

УДК 621.311.24(574)

## **ПРОБЛЕМЫ ВЕТРОЭНЕРГЕТИКИ И ВЕТРОВЫХ УСТАНОВОК В КАЗАХСТАНЕ**

*М.К. Рыспаева, К.С. Рыспаев*

Казахстан обладает огромным потенциалом возобновляемых источников энергии. С целью экономии топливно-энергетических ресурсов, снижения негативного влияния на окружающую среду, а также обеспечения электроэнергией потребителей регионов на территории Республики Казахстан развиваются возобновляемые источники энергии. Но в данной отрасли существуют проблемы, которые определены в данной статье. К проблемам относятся нестабильная скорость ветра из-за особенностей рельефа местности, экономические и технические проблемы. Предложено решение для устранения обозначенных проблем.

Ключевые слова: ветроэнергетика, ветроэлектростанция, энергетика Республики Казахстан, производство энергии, энергетика, ветроэнергетические установки, ветровые установки, энергоэффективность, источник энергии.

Развитие альтернативных источников энергии и их потенциал на территории Республики Казахстан позволяет внедрять «зеленую» электроэнергетику в общую энергетическую систему, что, к сожалению, препятствует ряд проблем: географические, климатические и экономические.

Сегодняшняя электроэнергетическая отрасль обладает следующими проблемами:

- изношенность электроэнергетического оборудования из-за отработки эксплуатационных параметров (более 30 лет);
- изношенность электрических сетей (~ 65–70 %).

Для решения данных проблем электроэнергетическую отрасль необходимо модернизировать, реконструировать, строить и вводить в эксплуатацию новые электростанции не только на основе традиционных источников, но и на основе возобновляемых источников – ветроэнергетика, гидроэнергетика, энергия солнца.

Для развития ветроэнергетики на территории Республики Казахстан существуют факторы, благоприятствующие развитию. Данные факторы заключаются в потенциале ветровой энергии в объеме 1820 млрд кВт•ч в год, климатических условиях – длительность сияния солнца в течение 2–3 тысяч часов, в географическом расположении Евразии, кроме этого природные коридоры ветров (северо-восточные и юго-западные) позволяют отслеживать периодичность ветров, а возросшие энергетические потребности в южных регионах страны требуют больших объемов дешевой

энергии, в отличие от северных и западных регионов, где расположены традиционные источники энергии.

К сожалению, уровень выработки энергии на территории Казахстана с помощью альтернативных источников низкий и составил 1,08 % в 2017 году от общей получаемой энергии. Использование возобновляемых источников энергии и увеличение уровня «чистой» энергии позволит не только улучшить состояние экологии, но и повысить уровень экономики, создать новые квалифицированные рабочие места, привлечь интеллектуальный труд казахстанских специалистов, производить поиск, разрабатывать и улучшать параметры, свойства ветровых установок, а также развивать электротехническую, машиностроительную и, конечно, энергетическую отрасли. Из-за большой территории государства возникают сложности по обеспечению труднодоступных регионов дешевой энергией, но именно особенности территории и географическое расположение способствуют наличию огромного энергетического потенциала. В связи с этим на территории Казахстана не могут быть внедрены и применены современные широко используемые методы и технологии зарубежных стран по ветроэнергетическим комплексам из-за производственно-экономических различий и условий использования [1].

Как в любой отрасли, так и в ветроэнергетике существуют проблемы, характерные для территории Республики Казахстан.

На большей части территории страны господствуют ветра, в основном со скоростью в 4–5 м/с, отличающиеся крайней нестабильностью и колебаниями до 60–80 м/с. Данные ветра с такой высокой скоростью относятся к ураганам и штормовым, не характерных для стран Европы, в которых преобладают ветровые ресурсы с постоянной скоростью в пределах 4–25 м/с в течение 100 дней. Также ветер находится в зависимости от атмосферного давления и рельефа местности, перенося воздушные массы на большие расстояния. На территории республики действует западные ветра, которые возникают из-за оси Воейкова – юго-западного отрога сибирского антициклона, находящегося на параллели 50°с.ш. Севернее этой оси в основном дуют южные и юго-западные ветры, а в южных регионах – северные и восточные ветры. При этом средняя скорость ветра составляет от 4 до 6 м/с в зимний период, в этот же период на юге скорость – 2–3 м/с. В летние месяцы скорость ветра падает до 2–3 м/с на севере и до 1–2 м/с на юге.

Различают ветра в зависимости от ландшафта, так, в гористой местности и около водоемов преобладают горно-долинные ветры, меняющие направление: в утренние часы ветер дует с равнины, в ночное время – с гор, а между горами и в их долинах преобладают местные ветры. Например, на территории Джунгарских ворот ветер носит название Сайкан и Эби, а в Долине реки Или ветер – Чилик, скорость которых в летний период

достигает 60–80 м/с. На западе страны в Мугоджарских горах скорость ветра также достигает около 50 м/с, превращаясь в бурю. На юго-востоке страны скорость ветра – 40 м/с.

Необходимо, особенно, учитывать скорости ветра в различных регионах страны для эффективного использования и применения ветровой электроэнергии в общей сети.

Из первой проблемы вытекает и вторая проблема: из-за резких скачков ветровой скорости невозможно применять западные разработки ветровых установки, а именно лопастные и пропеллерные ветровые установки. К примеру, на территории Джунгарских гор согласно разработанному проекту, планируется установить 25 лопастных турбин ветровых установок. Недостатками используемых ветровых установок являются большая масса, высота в 80 метров и неустойчивость к землетрясениям и ураганам. Устойчивость к землетрясениям и ураганам должна быть обязательной, так как скорость ветра достигает 80 м/с в зимний период, а летом не превышает 25 м/с при высокой частоте землетрясений в данном регионе.

При установке ветровых установок необходимы определенные условия: большая территория, на которой располагаются турбины на расстоянии 10 метров радиуса лопастей; дополнительная инфраструктура – мачты, растяжки, редукторы и т.д.; эксплуатационное обслуживание. Это требует дополнительных финансовых, трудовых и земельных ресурсов.

Смена сезонов и температурных режимов приводит к обледенению лопастей турбин, что становится причиной поломок и соответственно частого ремонта.

Важным аспектом ветровых установок является их влияние на климат и на человека. В первом случае, считалось, что влияние ветроэнергетики на местные погодные условия пренебрежительно мало, но, на сегодняшний день, ведутся научные исследования, опровергающие данный факт. Полагается, что со временем климат прилегающей территории, где расположены ветровые установки, изменяется, а именно, снижается средняя скорость ветра, климат становится более континентальным, изменяется уровень влажности. За счет уменьшения средней скорости ветра ухудшается вентиляция прилегающих городов и населенных пунктов. Подобное негативное воздействие может сказаться на больших городах, где происходит скопление смога, вредных веществ, являющихся причинами увеличения уровня заболеваемости людей. В связи с этим применение ветровых установок вблизи населенных пунктов нежелательно.

На территории Республики Казахстан существует не только природные и климатические, но и экономические проблемы ветровых электростанций, заключающиеся в стоимости «зеленой» энергии и стабильной подаче энергии в общую электроэнергетическую сеть.

К следующей проблеме относится то, что для Республики Казахстан «зеленая» энергия не является дешевой энергией из-за множества вышеописанных проблем, так как дороговизна энергии ветра заключается в ее нестабильности, ветер периодически меняет скорость и направление. Такие изменения приводят к импульсам в общей электроэнергетической сети и периодическим авариям. Поэтому производители и поставщики заинтересованы в стабильной дешевой энергии, получаемой традиционными способами [2].

При установке традиционных ветровых установок фактическая стоимость казахстанской «зеленой» энергии будет превышать 10000 тенге за 100 кВт•ч (около 27\$), которая не позволяет конкурировать с традиционной электроэнергией со стоимостью в среднем 1054 тенге (2,82\$) за 100 кВт•ч в 2017 году.

Согласно «Плану мероприятий по развитию альтернативной и возобновляемой энергетики в Казахстане на 2013–2020 годы» должны быть установлены и функционировать 34 ветроэлектростанции. Но многие заявленные ветровые электростанции не соответствуют выставленным параметрам, а именно, времени строительства, местонахождению, мощности и факта ввода в эксплуатацию. Из всех запланированных ВЭС построены и введены в эксплуатацию только 5 из 30: «Первая ветровая электростанция» (ПВЭС) в Акмолинской области, две ВЭС в Жамбылской области – Кордайская ВЭС и «К-1», две ВЭС в с.Новоникольское Кызылжарского района Северо-Казахстанской области. Две ВЭС построены, но не введены в эксплуатацию – в Акмолинской области и ВЭС «Байдибек-1» в Жамбылской области. Остальные ВЭС находятся на стадии технико-экономического обоснования, возможно, к 2020 году основная часть станций будет построена. Но пока несвоевременное строительство ВЭС относится к проблемам ветроэнергетике в Республике Казахстан [3].

Главной задачей использования ветровой установки является получение энергии при высокой эффективности, что является основной проблемой на сегодня, так как 1/3 часть воздушного потока не попадает на ветряки и теряется часть энергии. В зарубежных странах, как и в Казахстане, используются горизонтальные ветровые турбины, имеющие низкую эффективность в метеорологических условиях Казахстана, поэтому для решения данных проблем предлагается использовать вертикальные ветровые установки, позволяющие вырабатывать энергию при низких скоростях ветра, занимая меньше земельной площади и работающих в стабильном режиме при изменяющихся скоростях ветра.

**Заключение.** На территории Республики Казахстан существуют благоприятствующие факторы для развития ветроэнергетики: огромный ветровой потенциал, ветровые коридоры, длительность светового дня для разви-

тия солнечной энергетики, а также потребительский рост в энергии в южных регионах страны.

Определены следующие проблемы ветроэнергетической отрасли:

1) нестабильная скорость ветра, колебания от 4–5 м/с до 60–80 м/с, различные скорости ветра во всех регионах страны;

2) неэффективное использование горизонтальных ветровых установок и сложности в техническом обслуживании лопастей при смене температурного режима;

3) высокая стоимость «зеленой» энергии;

4) сложность использования ветровой энергии в общей электроэнергетической сети из-за скачкообразных импульсов, являющихся причиной аварий и аварийных ситуаций;

5) отсутствие запланированных к строительству ВЭС согласно «Плану мероприятий по развитию альтернативной и возобновляемой энергетики в Казахстане на 2013–2020».

Для решения вышеперечисленных проблем предлагается использовать вертикальные ветровые установки, работающие при высоких и малых скоростях ветра, что будет способствовать снижению технических аварий и стоимости конечной энергии, а также подаче стабильной генерации энергии. А также вертикальные ветроустановки способствуют снижению финансовых затрат и ускоряют строительство и ввод в эксплуатацию.

#### Библиографический список

1. Проблема освоения возобновляемых источников энергии для автономного электроснабжения / К.С. Рыспаев, М.К. Рыспаева, Б.Б. Сулейменова, И.М. Кирпичникова // Успехи современной науки г. Белгород. – 2016. – № 11, Т. 4. – С. 110–112.

2. Концепция по переходу Республики Казахстан к «зеленой экономике». – Астана, 2013 г.

3. Постановление Правительства Республики Казахстан «Об утверждении Плана мероприятий по развитию альтернативной и возобновляемой энергетики в Казахстане на 2013–2020 годы» от 28 июля 2014 года № 835. – Астана, 2014 г.

[К содержанию](#)