

А.С. КОРНЕЕВ, студент гр. ЭЭб-153 (КузГТУ)

А.Д. ЕВТУШЕНКО, студент гр. ЭПб-141 (КузГТУ)

Научный руководитель И.Н. ПАСКАРЬ, старший преподаватель (КузГТУ)

г. Кемерово

## ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МИНИ-ГЭС НА РЕКЕ КИЯ В КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Согласно плану развития энергетической отрасли России до 2030 года, одной из важнейших задач является развитие малой энергетики в районах, удаленных от основных энергетических комплексов и инфраструктур электроснабжения [1]. Одной из наиболее важных проблем в той задаче является большой износ основных энергетических объектов, как следствие приводящий к недостаточной надежности снабжения децентрализованного населенного пункта и неоправданно высоким экономическим затратам на поддержание установок в рабочем состоянии.

Одним из перспективных решений является использование местных возобновляемых источников энергии, таких как гидроресурсы рек. Такое решение позволит сэкономить на закупке и транспортировке топливных ресурсах для дизель-генераторов и уменьшить выброс продуктов сгорания, тем самым улучшив экологическую обстановку.

Кемеровская область обладает значительным количеством малых и средних рек, часть которых может стать источником гидроэнергии для ГЭС. Рельеф северной части Кузбасса в основном характеризуется равнинами, что не является максимально благоприятными условиями для функционирования мини и микро-ГЭС.

Для выработки энергии на малой ГЭС в основном используется или напор воды, обусловленный достаточным перепадом уровня воды, или водностью потока воды при скорости течения, превышающие некоторое минимальное значение. Обычно, для увеличения напора на реке ставят дамбу, но существуют мини-ГЭС которые способны работать и без установки дамб на реке (деривационные).

Река Кия (табл. 1) в рассматриваемой проходит через равнину, следственно, такого активного водотока как в горных истоках реки наблюдаться не будет. Так же, не смотря на тот факт, что река является горной, в зимний период река все равно сковывается льдами. Ширина реки составляет от 100 до 140 метров, глубина от 3,5 до 5 метров.

Работа водяного потока, осуществляемая силами тяжести, рассчитывается по формуле (1), где:  $\rho$  – плотность воды,  $g(\text{м/с})$  ускорение свободного падения,  $H(\text{м})$  разность высот в начале и конце рассматриваемых

участков,  $L$  длинна участка реки,  $Q$  расход воды на участке реки,  $N$  мощность водотока, рассчитываемая по формуле:

$$A = \frac{Nt}{3600}; \quad (1)$$

$$N = \rho g Q H = 9,81 Q H. \quad (2)$$

Таблица 1  
Характеристики реки Кия

Название реки	L, км	F, км <sup>2</sup>	Q, м <sup>3</sup> /с	H, м
Кия	200	11752	150	15

В соответствии с формулами была высчитана характеристики для реки Кия в Мариинском районе. Согласно подсчетам, мощность водотока составила 22072 кВт, а работа водотока составила 6,13 кДж.

На Кие, ниже г. Мариинска по течению реки, существует поселок Колеул с населением 330 человек. Среднестатистическая семья в сельской местности состоит примерно из 3-5 человек и в сутки потребляет определенное количество энергии [3], значение которого представлено в табл. 2.

Таблица 2  
Потребление на семью

Численность семьи, чел.	3	4	5
Минимальное потребление энергии, кВт	1,5	2,9	3,7
Максимальное потребление энергии, кВт	19,0	21,0	22,0

Исходя из табл. 2, можно вычислить, что пиковая нагрузка на сети в поселке Колеул составит от 1452 кВт до 2090 кВт за сутки.

Для электроснабжения поселка не подойдут микро и мини-ГЭС в виду их малой мощности. Оптимальным гидроэнергетическим решением было бы поставить малую ГЭС вырабатывающую 1 кВт-3000 кВт.

ГЭС классифицируются и в зависимости максимального использования напора воды на 3 группы:

- высоконапорные – более 60 м;
- средненапорные – от 25 м;
- низконапорные – от 3 до 25 м.

Мощность водотока реки определяется как произведение водорасхода и напора. По подсчетам напор реки Кия составил 147 м, значение позволяющие работать малой ГЭС

Подводя итоги можно сказать, что теоретически гидроэнергетические ресурсы реки Кия могут снабдить в достаточной мере поселок Колеул электроэнергией.

На практике энергоснабжение поселка будет непостоянным из-за климатических условий местности, паводковые явления сезонности течения и перемерзания в зимний период, что противоречит главным стратегическими ориентирами долгосрочной государственной энергетической политики на 2030, в частности, принципы энергетической безопасности.

#### Список литературы:

1. Энергетическая стратегия России на период до 2030 года : Прил. к обществ.-дел. журналу «Энергетическая политика». – М.: ГУ «Институт энергетической стратегии», 2010 – 184 с.
2. Анушенко, С.Ю. Перспективы использования автономных систем / С.Ю. Анушенко, И.Ю. Семыкина // Вестник Кузбасского государственного технического университета. – № 4 (110). – 2015.
3. Грозных, В.А. Разработка методики повышения надежности электроснабжения за счет ветроэнергетики : диссертация ... кандидата технических наук : 05.09.03 / Грозных Вадим Алексеевич; [Место защиты: Нац. исслед. ун-т МЭИ]. – Москва, 2011. – 272 с.