Delta_1 + \Delta_2;$$

Тогда, 
$$X_0 = \frac{L \cos \beta_1 + 2\Delta + L \cos \beta_2 + 2\Delta + H}{2}$$

Сгруппировав получим:

$$X_0 = \frac{4\Delta + H + L(\cos \beta_1 + \cos \beta_2)}{2};$$

## Заключение

- Проведен анализ и обобщение опыта использования микроГЭС для электроснабжения автономных объектов.
- Предложено защищено патентом и создано новое техническое решение конструкции микроГЭС с бироторной гидротурбиной.
- Получено уравнение позволяющая определить взаимосвязь между потерей энергии и межтурбинным расстоянием в бироторной гидротурбине.
- Установлено зависимость ширины втулки от угла поворота профиля лопасти к оси втулки для втулок бироторной гидротурбины.
- Разработана методика расчета и выбора рационального межтурбинного расстояния в зависимости от угла поворота профиля лопасти к оси втулки для обеспечения условия безударного входа.

**Спасибо за внимание!**