УДК 621.48

Б.П. Хозяинов, И.Г. Костин

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МИКРОГИДРО- И ВЕТРОЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ В НЕОСВОЕННЫХ РАЙОНАХ

В нашей стране малоосвоенные или не освоенные территории характеризуются сложными климатическими условиями и, как правило, низкими зимними температурами. При строительстве в таких районах зачастую возникает вопрос об источниках энергии и в качестве таковых выступают дизель-генераторы, работа которых требует много топлива. Подвоз же большого количества топлива в такие территории - не только дорогостоящее мероприятие (доставка зачастую ведется воздушным транспортом), но и фактор к серьезного загрязнения окружающей среды. Известны случаи, когда пустыми металлическими бочками завалены огромные территории, потому что вывозить их экономически нецелесообразно, не говоря уже о значительных утечках топлива на землю. При этом восстановление природы происходит десятилетиями. Необходимо к тому же дублировать энергосистему таких объектов строительства запасными и аварийными генераторами, так как добраться туда можно только летом.

Полностью отказаться от дизельных генераторов сложно, но можно значительно уменьшить количество потребляемого топлива использованием альтернативных возобновляемых источниками энергии. На наш взгляд, здесь наиболее применимы микро гидро- и ветроэлектростанции, выбор между которыми зависит от условий строительной площадки.

Современный уровень развития таких энергоустановок позволяет утверждать их экономическую целесообразность в широком спектре природных условий.

На строительной площадке затраты электроэнергии неравномерны по времени и характеризуются большими пиковыми нагрузками. За счет использования альтернативных возобновляемых источников энергии можно было бы обеспечить освещение площадки и обогрев помещений, ибо современные энергосберегающие технологии позволяют при сохранении той же освещающей способности лампы уменьшить ее энергопотребление в 5 раз, а в случае светодиодов уменьшить многократно. Запуск мощных дизельгенераторов можно производить лишь во время пиковых нагрузок.

Классические микроветряные установки начинают эффективно работать при скорости ветра от 7 м/с. Паспортные данные многих ветродвигателей указывают на начальную скорость их работы от 3 м/с, но при этом сами производители указывают на малую эффективность установок при таких скоростях, низкий показать цена-мощность.

Обращаясь к карте скоростей ветра для России (рис.1) [1], видим, что среднегодовая скорость ветра на большей территории не превышает 5м/с, что делает классические энергоустановки с горизонтальной осью вращения малопригодными в течение всего года. Однако необходимо иметь в виду, что скорость ветра зависит от рельефа местности, шероховатости поверхности, наличия затеняющих элементов, высоты над поверхностью земли.

В то же время порывы ветра на малых промежутках времени достигают очень больших вели-

Рис. 1. Среднегодовая скорость ветра.

чин от 25 м/с (90 км/ч) до 49 м/с (176 км/ч). Такие порывы ветра разрушительны для традиционного типа ветроустановок. Чтобы уберечь их от разрушения порывами ветра, применяют различные приспособления и устройства, сильно усложняющие установку в целом и делающие ее более дорогостоящей.

По мнению авторов, для большей части страны наиболее приемлемы ветроустановки с вертикальной осью вращения ветротурбины, обладающие рядом преимуществ.

1. Их можно устанавливать в непосредственной близости от жилья, так как они не создают вредный для человека инфразвук, характерный для установок с горизонтальной осью вращения.

2. Такие ветроустановки способны генерировать электроэнергию при скоростях воздушного потока от 1 м/с, что значительно расширяет территориальный и временной диапазон их работы.

3. Наивысшая эффективность таких установок проявляется именно при малых скоростях ветра (в районе 3м/с). Ветродвигатели с горизонтальной осью вращения ветротурбины начинают работать, в лучшем случае, при скоростях воздушного потока примерно 5 м/с.

4. Используемые ветронаправляющие экраны усиливают скорость воздушного потока в объеме ветротурбины и, в случае ураганных порывов ветра, предотвращают ее разрушение.

5. Простота конструкции предлагаемой установки требует минимального техобслуживания.

Обращаясь к оценкам для микро ГЭС, напомним, что классической конструктивной схемой для ГЭС является естественная, искусственная плотина, или отводной канал, создание перепада высот от 10 м (в отечественной литературе меньший перепад считается малоэффективным, а в зарубежной неэффективным вообще). Здесь вода с большой скоростью попадает на турбину, вращающую генератор. Так как большинство рек с такими ресурсами уже использовано, а оставшиеся реки в России (по крайней мере, в местах удобных для строительства) в основном равнинные с малой скоростью течения от 0,4-2 м/с в межень и до 2-6 м/с в паводок. Применение подобной схемы привело бы к затоплению значительных территорий. Следовательно, логично предложить другую альтернативную схему бесплотинных микроГЭС, либо с небольшой плотиной, при которой вода не покидает своего русла. К этому типу относятся микро ГЭС гирляндного типа, но, по мнению авторов, они малоэффективны.

Более интересным было бы применение микроГЭС с вертикальной осью вращения гидротурбины. Достоинства таких установок в следующем.

1. Их можно применять как без плотины, так и при устройстве небольшой плотины.

2. Незначительное влияние гидроустановок на режим течения реки позволяет устанавливать их достаточно близко друг к другу.

3.Предлагаемые гидроустановки малошумные, в отличие от турбинных, что позволяет устанавливать их в селитебной зоне.

4.Простота устройства таких установок не требует частого технического обслуживания.

При сравнении ветро– и гидроэлектростанций можно выделить следующее.

1. Из-за более высокой плотности, водный поток имеет большую энергоемкость, по сравнению с воздушным, что позволяет при меньших габаритах гидроустановки производить большее количество энергии (необходимо учитывать еще отношение скоростей сред).

2. Место для строительства ветроустановки часто найти проще, чем для микро ГЭС.

3. Если разница в их габаритах невелика, то гидроустановки требуют больших затрат на подготовку площадки под их строительство.

4. Водная среда более агрессивна к конструкциям, что требует более частого технического обслуживания.

5. Выбор между двумя этими типами энергоустановок должен осуществляться на основании технико-экономического сравнения вариантов и конкретных условий площадки строительства.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Сайт российской инженерно производственной компании http://alternative-energy.spb. ru/prod_vet.html.

2. *Благородов В.Н.* Проблемы и перспективы использования нетрадиционных возобновляемых источников энергии // Энергетик. - 1999. - №10. – С. 16-18.

3. *Хозяинов Б.П., Березин М. А.* Ветроэнергетика. Аэродинамика установки с вертикальной осью ветротурбины. – Кемерово: КузГТУ, 2009 г. – 283 с.

4. *Хозяинов Б.П., Березин М.А.* Экспериментальное определение коэффициентов аэродинамических сил для ветроэнергетической установки с трехлопастным ротором. // Вестн. Кузбасского гос. тех. унив., 2001. № 1. С.29-31.

Авторы статьи:

Хозяинов
Борис Петрович
–канд.техн.наук, доц. каф. строительных конструкций КузГТУ
Тел.: 8-913-287-91-87

Костин
Иван Геннадьевич
– инженер кафедры каф. строительных конструкций КузГТУ
. Тел.: 89043726392.
email: Svarog1983@yandex.ru