

РОЛЬ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ В ЭНЕРГЕТИЧЕСКОМ БАЛАНСЕ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ

Малашенков Б.М., Сычев С.К.* (Россия, г. Москва)

Аннотация. Работа посвящена обоснованию необходимости развития возобновляемых источников в энергетическом балансе Крыма.

Одной из наиболее острых проблем для Крыма после воссоединения с Россией стала проблема энергозависимости. Благодаря реализации мероприятий федеральной целевой программы «Развития Крыма и Севастополя до 2020 года» проблемы энергоснабжения к настоящему времени в целом решены (строительство и запуск энергетического моста, ведется строительство новых и модернизация уже существующих объектов энергетической инфраструктуры). Однако географическое положение в сочетании с уникальными природными условиями делают Крым идеальным полигоном для того, чтобы успешно развивать генерацию электроэнергии на основе возобновляемых Источников энергии (ВИЭ), поэтому оценка потенциальных возможностей местных ВИЭ с учетом курортно-рекреационной специфики региона является актуальной задачей.

Энергетические мощности объектов «альтернативной» энергетики к настоящему времени обеспечивают приблизительно 7% потребностей Крыма в электроэнергии, преимущественно за счет солнечных и ветровых станций [1]. Генерация энергии базе ВИЭ в силу вероятностного характера работы не может быть гарантированной (выполнение диспетчерского графика нагрузки) и требует резервирования. Большая материалоемкость, высокая стоимость конструкционных материалов (например, химически чистый кремний для фотоэлектрических преобразователей) делают ее заметно дороже традиционной, поэтому строительство объектов ВИЭ в промышленных масштабах маловероятно. Вместе с тем, в долгосрочной перспективе использование объектов ВИЭ в Крыму имеет высокие потенциальные шансы на развитие.

Строительство солнечных электростанций экономически рентабельно только в том случае, если число часов солнечного сияния не ниже 2000 в год, а интенсивность поступления солнечного света составляет 600–800 Вт/м [2]. Природно-климатические характеристики большей части полуострова соответствуют этим требованиям. Среднегодовое количество суммарной солнечной радиации в регионе оценивается в 1400 кВт·год/м [2]. Это позволяет разработать перспективные программы по развитию широкому внедрению гелиоустановок. Большое количество солнечных дней в году и достаточно высокая плотность населения и промышленных предприятий позволяет сократить путь солнечной электроэнергии до конечного потребителя. В Крыму имеется достаточное количество свободных площадей для размещения полей солнечных батарей, особенно в центральной – степной части полуострова.

В Симферопольском районе Крыма в 2010 году появилась первая солнечная электростанция в селе Родниковое, ее мощность равна 1 МВт. Затем в течение трех лет было построено дополнительно четыре СЭС: «Родниковое» (мощность 7,5 МВт) и «Перово» (мощность 105,56 МВт) в Симферопольском районе, «Митяево» (мощность 31,55 МВт) и «Охотниково» (мощность 82,65 МВт). Суммарная установленная электрическая мощность действующих электростанций, работающих от энергии солнца сейчас составляет 227,3 МВт.

Во время перебоев с энергоснабжением в 2014 году работоспособность системы энергоснабжения удалось поддержать во многом благодаря солнечным электростанциям. СЭС вырабатывали до 200 МВт

* Малашенков Борис Михайлович, кандидат географических наук, доцент, факультет государственного управления МГУ имени М.В. Ломоносова; Сычев Сергей Константинович, факультет государственного управления МГУ имени М.В. Ломоносова.

энергии, и в результате удалось полностью обеспечить минимальные потребности в электроэнергии потребителей в дневное время.

Мощность ветрогенератора зависит от двух факторов: высота над землей и размер лопастей. С увеличением лопастей увеличивается и мощность, растет также и шумовое загрязнение, поэтому считается целесообразным сооружать эти объекты в прибрежной зоне, при этом возникают дополнительные затраты, связанные с передачей энергии. На суше экономически рентабельно сооружение объектов ВЭС мощностью до 15 кВт, объединенных в так называемую «ветряную ферму». Однако для создания ветровой энергетической установки требует большого количества конструкционных материалов, в первую очередь алюминия, производство которого дорого и экологически небезопасно (например, шумовое загрязнение и вибрационное воздействие).

Себестоимость электроэнергии, производимой на ВЭС напрямую зависит от скорости ветра [3]: 7,16 м/с – 4,8 центов за кВт/ч; 8,08 м/с – 3,6 цента за кВт/ч; 9,32 м/с – 2,6 цента за кВт/ч.

Ветроэнергетика на полуострове представлена 7 станциями: Донузлавская ВЭС (10,4 МВт), Судакская ВЭС (6,3 МВт), Сакская ВЭС (19 МВт), Пресноводненская ВЭС (6 МВт), Тарханкутская ВЭС (15,5 МВт), Восточно-Крымская ВЭС (5 МВт) и ВЭС Останинская (25 МВт).

Горные территории с наиболее высоким показателем ветроэнергетического потенциала находятся на возвышенностях на Северных, Западных и Северо-Западных склонах Ай-Петри и Караби-Яйлы. Равнинные территории с наиболее высоким показателем ветроэнергетического потенциала находятся в прибрежной части Крымского полуострова: Северное, Северо-Западное, Восточное и Юго-Восточные побережья. На высокогорных станциях фиксируются наибольшие значения среднегодовых скоростей ветра: на Ай-Петри – до 5,7 м/с, на Караби-Яйле – до 5,9 м/с; На северо-западных склонах среднегодовые скорости ветра меньше – до отмечаются 3 м/с. В прибрежных степных районах, на Керченском полуострове скорости ветра в среднем за год достигают 6 м/с и более. Таким образом, в двух третях случаев среднегодовая скорость ветра оценивается в диапазоне 3–7 м/с [4].

Дополнительным преимуществом крымского региона является то, что география распределения ветроэнергетических ресурсов дает возможность максимально рационально их использовать путем сочетания эксплуатации как автономных ВЭУ, так и крупных ВЭС в составе местных энергетических систем.

Что касается гидроэнергетического потенциала, то крымские реки имеют малые расходы воды, что существенно затрудняет эксплуатацию гидроэлектростанций, но есть возможности для установки мини-ГЭС, турбины которых способны работать при расходах воды от 20 м³/с. Строительство таких объектов ВИЭ в перспективе даст возможность обеспечивать электроэнергией населенные пункты, находящиеся в труднодоступной местности, отдельно стоящие дома, кордоны в лесхозах и заповедниках, туристические объекты, которые как правило лишены инфраструктуры централизованного энергоснабжения или нуждаются в дополнительных резервных мощностях.

На данный момент в Крыму существует одна полноценная малая гидроэлектростанция в Симферопольском районе на Партизанском водохранилище, мощность которой составляет 250 кВт, вырабатываемая на ней энергия расходуется на обеспечение работы насосной станции водоснабжения. Также функционируют пять экспериментальных малых гидроэлектростанций, представляющих собой измененные тепловые насосы, установленные в створе водовода и работающие в реверсивном режиме, которые были внедрены собственными силами на производственном предприятии водопроводно-канализационного хозяйства (ППВКХ) южного берега Крыма (см. табл. 1). Безусловно, их нельзя в полной мере назвать малыми гидроэлектростанциями. Однако, даже будучи созданными из подручных средств, они вырабатывают электроэнергию и способствуют энергосбережению, их общая установленная электрическая мощность составляет всего 209 кВт, что позволяет экономить порядка 503 тонн топливно-энергетических ресурсов, поскольку за один год эти мини-ГЭС вырабатывают примерно 1,4 млн кВт/ч.

Экспериментальные МГЭС построенные на объектах ППВКХ

Объект	Напор, м	Расход м ³ /сут	Суточный запас энергии, кВт	Мощность существующих мини ГЭС, кВт
Батуринские резервуары	180	10000	4896	55
ОВС дозаторная	14	35000	1332	35
ОВС блок фильтров	14	35000	1332	23
Резервуары Васильевские	180	4000	1958	18
Резервуары Мясокомбинат	170	10000	4624	60
Счастливенский гидроузел	35	140000	13328	18
Всего:			46069	209

Как видно из таблицы у существующих экспериментальных мини ГЭС остается значительная часть суточного запаса энергии. Построив полноценные МГЭС на существующих гидроузлах можно значительно увеличить их мощность, а соответственно и вырабатываемую электроэнергию. Например, мощность на ОВС – 80 кВт, Батуринских резервуарах – 375 кВт, резервуарах Мясокомбината – 135 кВт.

Наиболее перспективным направлением развития малой гидроэнергетики в Крыму является строительство мини-гидроэлектростанций на существующих гидроузлах. Высоконапорные электростанции со средней мощностью 20/50 кВт, могут быть спроектированы на водотоках, берущих свое начало на гребнях гор на высоте около 1000 м над уровнем моря и спускающихся вниз к южному побережью в районе Алупки, Ялты, Алушты, Судака, Феодосии. Станции средней мощности 100/1000 кВт могут быть сооружены на площадках 22 существующих водохранилищ равнинной части и северного склона горной гряды. Высоконапорные станции мощностью 50/100 кВт, могут быть сооружены на напорных трубопроводах систем водоснабжения и канализации. Необходимо отметить, что реализация планов сооружения мини-гидроэлектростанций возможна только после оценки экологических рисков и проведения экспертизы проектов. Основные проблемы ВИЭ в Крыму, дающие повод для сдержанных высказываний в вопросах развития отрасли заключаются в следующем:

1. Стоимость энергии от объектов ВИЭ дороже традиционных, поэтому их массовое строительство маловероятно. Отсутствие необходимых мощностей линий электропередач и подстанций, принимающих генерируемые мощности объектов ВИЭ.
2. «Зеленая» энергетика нуждается в резервных базовых мощностях: традиционная энергогенерация должна подстраховывать ветростанции, солнечные электростанции и объекты малой гидроэнергетики, которые из-за сезонных природных и погодных ограничений не всегда могут работать на полную мощность. В результате требуются новые подходы к организации и управлению сетями. Если в Европе для этого успешно применяют технологии «smart-grid» (умные сети) и их аналоги, то в России схожие направления – удел исследовательских центров и научных учреждений, эти технологии не имеют практики применения, отсутствуют меры государственной поддержки и регулирования в этой сфере.

3. Инвесторам в инфраструктуру и объекты ВИЭ Украина гарантировала повышенный тариф на электроэнергию с 2009 года. Это привлекало иностранных инвесторов в Крым, в частности, государственные корпорации КНР и европейских инвесторов. Однако для развития ВИЭ в Крыму нужны поправки в закон об электроэнергетике, вводящие «зеленый» тариф.

Вместе с тем, «зеленая» энергетика Крыма должна учитывать значительные возможности для использования возобновляемых *Источников* энергии. Это предполагает стимулирование производства энергии на основе ВИЭ и поддержку производителей необходимого оборудования. Это направление развития не противоречит, а только укрепляет современные позиции полуострова в энергетике, обеспечивает энергетическую безопасность и перспективы дальнейшего социально-экономического развития.

В долгосрочной перспективе использование объектов ВИЭ в Крыму имеет высокий потенциал и в этой связи возобновляемая энергетика может занять достойное место в энергобалансе Крыма. При этом особенно такие объекты будут целесообразны в курортной зоне полуострова, так как их экологического ущерба. Кстати, дальнейшее наращивание использования потенциала возобновляемых *Источников* энергии представляется уместным и с учетом курортно-рекреационной специфики Крыма.

Развитию потенциальных возможностей широкого использования возобновляемых *Источников* энергии в крымском регионе могут способствовать следующие факторы:

1. По объему генерации электроэнергии, вырабатываемой ВИЭ, полуостров уверенно занимает первое место среди всех регионов России. Две солнечные электростанции (в Охотниково и Перово) входят в десятку крупнейших солнечных электростанций мира.

2. Энергия из возобновляемых *Источников* можно использовать для удовлетворения энергетических нужд объектов туристической, рекреационной, коммунальной, санаторно-курортной сферы.

3. На территории полуострова благоприятные природно-климатические условия для функционирования объектов ВИЭ, использующих энергию ветра, солнца, вод. Благодаря этому появляется возможность создания научно-производственного территориального кластера в сфере изучения новых технологий возобновляемой (альтернативной) энергетики.

Список литературы

- [1] Информационно-аналитический доклад «Крым: территория зеленой экономики» – М.: Фонд «Национальной энергетической безопасности» (ФНЭБ), 2015. – 10 с.
- [2] Возможности использования солнечной энергетики в Крыму.
URL: <http://crimean-center.com/?p=289>.
- [3] American Wind Energy Association. The Economics of Wind Energy
URL: <http://www.awea.org/policy/documents/transmission.pdf>.
- [4] Тимченко А.Р. Оценка текущего положения и потенциала для развития кластера по возобновляемым *Источникам* энергии (Севастополь и Симферополь).
URL: <http://g.10-bal.ru/geografiya/14483/index.html>.