

МАЛЫЕ ГИДРОЭЛЕКТРОСТАНЦИИ

Бадмаева А.Б.

*Бадмаева Адиса Баторовна – студент,
кафедра архитектуры промышленных зданий и сооружений, факультет бакалавриата,
Московский архитектурный институт (Государственная академия), г. Москва*

Аннотация: в статье раскрываются преимущества малой энергетики в сравнении с другими возобновляемыми источниками энергии, также классификация мини-гидроэлектростанций, типы размещения электростанций, способы исполнения, перспективы развития в Российской Федерации.

Ключевые слова: мини гидроэлектростанции, напор воды, мощность, типовые схемы размещения, турбина.

SMALL HYDROELECTRIC POWER PLANTS

Badmaeva A.B.

*Badmaeva Adisa Batorovna – Student,
DEPARTMENT OF ARCHITECTURE OF INDUSTRIAL BUILDINGS AND STRUCTURES, FACULTY OF UNDERGRADUATE
STUDIES,
MOSCOW ARCHITECTURAL INSTITUTE (STATE ACADEMY), MOSCOW*

Abstract: the article reveals the advantages of small-scale energy in comparison with other renewable energy sources, as well as the classification of mini hydroelectric power plants, types of placement of power plants, methods of execution, development prospects in the Russian Federation.

Keywords: mini hydroelectric power plants, water pressure, power, typical layout schemes, turbine.

Человечеству в последнее время постоянно не хватает энергии. Но в то же время оно в буквальном смысле купается в ней. Так, например, для удовлетворения своих энергетических потребностей человечеству достаточно утилизировать всего 5-процентный КПД солнечной энергии, падающей на 0,13% поверхности земного шара. И, тем не менее, энергии не хватает. Также с каждым годом происходят все больше и больше экологических катастроф, и поэтому необходимость в альтернативных способах добычи электроэнергии становится выше.

Таким образом, появление возможности добывания альтернативной энергии имеет огромный потенциал в ближайшем будущем, именно эту задачу призвана решать малая гидроэнергетика, так как она является наиболее перспективным источником энергоресурсов, позволяющим создавать автономные системы энергоснабжения.

Место и роль нетрадиционных источников энергии необходимо определять исходя из того, что энергия должна производить полезную работу или превращаться в тепло именно в том месте, где эта работа или тепло требуются. В частности, для объектов, удаленных от энергосистем на значительные расстояния, когда возможно только автономное электроснабжение, так как подключение их к централизованной системе требует больших капитальных затрат, связанных со строительством и эксплуатацией протяжённых линий электропередачи. Для таких объектов стоимость электроэнергии, получаемой от возобновляемых источников энергии, становится соизмеримой со стоимостью электроэнергии, получаемой от энергосистем, и этот фактор перестает быть сдерживающим для применения возобновляемых источников энергии.

Следует отметить, что в России и в мире в целом запасы гидроэнергии для централизованного электроснабжения почти полностью реализованы. Однако, запасы гидроэнергии для автономного (внесистемного) электроснабжения остаются в значительной мере не реализованными. Например, в России в конце 2006 года был введен в строй Зеленчукской каскад мини-ГЭС.

Существует большое количество разнообразных вариаций мини-ГЭС, каждая из которых имеет свои преимущества, особенности и недостатки.

Выделяют следующие виды мини-ГЭС:

- Гирляндная
- Пропеллерная
- Ротор Дарье
- Водяное колесо с лопастями.

Первые конструкции автономной простейшей гирляндой ГЭС были воплощены в жизнь отдельными умельцами еще полвека назад. В журнале радио за 50-е годы напечатали информацию про гирлянду ГЭС, выполненную с генератором автомобиля.

Наиболее перспективным источником энергоресурсов в автономных системах энергоснабжения небольшой мощности являются водные ресурсы малых рек и малых искусственных водоемов, поскольку создание искусственных водоемов, в частности, в сельской местности способствует переводу поверхностного стока в подземный, и росту почвенной влаги.

Повышения плотности энергетических потоков в малой гидроэнергетике добиваются за счет специальных сооружений, обеспечивающих накопление энергии перед ее использованием и увеличивающих энергетический потенциал в период ее использования. Кроме того, малая гидроэнергетика свободна от проблем нерегулярности и неуправляемости. Конструкция любой мини-ГЭС базируется на гидроагрегате, который включает в себя энергоблок, водозаборное устройство и элементы управления. В зависимости от того, какие гидроресурсы используются малыми гидростанциями, их делят на несколько категорий:

- Руслловые или приплотинные станции с небольшими водохранилищами;
- Стационарные мини-ГЭС, использующие энергию свободного течения рек;
- ГЭС, использующие существующие перепады уровней воды на различных объектах водного хозяйства;
- Уникальные авторские решения с применением в качестве напорной деривации труб, гибких армированных рукавов и т.д.

Если необходимо спроектировать мини-ГЭС в местности, где небольшая скорость реки, то можно попытаться добиться увеличения потока путем организации перепада высот. Сделать это можно через установку сливной трубы в водоем. При этом диаметр трубы будет непосредственно влиять на скорость потока воды. Чем меньше будет диаметр, тем быстрее будет течение. Подобный подход позволяет организовать мини-ГЭС даже в том случае, если возле дома будет приходить небольшой ручеек.

Накопление энергии в таких системах производится за счет увеличения объема воды в искусственном водоеме перед ее подачей на гидротурбину генератора. Повышение потенциала происходит за счет повышения уровня вод в водоем, сбрасываемых затем на гидротурбину. Вращение шкива передается генератору. Мощность двигателя зависит от скорости течения воды.

Поскольку промышленностью выпускаются установки для малой гидроэнергетики, которые классифицируют по мощности на оборудование для мини гидроэлектростанции мощностью до 100 кВт, а также оборудование для малых гидроэлектростанций мощностью до 1000 кВт, то основываясь на уникальных авторских решениях с применением в качестве напорной деривации труб, гибких армированных рукавов и т.п., то для объектов удалены от энергосистем на значительные расстояния проблема автономного электроснабжения успешно решается, а стоимость электроэнергии, перестает быть сдерживающим развитие НВЭ фактором.

Принцип работы мини-ГЭС во всех конструкциях практически идентичен: вода из искусственного водоема направляется в трубопровод для получения необходимой высоты истока (вертикальное расстояние высоты падения воды), под напором поступает на лопасти турбины, которые начинают вращаться. Энергия вращения передается на гидрогенератор, который отвечает за выработку электроэнергии. Турбины для объектов подбираются в соответствии с некоторыми техническими характеристиками, среди которых главной остается напор воды, поскольку мощность мини-ГЭС зависит от напора, расхода воды и от КПД используемых турбин и генераторов.

В заключение отметим некоторые преимущества использования малых гидроэлектростанций и мини-ГЭС:

- Конструкция гидрогенераторов, например на 3-5 киловатт, настолько проста, что его можно сделать своими руками;
- Мини-ГЭС является альтернативным, надежным и экологически чистым источником электрической энергии;
- Мини-ГЭС пригодны для длительной эксплуатации без ремонтов;
- Мини-ГЭС экологически чистые - не загрязняют водоемы и окружающую среду;
- Мини-ГЭС имеют максимально упрощенную конструкцию с минимальным числом регулирующих органов;
- Мини-ГЭС требуют минимум затрат на установку и обслуживание в процессе эксплуатации;
- Оригинальная компоновка агрегатов мини-ГЭС, применение передовых технологий, современные материалы и дизайн обеспечат высокие потребительские свойства и надежную работу таких ГЭС;
- Отсутствует нарушение природного ландшафта и окружающей среды в процессе строительства и на этапе эксплуатации;
- Отсутствует отрицательное влияние на качество воды: она не теряет первоначальных природных свойств и может использоваться для водоснабжения населения;

- Практически отсутствует зависимость от погодных условий;
- Обеспечивается устойчивая подача дешевой электроэнергии потребителю в любое время года.

Использование энергии небольших водотоков с помощью малых гидроэлектростанций – одно из наиболее эффективных направлений развития альтернативной энергетики.

Список литературы / References

1. Лукутин Б.В., Обухов С.Г., Пандарова Е.Б. Автономное электроснабжение от микрогидроэлектростанции. Томск, 2001.
2. Затеев В.Б. Введение в специальность гидроэлектроэнергетика: Учеб. пособие. Саяногорск: СШФ СФУ, 2007
3. Февралев А.В. Проектирование гидроэлектростанций на малых реках: Учебное пособие / А.В. Февралев. 2-е изд., перераб. и доп. Н. Новгород: ННГАСУ, 2014. 181 с.