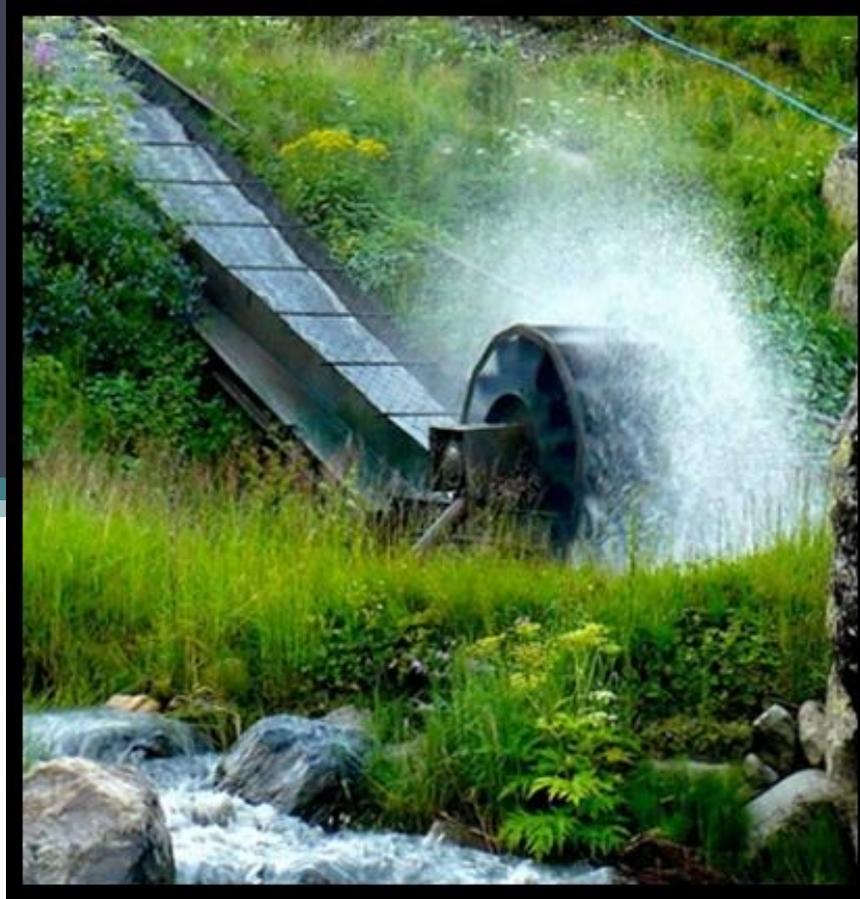


# Использование энергии малых рек (средние, малые и микро ГЭС)



Выполнила  
Студентка гр МЭ-21  
Салимгареева Альфия

Гидроэлектростанция (ГЭС) — электростанция, в качестве источника энергии использующая энергию водного потока. Гидроэлектростанции обычно строят на реках, сооружая плотины и водохранилища.

Гидроэлектрические станции разделяются в зависимости от вырабатываемой мощности:

- мощные — вырабатывают от 25 МВт и выше;
- средние — до 25 МВт;
- малые гидроэлектростанции — до 5 МВт.



Саяно-Шушенская ГЭС.  
Мощность ГЭС — 6400 МВт

Основная доля вырабатываемой гидроэлектростанциями электроэнергии (54,2 %) в России приходится на гидрогенераторы большой мощности (200—640 МВт). Из 120 ГЭС в мире мощностью 1000 МВт и более, российских — 10, т.е. одна двенадцатая часть.

Средние ГЭС - это плотинные ГЭС мощностью до 25 МВт и отличаются от «мощных» только масштабом (в т.ч. объемом водохранилища)

### Список средних ГЭС России:

Пальезерская ГЭС, Гизельдонская ГЭС,  
Межшлюзовая ГЭС, Толмачевская ГЭС-3,  
Юшкозерская ГЭС, Гергебильская ГЭС,  
Головная ГЭС, Гунибская ГЭС,  
Сенгилевская ГЭС, Свистухинская ГЭС,  
Кайтакоски ГЭС, Майкопская ГЭС,  
Дзау ГЭС, Чирюртская ГЭС-2,  
Правдинская ГЭС-3, Верхотурская ГЭС



Пальезерская ГЭС. Мощность 25 МВт



Верхотурская ГЭС. Мощность 7 МВт

# Основные минусы плотинных ГЭС

- Большие водохранилища затопляют значительные участки земли;
- Разрушение плотины большой ГЭС практически неминуемо вызывает катастрофическое наводнение ниже по течению реки;
- Протяженная засуха снижает и может даже прервать производство электроэнергии ГЭС;
- Плотина снижает уровень растворенного в воде кислорода, поскольку нормальное течение реки практически останавливается;



# Основные минусы плотинных ГЭС

- Кроме этого, электрическую энергию плотинных ГЭС сложно и дорого передавать в труднодоступные районы, где в свою очередь, протекает множество рек, относимых к разряду малых.

*В этих районах необходимо использовать альтернативные варианты, например, бесплотинные ГЭС.*



# Нынешнее состояние и перспективы

В России к малой гидроэнергетике относят бесплотинные гидроэлектростанции (ГЭС), мощность которых не превышает 25 МВт, а мощность единичного гидроагрегата составляет менее 10 МВт. Такие ГЭС, в свою очередь, делятся на:

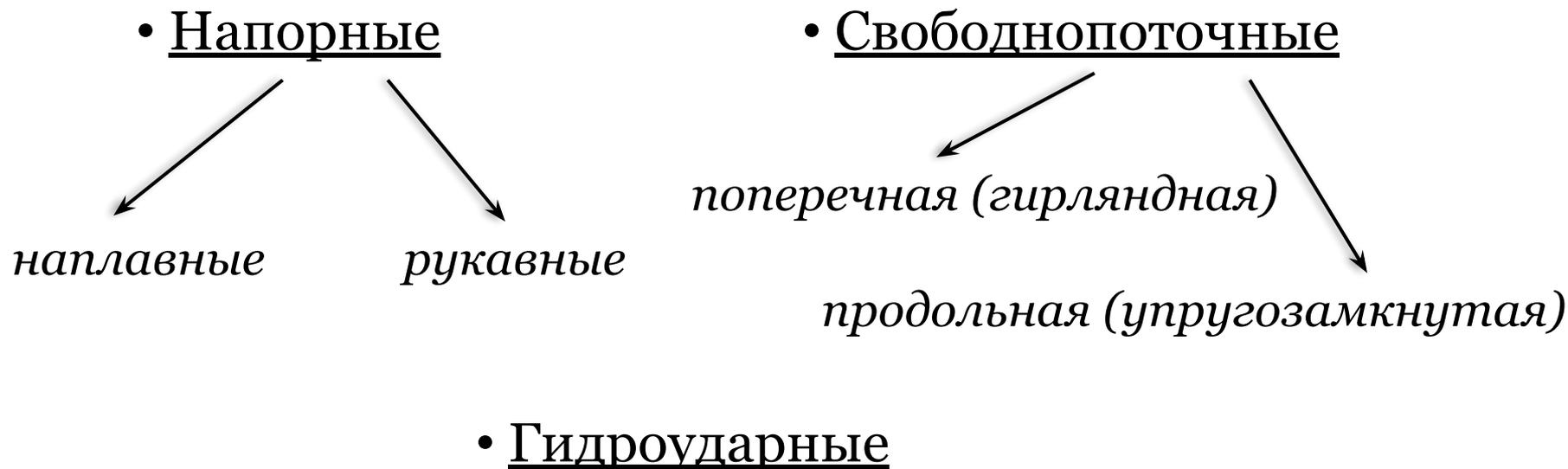
- малые ГЭС (мощностью от 100 кВт до 25 МВт)
- микро-ГЭС (мощностью от 1.5кВт до 100 кВт)

В настоящее время действующие на территории России малые ГЭС обеспечивают около 2.2 млрд. кВт·ч/год, а их технических потенциал оценивается в 357 млрд. кВт·ч/год.

**Таблица 1. Потенциал МГЭС в РФ (млрд. кВт·ч/год)**

<b>Федеральный округ</b>	<b>Теоретический потенциал</b>	<b>Технический потенциал</b>
<b>Северо-Западный</b>	48.6	15.1
<b>Центральный</b>	7.6	2.9
<b>Приволжский</b>	35	11,4
<b>Южный</b>	50.1	15.5
<b>Уральский</b>	42.6	13.2
<b>Сибирский</b>	469.7	153
<b>Дальневосточный</b>	452	146
<b>Итого по России</b>	1105.6	357.1

# Классификация бесплотинных ГЭС



Такое многообразие конструкций бесплотинных ГЭС (БПГЭС) связано с рациональным использованием речного потока и гидрологическим режимом местности.

# Классификация бесплотинных ГЭС

## Напорные(наплавные)

напорная турбина



конфузор (h до 3 м)



генератор, который  
производит электроэнергию

**Краткая характеристика:**

$$v_{\text{теч.реки}} > 0,3 \text{ м/с};$$

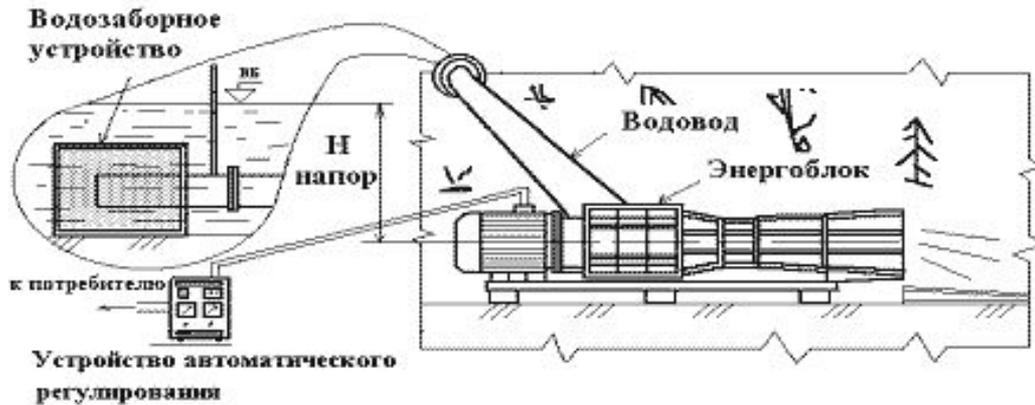
$$h_{\text{реки}} > 1,5 \text{ м};$$

*мобильность;*

$6 \times 12 \text{ м};$      $5 - 10 \text{ кВт} \cdot \text{ч};$

# Классификация бесплотинных ГЭС

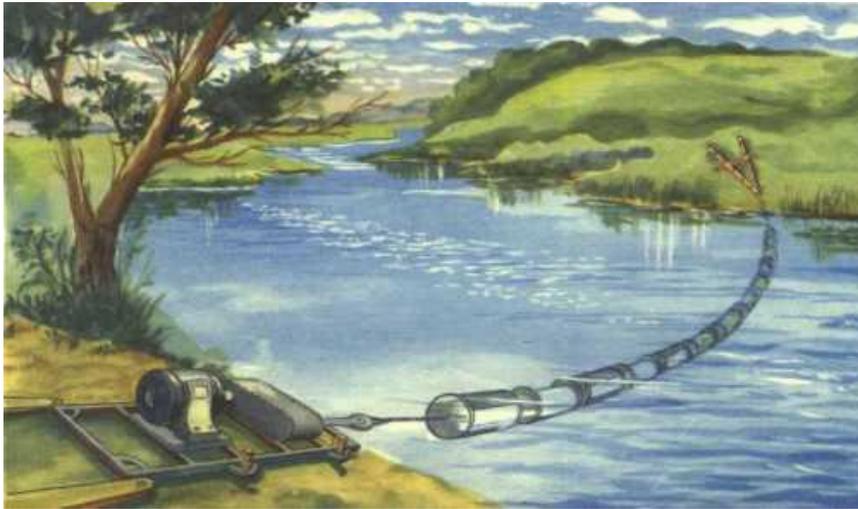
## Напорные(рукавные)



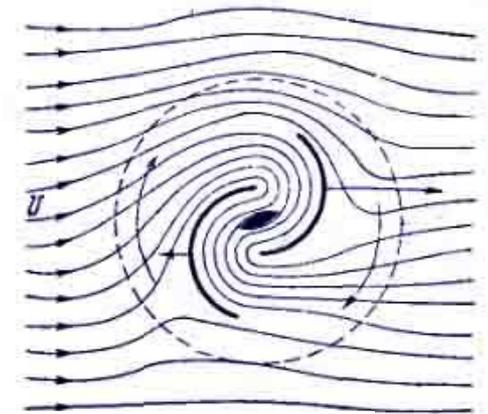
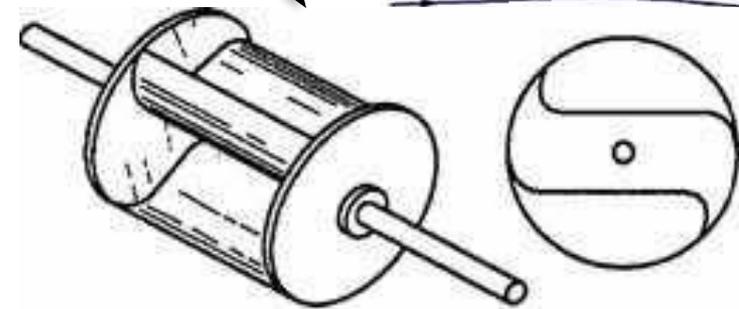
- Краткая характеристика:**
- достаточно ручья с объемным расходом 50 л/с и перепадом высоты в 5 м;
  - десятки кВт·ч;
  - мобильность;



# Классификация бесплотинных ГЭС Поперечные(гирляндные)



вингродтор



## Краткая характеристика:

$$v_{\text{теч}} > 1 \text{ м/с};$$

$$h_{\text{рек}} > 50 \text{ см};$$

$$P = 0,15DLv^3k$$

где  $P$  – мощность, кВт

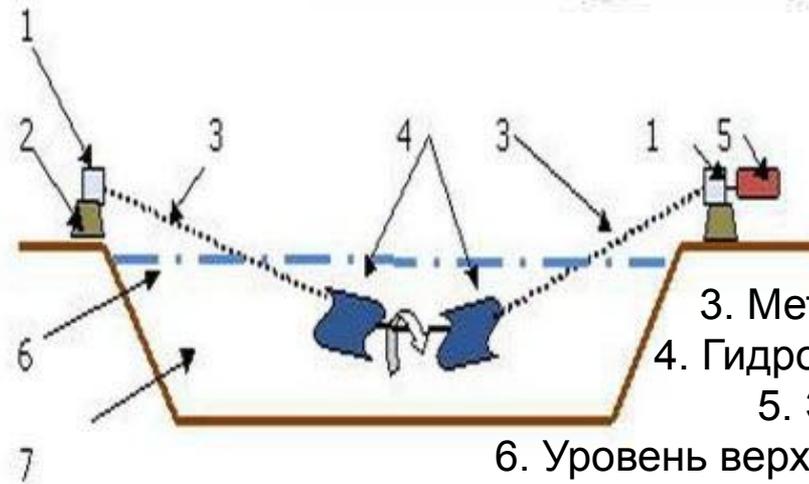
$D$  – диаметр вингродтора, м

$L$  – активная длина гирлянды, м

$v$  – скорость течения, м/с

$k$  – число гирлянд

1 гирлянда дает до 5 – 15 кВт·ч.



## Схема установки

1. Подшипник;

2. Опора;

3. Металлический трос;

4. Гидроколесо (турбина);

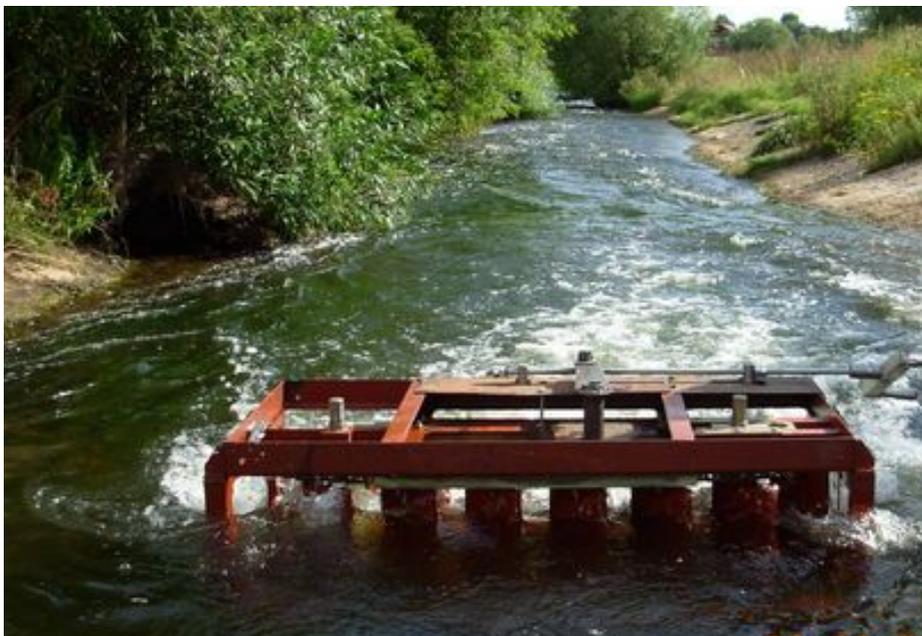
5. Электродгенератор;

6. Уровень верхнего течения реки;

7. Русло реки.

## Мини-ГЭС Н.И. Ленева.

- Конструкция основана на двух рядах плоских, прямоугольных лопастей, каждая разделена осью на неравные друг к другу части, большая из которых выступает обратно направлению потока воды.



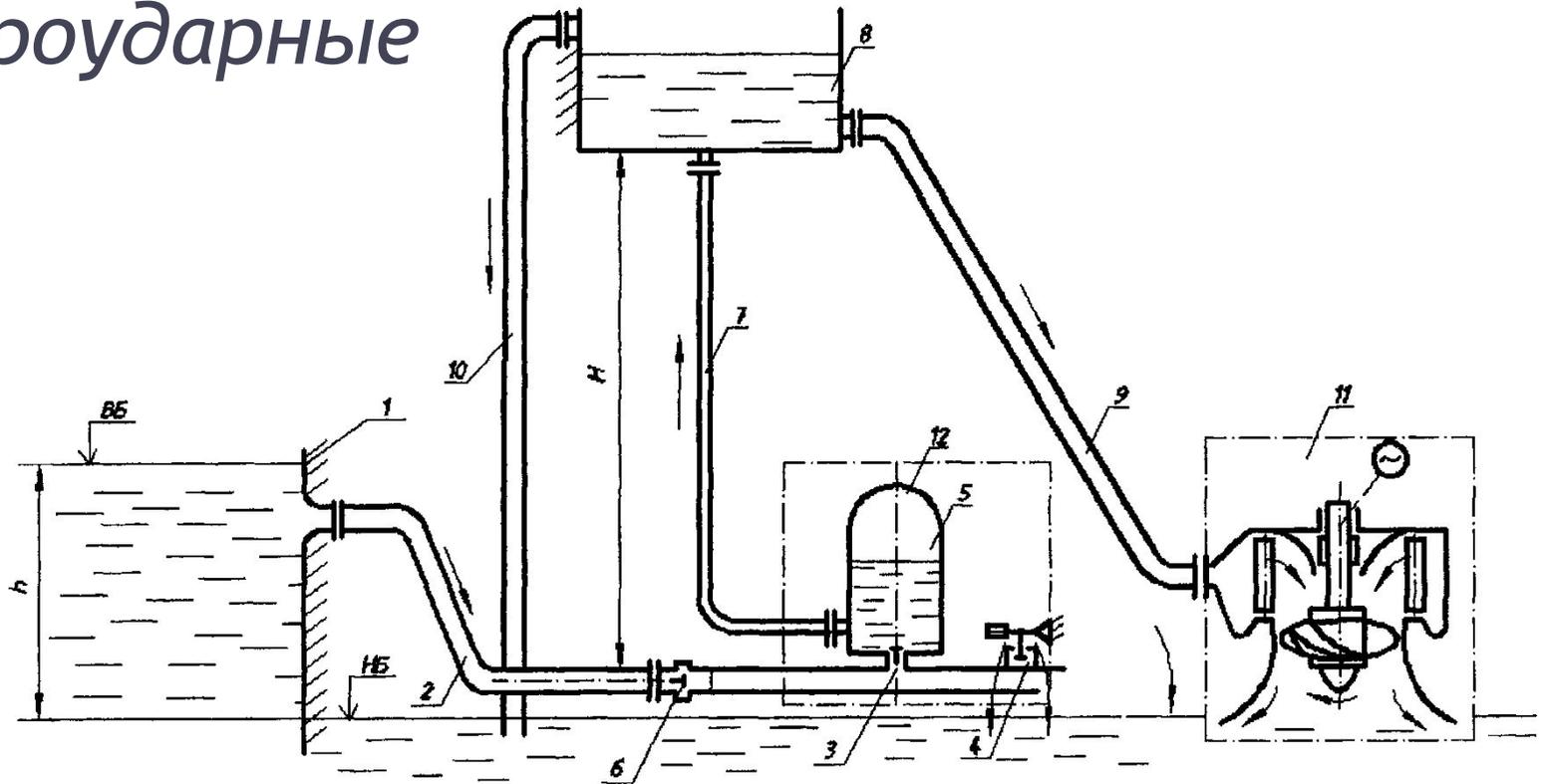
## Гравитационная (водоворотная) микро-ГЭС.

- Отводится часть воды из ручья в бетонный желоб, построенный вдоль береговой линии. Канал завершается бетонным цилиндром, внизу которого выполнено выпускное отверстие с желобом-отводом. Вода поступает цилиндр по касательной и, подчиняясь силе гравитации, стремится вниз, закручиваясь по спирали – в центре находится турбина, ее то и раскручивает водоворот



# Классификация бесплотинных ГЭС

## Гидроударные



### Схема установки

- |                           |                          |
|---------------------------|--------------------------|
| 1. Малая плотина;         | 6. Обратный клапан;      |
| 2. Подводящая труба;      | 7. Напорный трубопровод; |
| 3. Нагнетательный клапан; | 8. Напорный бак;         |
| 4. Ударный клапан;        | 9. Турбинный водовод;    |
| 5. Воздушный клапан;      | 10. Сливная труба;       |
|                           | 11. Генератор;           |

## *Плюсы бесплотинных ГЭС*

- генерация электроэнергии происходит от возобновляемого источника, более стабильного, чем солнечный свет и ветер;
- близость к конечному потребителю, энергетические потери на транспортировку при этом минимальны либо отсутствуют;
- низкая стоимость электроэнергии, с учетом нулевых затрат на исходное топливо;
- полное отсутствие каких-либо выбросов в атмосферу, минимальное воздействие на водные бассейны;
- выход на полную мощность у малых гидроэлектростанций занимает меньше времени, чем у генераторов на нефтепродуктах.

## *Минусы бесплотинных ГЭС*

- русла небольших рек и ручьев часто пересыхают летом и промерзают зимой;
- производительность мини-ГЭС связана с напором воды и ее количеством. Чтобы обеспечить свой дом электроэнергией в полном объеме, может потребоваться создание запруды выше по руслу водоема – но это нарушение законодательства ;
- строительство полноценной, пусть даже и небольшой гидроэлектростанции, способной исправно снабжать загородный коттедж электрической энергией круглый год, обходится недешево.

**Спасибо за внимание!**