

Ветроэнергетика в Карелии

Сегодняшние экономические реалии не смогут отменить потребность в решении задачи по уменьшению дефицита мощности и развитию генерации, хотя, конечно, и окажут какое-то влияние. И известная поговорка «Не складывайте все яйца в одну корзину» успешно может быть применена и к этому вопросу как по экономическим соображениям, так и по техническим. Такая диверсификация энергетики будет способствовать надежности энергоснабжения, пусть даже в локальных масштабах. Говоря в этой связи об энергетике Карелии, стоит вспомнить о забытом направлении ее развития — ветровых электростанциях.



Опыт строительства ВЭС в Карелии есть. Однако до сих пор у нас строились и строятся небольшие объекты с мощностью, не превышающей десятков и сотен кВт. В основном все эти ветрогенераторы предназначены для обеспечения электроэнергией удаленных объектов — баз отдыха, небольших хозяйств, ретрансляционных станций и именно в этой сфере ВЭУ себя хорошо зарекомендовали.

Однако возможно и оправдано ли у нас строительство более крупных ветровых электростанций?

Цифры имеющихся проектов и опыт соотечественников по СЗФО показывают, что — вполне.

Возможности развития и запланированные объекты

Ветровой потенциал в Карелии, по экспертным оценкам, составляет 10000 ГВт·ч в год, а среднегодоватая выработка электроэнергии оценивается в 7-10 ГВт·ч в год. Причем наиболее благоприятными являются прибрежные районы Белого моря, Онежского и Ладожского озер. Именно в этих районах и было запланировано строительство нескольких ВЭС.

Согласно ряду федеральных и региональных программ прошлого десятилетия на территории Карелии планировалось построить четыре ветроэлектростанции: Валаамскую ВЭС (мощностью 1 МВт), ВЭС в п. Валдай (мощностью 1,2 МВт), Беломорскую ВЭС (мощностью 10 МВт) и Морскую ВЭС под г. Кемь (мощностью 8 МВт, а в комбинации с ГЭС — 29 МВт).

По известным причинам ни один из этих проектов не был реализован. На о. Валаам вместо ВЭС была построена дизельная станция, а остальные объекты так и остались на этапе проектирования. ТЭО Морской ВЭС было в 1993 г. разработано АО «Карелэнерго», и об этом объекте мы поговорим более подробно.

Морская ВЭС

Заданная установленная мощность этой ВЭС должна была составить 8 МВт. При средней многолетней выработке 12,92 млн. кВт·ч число часов использования установленной мощности составило бы 1613.

В состав станции по проекту входят: 8 ветроагрегатов ВЭУ-1000 «Радуга-1» единичной мощностью 1000 кВт, ОРУ 35/6 кВ, общестанционный пульт управления

ВЭС, кабельные коммуникации 6 кВ, площадки ветроагрегатов, дороги, ВЛ 35 кВ.

Площадь расположения ВЭС составляет 50 га, при этом непосредственная площадь отчуждения — 6,5 га.

Расстояние между ветроагрегатами должно составлять не менее 150 м, а между рядами ветроагрегатов — не менее 500 м.

Общая сметная стоимость строительства (в ценах 1991 г.) — 41,16 млн. руб. При этом себестоимость электроэнергии должна была составить 7,0 коп/кВт·ч, а годовая экономия условного топлива — 3750 т.у.т./год. Удельные капиталовложения должны были составить 5000 руб./кВт установленной мощности.

Морскую ВЭС планировалось расположить в Кемском районе в Онежском заливе Белого моря на о. Попов к северо-востоку от пос. Рабочеостровск. Основная площадка должна была занимать северную мысовую часть острова. Второй вариант предполагался на юге Кемской губы на мысе Шатнаволок.

Годовой ветропотенциал основной и дополнительной площадок составляет 5680 и 4620 кВт·ч/м². Для принятой в проекте установки с площадью ветроколеса 1809 м² среднегодовой ветропотенциал составит на о. Попов — 10450 МВт·ч. Коэффициент использования энергии ветра ($K_{исп}$) для ветроустановки «Радуга-1» $K_{исп} = 0,16$. Коэффициент использования установленной мощности для этой ВЭУ ($K_{уст}$) на площадке о. Попов Куст составляет 19%, на площадке м. Шатнаволок $K_{уст} = 15\%$.

При разработке проекта Морской ВЭС анализировались несколько отечественных ветроустановок различной мощности. За основной был принят вариант с поворотнолопастной горизонтальной ВЭУ-1000 «Радуга-1», разработанной в тушинском МКБ «Радуга».

Все оборудование должно располагаться в башне и примыкающем к ней здании.

Установка предназначена для работы в режиме параллельно с энергосистемой. Кроме того, должна быть обеспечена возможность автономной работы на нагрузку или параллельную работу с другими ВЭУ в составе ветроэлектростанции без связи с энергосистемой.

Данная ВЭУ характеризуется следующими параметрами:

Рабочие скорости ветра — 5-25 м/с.

Расчетная скорость ветра при номинальной мощности — 13,6 м/с.

Буревой расчетный ветер — 60 м/с

Срок службы основных силовых узлов — 25 лет.

Масса ВЭУ — 110 т.

Стоимость (в ценах 1993 г.) — 750 млн. руб.

Количество лопастей — 3.

Диаметр ветроколеса — 48 м.

Частота вращения ветроколеса — 21-42 об/мин.

Масса ветроколеса — 15 т.

Масса 1 лопасти — 3,5 т.

Высота башни — 38 м.

Масса — 49,79 т.



Предполагаемое расположение Морской ВЭС

Как другие объекты, Морская ВЭС осталась лишь на бумаге, хотя технически проект соответствует сегодняшним требованиям. Дело, как всегда, упирается лишь в финансировании.

Ветроэнергетика у наших соседей

В отличие от Карелии, в некоторых соседних регионах Северо-Запада ветроэнергетика развивается интенсивнее.

Калининградская область

Здесь расположена одна из крупнейших ветровых станций России — Куликовская ВЭС.

ВЭС расположена в районе поселка Куликово Зеленоградского района Калининградской области. Первый агрегат станции был пущен в мае 1998 г., последний — в июне 2002 г.

Куликовская ВЭС состоит из 21 ВЭУ датской компании «SEAS Energi Service A.S.»- мощностью 225 кВт каждая, суммарная мощность составляет 5,1 МВт.

Затраты на сооружение: по оборудованию — 924 долл./кВт-ч, по каابلжениям — 2158 долл./кВт-ч. За период с 1 сентября 1999 г. по 1 сентября 2002 г. ВЭС выработала 6058,8 тыс. кВт-ч электроэнергии.

В дальнейшем планируется создание первой коммерческой ВЭС морского базирования мощностью 50 МВт. Ветропарк будет построен в 500 м от берега на шельфе Балтийского моря.

Республика Коми

Здесь, в районе г. Воркута с 1993 года успешно эксплуатируется Заполярная ВЭС мощностью 1,5 МВт. Она построена на базе шести установок АВЭ-250 российско-украинского производства мощностью 250 кВт каждая.

Мурманская область

Несмотря на значительный ветроэнергетический потенциал, ветроэнергетика здесь развита хуже.

На сегодняшний день единственным проектом является начавшееся сооружение опытной демонстрационной ВЭУ мощностью 250 кВт вблизи г. Мурманск.

Вырабатываемая энергия будет использоваться для энергоснабжения гостиницы «Огни Мурманска». При этом в случае из-

бытка ветра часть энергии пойдет в городскую электросеть, а при недостатке, наоборот, будет заимствоваться из сети.

Следующим шагом в развитии ветроэнергетики может стать строительство ветропарка мощностью 6-20 МВт в районе пос. Териберка на побережье Баренцева моря.

С.-Петербург и Ленинградская область

В этой области одним из интересных проектов является проект опытной Котлинской ВЭС, предназначенной для дополнительного энергоснабжения острова Котлин и г. Кронштадт.

Наиболее приемлемой площадкой для размещения опытной ВЭС является место примыкания южного сегмента защитной дамбы к острову Котлин.

Проектная мощность ВЭС — 3 МВт. Тип и количество агрегатов ВЭС — 5x600 кВт, NEG Mikon NM 600/43. Выработка электроэнергии — 11455 МВт-ч.

Суммарные затраты, включающие проектные работы, оборудование, монтаж и пусконаладку составят 4231400 у. е. При финансировании ВЭС в полном объеме (монтаж и ввод в эксплуатацию 5 установок) и получении гранта в объеме 50 % инвестиций, окупаемость средств, предоставляемых на возвратной основе (при цене за 1 МВт-ч = 42,75 у. е.), составит 4,3 года.

Важным обстоятельством реализации проекта может явиться возможность трансфера технологий производства ВЭУ на промышленные предприятия Кронштадта и Санкт-Петербурга. Данная ВЭС могла бы стать базовой и экспериментальной, опираясь на опыт эксплуатации которой можно будет монтировать ветроагрегаты как в Северо-Западном, так и в других регионах России.

Помимо Котлинской, в этом регионе существует и проект Ленинградской ВЭС мощностью 75 МВт.

Плюсы и минусы

К положительным сторонам ВЭС обычно относят:

1. Обеспечение устойчивого энергоснабжения населения и производства в зонах децентрализованного энергоснабжения. Многие населенные пункты как в Карелии, так и в соседних областях расположены как раз в таких зонах.

2. Обеспечение гарантированного минимума энергоснабжения населения и производства в зонах централизованного энергоснабжения, испытывающих дефицит энергии, предотвращение ущербов от аварийных и ограничительных отключений. Это тоже существенно — так, например, Морская ВЭС (если бы она была построена) могла бы служить гарантированным источником для перспективного проекта Беломорского порта.

3. Снижение вредных выбросов от энергетических установок в городах и населенных пунктах со сложной экологической обстановкой.

Что же касается недостатков, то ВЭС является нерегулируемым источником энергии. Ее выработка зависит от силы ветра, фактора, отличающегося большим непостоянством. Соответственно, выдача электроэнергии с ветрогенератора в энергосистему отличается большой неравномерностью как в суточном, так и в недельном, месячном, годовом и многолетнем разрезе. Учитывая, что энергосистема сама имеет неоднородности энергонагрузки (пики и провалы энергопотребления), регулировать которые ветроэнергетика, естественно, не может, введение значительной доли ветроэнергетики в энергосистему способствует ее дестабилизации. Понятно, что ветроэнергетика требует резерва мощности в энергосистеме, а также механизмов сглаживания неоднородности их выработки (Морская ВЭС, например, должна была работать в связке с Морской ГЭС). Данная особенность ветроэнергетики существенно удорожает получаемую от них электроэнергию. Энергосистемы с большой неохотой подключают ветрогенераторы к энергосетям.

По оценкам специалистов проблемы в сетях и диспетчеризации энергосистем из-за нестабильности работы ветрогенераторов начинаются после достижения ими доли в 20-25% от общей установленной мощности системы. Для России в целом это будет показатель, близкий к 50000-55000 МВт.

А зачем?

Нужен ли такой тип электростанций Карелии при наличии торфа, проектов мощных ТЭС и перспектив прихода в республику Штокмановского газа?

Ответ может быть один — нужно считать.

Массовое строительство крупных ВЭС в Карелии вряд ли возможно. Однако если мощность потенциальных объектов ветроэнергетики сравнима с мощностью малых ГЭС эффект от строительства каскада ГЭС могли бы дать всего две ветровые электростанции.

ВЭС не решает всех проблем. Однако в ситуации грядущего сокращения углеводородных ресурсов и необходимости энергосбережения стоит ли отказываться от «лишних» мегаватт мощности? ■

Редакция «ПВ» выражает признательность лично Белякову В.В. и сотрудникам производственно-технического отдела «Карелэнерго», предоставившим информацию, используемую в статье.

Районирование территории Российской Федерации по ветроэнергетическому потенциалу

