

*Насонов А.С.*

*магистр*

*2 курс, Институт электротехники*

*Московский энергетический институт*

*Россия, г. Москва*

## **СОВРЕМЕННЫЕ КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ ГЕНЕРАТОРОВ ДЛЯ МИКРОГЭС**

***Аннотация:** Статья посвящена рассмотрению современных решений генераторов для микроГЭС. Разработка новых конструкций предполагает объединение в единую конструкцию турбины и генератора. Это позволяет снизить размеры аппарата и улучшить энергетические показатели. Результатом становится решение проблем доставки в труднодоступные районы.*

***Ключевые слова:** Электротехника, электрические машины, генераторы, конструктивные решения, микроГЭС.*

***Annotation:** The article is devoted to the consideration of modern solutions of generators for micro HPP. The development of new designs involves the integration into a single design of the turbine and generator. This allows you to reduce the size of the device and improve energy performance. The result is a solution to the problems of delivery to hard-to-reach areas.*

***Key words:** Electrical engineering, electrical machines, generators, design solutions, micro HPP*

Современные генераторы для микро ГЭС разрабатываются как отдельный элемент. Они работают с постоянной скоростью вращения, которая

зачастую поддерживается механическим оборудованием по типу контроллера скорости.

Однако, предполагается разрабатывать прототип, в котором генератор и турбина интегрированы в одну систему. «Предполагается, что контроллер скорости будет удален из системы, что упрощает конструкцию и снижает стоимость гидроэлектростанции»[1, стр. 95].

Объединение генератора с вращающейся турбиной ротора позволяет сократить размеры машины в целом. Электрический генератор должен разрабатываться особым образом, так как предполагается его работа в воде. Синхронные генераторы с постоянными магнитами весьма многообещающее решение. Вращающаяся часть генератора, то есть, ротор с постоянными магнитами, располагается непосредственно на поверхности пропеллера турбины. «Статор генератора располагается классически, в корпусе аппарата. Тем не менее, часть ротора и, особенно, обмотка статора защищена от вод (рисунок 1)»[2, стр. 10].

Водонепроницаемые решения необходимы для обмоток статора и постоянных магнитов ротора. «Имеющиеся знания по созданию классических гидрогенераторов и постоянных магнитов должны комбинироваться с новыми методами для повышения эффективности и надежности гидрогенераторов»[3, стр.45].

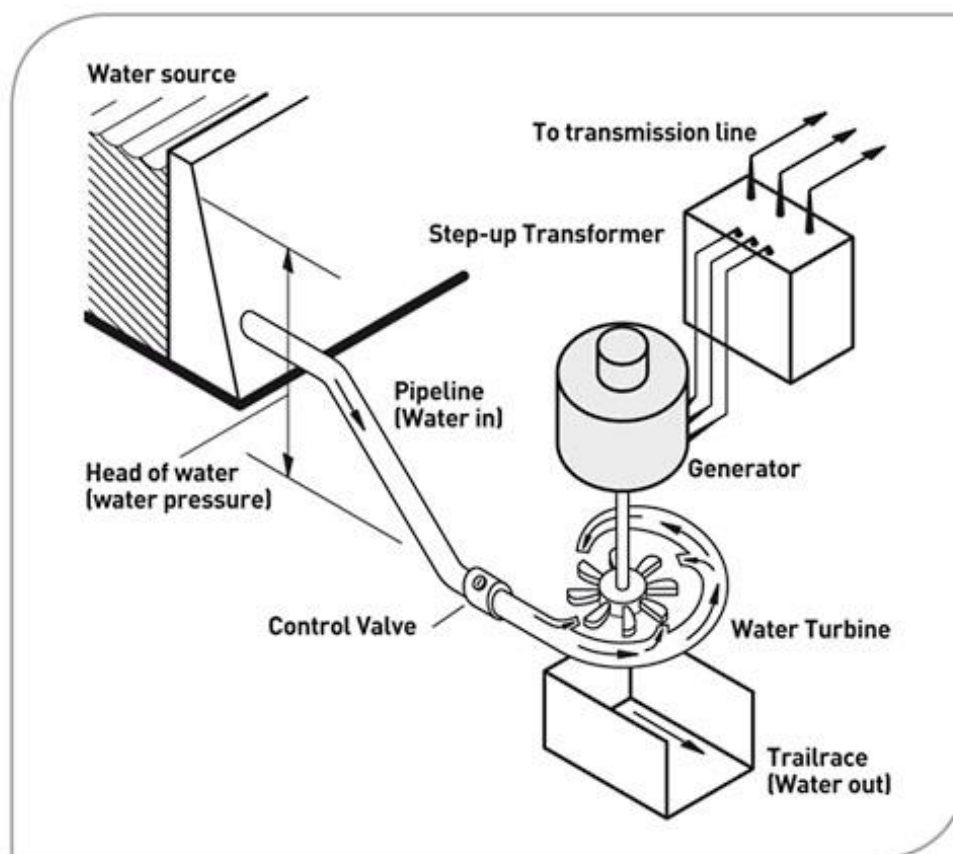


Рисунок 1. Классическая конструкция микроГЭС.

Современные микроГЭС содержат гидротурбину, генератор и автобалластную нагрузку. Широкое применение нашли нерегулируемые гидротурбины пропеллерного типа. «Балластная нагрузка имеет управляемый выпрямитель, сделанный по трехфазной мостовой схеме.»[4, стр. 68]

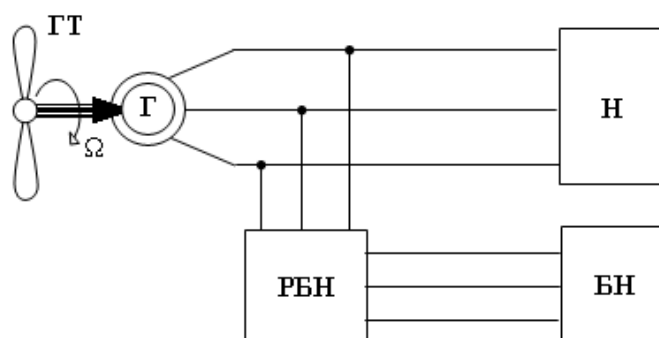


Рисунок 2. Один из вариантов современных микроГЭС. Здесь: Г – асинхронный генератор, БН – балластная нагрузка, Н – нагрузка на генератор, РБН – регулятор балластной нагрузки, ГТ – гидротурбина.

«По мощности небольшие ГЭС классифицируются как:»[5, стр. 12]:

- Малые ГЭС мощностью свыше 1000 Вт;
- МикроГЭС мощностью от 100 до 1000 Вт;
- ПикоГЭС, имеющие мощность до 100 Вт и другие.

По технологиям для генераторов переменной скорости, в последнее десятилетия ученые разработали решения для малых гидроэлектростанций, однако они базируются на асинхронных генераторах, управляемых силовой электроникой. «Требования к гидрогенератором настолько высоки, что генераторы на постоянных магнитах для микроГЭС могут стать решением проблемы для доставки электроэнергии». [6, стр. 50]

### **ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ИСТОЧНИКИ:**

1. Безруких П.П. Малая и возобновляемая энергетика России сегодня. // Возобновляемая энергия. М., Интерсоларцентр, 2007
2. Slemon G.R. Electrical machines for variable frequency drives, Proc. Of the IEEE, 2004
3. Лукутин Б.В., Обухов С.Г. Микрогидроэлектростанция с автобалластной нагрузкой, регулируемой по частоте выходного напряжения // Электромеханика. – 2000. – № 6. – С. 111-119
4. Gieras J.F., Wing M., Permanent Magnet Motor Technology Design and Applications, Second Edition, Revised and Expanded, Electrical and Computer Engineering Series, 2002
5. Волшаник В.В. О классификации и терминологии речных гидроэлектростанций. // Гидротехническое строительство - 2000. - 112 с.
6. Васильев Ю.С., Хрисанов Н.И. Экология использования возобновляющихся энергоисточников. // Л., ЛГУ – 2001 – 125 с.