

6. Дубровский В.Б., Аблевич З. Строительные материалы и конструкции защиты от ионизирующих излучений. – М.: Стройиздат, 1983. – 240 с.
7. Виноградов Б.Н. Влияние заполнителей на структуру и свойства бетонов. – М.: Стройиздат, 1986. – 249 с.
8. Баженов Ю.М. Технология бетона. – М.: Высшая школа, 1987. – 414 с.
9. Ратинов В.Б., Розенберг Т.И. Добавки в бетон. – М.: Стройиздат, 1989. – 269 с.
10. Десов А.Е. Структура, прочность и деформации бетонов. – М.: НИИЖБ, 1966. – 364 с.
11. Комаровский А.Н. Строительные материалы для защиты от излучений ядерных реакторов и ускорителей. – М.: Атомиздат, 1958. – 116 с.

## **ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ВЕТРОЭНЕРГЕТИКИ В РОССИИ**

Федорычев М.В.

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск

Россия – это страна с огромной территорией и разными климатическими зонами. Около 70% территории России не имеет централизованного электроснабжения. Эффективно обеспечивать удаленные и малонаселенные территории позволит возобновляемая энергетика.

В наше время развитие технических достижений в области механики электроники и аэродинамики позволяет использовать энергию ветра с высокой эффективностью. Заканчивающиеся и дорожающие природные ресурсы заставляют задуматься об альтернативных источниках дешевой электроэнергии.

Хотелось бы сказать о перспективах развития ветроэнергетики в России. Безусловно, для строительства как больших, так и малых ВЭС наша страна обладает даже очень большим потенциалом. В первую очередь это огромные незастроенные пространства и зоны повышенного ветра. К таким районам относятся: прибрежные полосы севера Сибири, Дальнего Востока, а также локальные аномальные зоны, ветер в которых значительно сильнее, такие как горные районы Владивостока северного Кавказа или Алтая [1].

В России ветроэнергетика пока находится на начальном этапе пути развития, так как цены на энергоресурсы низкие, а капитальные затраты на строительство ветрогенераторных электростанций довольно высоки и, как правило, такие дорогостоящие проекты растягивают срок окупаемости на десятки лет.

Все ветряные электростанции можно разделить на две основные категории: промышленные и бытовые ветрогенераторы.

Промышленные ветрогенераторы отличаются очень большой мощностью, которая для некоторых ветрогенераторов может достигать 5-6 МВт. Как правило, такие ветрогенераторы объединяют в единые сети. Бытовые ветрогенераторы, в отличие от промышленных ветроустановок, обычно имеют мощность не более 10-15 кВт. Ввиду большой стоимости ветрогенераторов, среди населения наибольшим спросом пользуются ветряные электростанции относительно небольшой мощности (бытовые ветрогенераторы) 2-5 кВт.

Рост строительства загородных домовладений (частные дома, сады, дачи) и труднодоступные места России, где ещё не проведена электросеть - это благоприятная область для развития автономной малой ветроэнергетики. Стационарные

ветрогенераторы могут полностью обеспечивать электрическим питанием жилой дом или небольшой производственный объект, накапливать в аккумуляторные батареи необходимый ресурс электроэнергии для применения в периоды отсутствия ветра, могут функционировать в сочетании с дизель-генераторами или солнечными генераторами, а также давать экономию при использовании центральной электросети. Мобильные ветряные электростанции могут применяться в путешествиях для подзарядки автомобильных аккумуляторов или для непосредственного питания электроприборов [2].

При условии среднегодовой скорости ветра от 3-4 м/с мини электростанция вполне хватит для полного энергообеспечения загородного дома средних размеров, кафе, станций техобслуживания и т.п.

Оптимальной является комбинированная схема электроснабжения (рис.1) на основе ветрового турбогенератора, в качестве резерва в безветренную погоду можно использовать дизель-генератор и солнечные батареи. Такой вариант обеспечит надежное электроснабжение.



**Рис. 1.** Комбинированная схема электроснабжения от ветрогенератора

Одним из примеров уже работающей системы ветрогенератором в такой ситуации является базовая станция сотовой связи в Красноярском крае. В связи с обширными территориями Красноярского края вести линию электропередачи до каждой станции затратно, но обеспечивать мобильной связью автодороги и ЖД-магистрали необходимо. В целях снижения затрат и нагрузки на экологию Сибирский филиал «МегаФона» использует удаленные базовые станции, электропитание которых производится именно с использованием силы ветра [3]. Мощность установок 6 кВт, они обеспечивают 85 % времени подачи питания. Оставшееся время станция питается от аккумуляторов и штатного дизельного генератора.

Таким образом, подходу комплексно к вопросу использования ветрогенераторов (учитывая отдалённость от линий электропитания, выбирая оптимально месторасположение, высоту, дополнительные источники энергии) и исходя из целей, для которых ветрогенератор устанавливается, можно эффективно использовать данный альтернативный источник энергии.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Дьяков А.Ф., Перминов Э.М., Шакарян Ю.Г. Ветроэнергетика России: состояние и перспективы развития. М.: МЭИ, 1996. С. 214-217.
2. Avtonomnoeteplo, Официальный сайт компании Avtonomnoeteplo [Электронный ресурс]. URL: <http://avtonomnoeteplo.ru/altenergiya/95-vetryanye-generatory-dlya-doma.html>.
3. CNews, «МегаФон» начал попользовать ветрогенераторы [Электронный ресурс]. URL: <http://www.cnews.ru> (30.03.2012).

## АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ В КАЗАХСТАНЕ: ВОЗМОЖНОСТИ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Умыржан Т.Н.

Государственный университет имени Шакарима, Республика Казахстан, г. Семей

Вопросы энергосбережения в последнее время становятся все более актуальными. Это связано как с задачами снижения загрязнений окружающей среды, так и со снижением потребления энергоносителей. В настоящее время имеется определенный опыт внедрения альтернативных источников энергии. Ни одно действующее производство не может обойтись без современных энергосберегающих технологий [1].

Один из пунктов Послания Президента Республики Казахстан Нурсултана Абишевича Назарбаева «Нұрлыжол – путь в будущее» полностью посвящен энергетике, развитию энергетической инфраструктуры. В энергетике в рамках программы индустриализации проведена большая работа, но требуется провести работу по сбалансированному энергообеспечению всей страны [2].

Безусловно, в Казахстане цель развития возобновляемых источников энергии несколько иная, нежели в странах, не имеющих углеводородных запасов. Тем не менее, принято решение в пользу «озеленения» энергетике, повышения эффективности и снижения энергоемкости производства. В том числе, поскольку углеводородные запасы иссекаемые, Правительством начата работа по развитию альтернативных и возобновляемых источников энергии [3].

На сегодняшний день электричество получают с помощью воды, ветра, нефти, угля, газа, урана, плутония. Менее распространены источники добывания электроэнергии:

- энергия солнца;
- геотермальные источники;
- энергия приливов и отливов;
- энергия морских течений.

Эти способы хороши тем, что они не «портят» окружающую среду. Но часто они не находят применения по разным причинам.

Одной из главных проблем альтернативной энергетике является неравномерность поступления ее из возобновляемых источников. Также и потребности в электроэнергии не постоянны, например, на освещение днем ее требуется меньше, а вечером больше.

Накопители электрической энергии являются важнейшим элементом будущих активно-адаптивных сетей. Накопители энергии выполняют функции:

- выравнивания нагрузки в сети;
- накопления электрической энергии в периоды наличия избыточной (дешевой) энергии и выдачу в сеть в периоды дефицита;
- обеспечения бесперебойного питания особо важных объектов;