

УДК 621.311

РОСТ ЭЛЕКТРОПОТРЕБЛЕНИЯ В КРЫМУ

Бекиров Э.А., Воскресенская С.Н., Асанов М.М.

Физико-технический институт ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского»,
Симферополь, ул. Киевская, 181

E-mail: kaf_energo@cfuv.ru

Аннотация. Приводится анализ роста электропотребления в Крыму на период до 2020 года. Предусмотрено два варианта прогноза спроса – базовый и вариант опережающего развития. Второй вариант может наблюдаться в случае внедрения инвестиционных проектов. Также показано распределение мощности для различных энергорайонов Крыма, представлены графики изменения электрической нагрузки энергосистемы для полуострова и города Севастополь.

Ключевые слова: электропотребление, мощность, прогноз, энергосистема, нагрузка.

ВВЕДЕНИЕ

В январе 2015 года пиковая мощность в Крыму составляла порядка 1,2 ГВт, но в результате осуществления инвестиционных проектов по развитию различных отраслей жизнедеятельности данная цифра со временем возрастет. Еще в 2014 году украинскими учеными проводился анализ возможных перспектив развития электроэнергетики Крыма [1], но о внедрении новых крупных электростанций и речи не было. В основном до момента вхождения республики в состав России реализовывалось строительство электростанций малой мощности на базе возобновляемых источников энергии. Одним из недостатков такого положения дел было ограничение развития полуострова. На настоящий момент проводится строительство нескольких объектов инфраструктуры, запускается ряд производств, которые в дальнейшем потребуют больших затрат электроэнергии. На полуострове часть собственной генерации обеспечивается за счет солнечных и ветровых электростанций, являющихся нестабильными источниками, но благодаря проектам строительства новых теплоэлектростанций с парогазовыми установками в Севастополе и Симферополе с мощностью по 470 МВт, к 2018 году появится возможность расширения производств, обеспечения надежности электроснабжения жилищно-бытового сектора.

АНАЛИЗ ПУБЛИКАЦИЙ

Структура потребления на настоящий момент выглядит следующим образом: промышленность – 40,2%, сельское хозяйство – 3,9%, население – 46,2%, социальная сфера – 2,3%, прочее – 7,4% [2]. Одним из факторов, сдерживающих экономическое и энергетическое развитие Крыма является дефицит собственных энергетических ресурсов. Полезные ископаемые представлены месторождениями сырой нефти, природного газа и газового конденсата, разведанные запасы которых составляют соответственно 11,5 млн.т., 65,6 млрд.м³ и 2,2 млн.т. [3]. Еще одним фактором является территориальная обособленность, осложняющая интеграцию энергетической и других

отраслей в общероссийскую систему. В результате только 29 декабря 2016 года управление энергосистемой Крыма и Севастополя было передано под юрисдикцию «Объединенному диспетчерскому управлению энергосистемы Юга», осуществляющему централизованное оперативно-диспетчерское управление в Единой энергетической системе России [4]. Таким образом, появилась возможность оценивать потребности полуострова в контексте с генерацией и электропотреблением юга России. На настоящий момент передаваемая мощность ограничена пропускной способностью энергомоста из Кубани через подстанции «Тамань» и «Тузла». Развитие энергетической отрасли, обеспечивающее возрастающие нужды электропотребления, возможно за счет строительства новых электрогенерирующих станций.

На настоящий момент ряд научных публикаций раскрывает возможности внедрения в Крыму солнечной энергетики [5 – 7], в основном оценка сводится к тому, что крупные и малогабаритные проекты являлись и являются хорошей перспективой для Крыма [8], особенно для автономного использования [9, 10], но они могут использоваться только в качестве дополнения к традиционной энергетике.

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЙ

Целью публикации является анализ роста электропотребления в Крыму на период до 2020 года. При этом рассматриваются различные сценарии возможного развития. Используется метод теоретического анализа.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

В результате перехода Крыма под юрисдикцию Российской Федерации на ближайшие несколько лет предусмотрен план развития энергетической отрасли. Рост потребления электроэнергии в свою очередь связан с развитием существующих комплексов: санаторно-курортного, агропромышленного (в первую очередь виноградарства и виноделия), судостроительного и судоремонтного. Так же значительный вклад в общие затраты вносит жилищный сектор и сфера услуг. Для оценки в данном случае используется

базовый прогноз спроса на электроэнергию. В соответствии с ним спрос к 2020 году возрастет по сравнению с 2014 примерно на 17% и составит 7,8 млрд. кВтч. Таким образом, среднегодовой прирост электропотребления выражается значением 2,7% для энергосистемы Республики Крым и города Севастополь в целом: 2,5% – для Крыма и 3,3% – для Севастополя.

Согласно прогнозу спроса по варианту опережающего развития к 2020 году потребление увеличится на 28% и составит 8,5 млрд. кВтч. При этом среднегодовой прирост в целом представлен значением 4,2%: 4,2% – для Крыма и 4,4% – для Севастополя. Данный вариант возможен в случае осуществления инвестиционных проектов в различных сферах деятельности. Примерами таких инвестиционных проектов могут служить:

- развитие аэропортового комплекса "Симферополь" (20 МВт);
- строительство многоэтажного жилья с полной развитой инфраструктурой в Симферопольском районе (10,8 МВт);

- строительство цементного завода в Керчи (84,2 МВт);

- строительство военных городков в Симферопольском районе, с. Перевальное (8,2 МВт).

По состоянию на 2016 год структура потребления в Крыму может быть выражена следующим образом: промышленность – 40,2%, сельское хозяйство – 3,9%, население – 46,2%, социальная сфера – 2,3%, прочее – 7,4%.

Прогноз роста мощности электропотребления приведен в таблице 1.

Как видно из таблицы 1 разница темпов прироста для базового варианта и варианта опережающего развития составляет порядка 2,6%. При этом нагрузка потребителей города Севастополя возрастет с 18,67% до 20,24% или до 21,14% соответственно.

Для остальных городов и районов Крыма распределение мощности показано в таблице 2.

Таблица 1.

Прогнозные электрические нагрузки энергосистемы Республики Крым

Наименование	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.
Базовый вариант							
Максимальная электрическая нагрузка, МВт	1296	1315	1360	1408	1440	1481	1522
Темпы прироста нагрузки, %	0,1	1,5	3,4	3,5	2,3	2,8	2,8
в том числе							
совмещенная нагрузка ГУП «Севастопольэнерго» на период	242	250	257	267	280	295	308
Темпы прироста нагрузки, %	-6,2	3,3	2,8	3,9	4,9	5,4	4,4
Вариант опережающего развития							
Максимальная электрическая нагрузка, МВт	1296	1315	1366	1425	1490	1570	1655
Темпы прироста нагрузки, %	0,1	1,5	3,9	4,3	4,6	5,4	5,4
в том числе							
совмещенная нагрузка ГУП «Севастопольэнерго» на период	242	250	268	285	310	330	350
Темпы прироста нагрузки, %	-6,2	3,3	7,2	6,3	8,8	6,5	6,1

Как видно из таблицы 2 наибольшее потребление останется за Симферопольским энергорайоном, доля которого к 2020 году ожидается 39% или 38% в зависимости от варианта развития. В данном случае следует отметить, что для 2014 года, выбранного в качестве базового, цифра составляет 42%. Это говорит о том, что в

Крым планируется всестороннее развитие. В частности перспективным в плане энергопотребления является Феодосийско-Керченский энергорайон. Для него среднегодовой прирост электрической нагрузки может составить 4,5% согласно базовому или 5,8% согласно варианту опережающего развития.

Таблица 2.
Потребление различных энергорайонов Республики Крым, МВт

Наименование энергорайона	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.
Базовый вариант							
Феодосийско-Керченский	239	247	250	278	280	307	312
Ялтинский (ЮБК)	135	137	142	147	150	155	160
Евпаторский	134	134	135	137	138	140	142
Симферопольский	546	552	571	579	587	592	600
Вариант опережающего развития							
Феодосийско-Керченский	239	242	253	280	298	315	335
Ялтинский (ЮБК)	135	137	145	149	157	173	177
Евпаторский	134	134	137	141	150	154	160
Симферопольский	546	552	574	585	600	618	633

Если рассматривать развитие энергосистемы Крымского полуострова, то необходимо учитывать не только возможность увеличения спроса на электроэнергию, но и изменение величины пиковой мощности в течение суток. При этом следует учитывать, что зимой энергии потребляется больше.

На рисунке 1 представлены графики распределения электрической нагрузки энергосистемы Крыма и города Севастополя. Максимум электропотребления наблюдается в

вечернее время: для рисунка 1, а, – с 18 до 19 часов, для рисунка 1, б, – с 18 до 20 часов. Также наличие максимума следует отметить в утреннее время – в районе 9 – 10 часов и 9 – 11 часов соответственно. Тем не менее, потребление в данном случае примерно на 6 – 7% меньше. Днем нагрузка уменьшается на 10 – 12% по сравнению с вечерним пиком или на 4 – 6% по сравнению с утренним. Наибольший спад наблюдается в ночное время с 2 до 5 часов. По сравнению с максимальной цифрой потребление уменьшается на 33 – 42%.

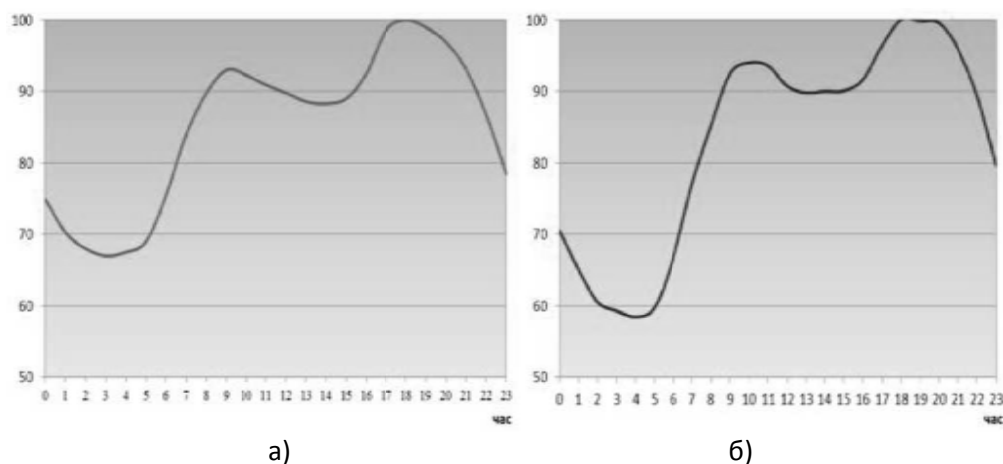


Рис. 1. Графики электрической нагрузки зимних рабочих суток для: а) энергосистемы Республики Крым в целом; б) энергосистемы города Севастополя

Следует также отметить, что в межсезонье и летом нагрузка может значительно снижаться, что видно из таблицы 3. Особенностью крымской энергетической системы является меньшее значение

пиковой мощности в межсезонье по сравнению с летом. Это связано с развитием рекреационной сферы деятельности.

Таблица 3.

Колебание максимумов электрических нагрузок для различных сезонов года для энергосистемы Республики Крым и города Севастополя

Сезон	Процентное соотношение по сравнению с зимним максимумом для рабочего дня, %			
	для рабочего дня		для выходного дня	
	Максимум нагрузки	Минимум нагрузки	Максимум нагрузки	Максимум нагрузки
Зима	100	70	89	57
Межсезонье	70	43,4	66,5	42,6
Лето	77	49,3	69,3	45,4

ВЫВОДЫ

Таким образом, развитие энергетического сектора Крыма тесно связано с экономическим развитием. При вводе в эксплуатацию новых крупных электропотребителей понадобится большее количество энергии, произойдет рост пиковой мощности. Для Крыма предусмотрено два варианта прогноза спроса – базовый и вариант опережающего развития. В первом случае электропотребление к 2020 году увеличится на 17%, а во втором – на 28%. Так же изменение величины пиковой мощности для всего энергетического комплекса составит 2,8 и 5,4% соответственно.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Клименко А.А. Особенности выбора энергогенерирующих мощностей для условий Крыма / А.А. Клименко, Е.К. Олесевич, К.С. Ткаченко // Строительство и техногенная безопасность. – Симферополь: Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского, 2014. – № 52. – С. 100 – 104.
2. Мухин И.В. Современные проблемы обеспечения энергетической безопасности Крыма / И.В. Мухин // Вестник московского гуманитарно-экономического института. – Москва: Московский гуманитарно-экономический институт, 2014. – № 3(4). – С. 33 – 38.
3. Егорченко Т.И. Ресурсное обеспечения энергетической безопасности АР Крым / Т.И. Егорченко // Научные труды южного филиала национального университета биоресурсов и природопользования Украины "Крымский агротехнологический университет". Серия: экономические науки. – Киев: Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины, 2012. – № 147. – С. 209 – 215.
4. ГУП РК «КРЫМЭНЕРГО» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://gup-krumenergo.crimea.ru/>, свободный. (Дата обращения: 09.12.2016 г.).
5. Горбунова Т.Ю. Оценка территории юго-восточного Крыма для использования систем солнечной энергетики / Т.Ю. Горбунова // Геополитика и экогеодинамика регионов. – Симферополь: Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского, 2015. – № 11(17). – С. 49 – 60.
6. Ожегова Л.А. Пространственные особенности развития солнечной энергетики: глобальный и региональный аспекты / Л.А. Ожегова // Ученые записки Крымского федерального университета имени В.И. Вернадского. География. Геология. – Симферополь: Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского, 2014. – № 1, том 27(66). – С. 68 – 82.
7. Пенджиев А.М. Концепция развития возобновляемой энергетики Крыма / А.М. Пенджиев // Вестник МАНЭБ. – Международная академия наук экологии и безопасности жизнедеятельности, 2015. – № 2, том 20. – С. 57 – 64.
8. Афлятонов Р.Ф. Развитие солнечной энергетики в Крыму в постсоветский период / Р.Ф. Афлятонов, Р.В. Насипов // Исследование различных направлений современной науки. VIII Международная научно-практическая конференция. – Астрахань: Научный центр "Олимп", 2016. – С. 88 – 94.
9. Муровский С.П. Оптимизация состава и структуры автономных систем энергоснабжения на основе возобновляемых источников энергии / С.П. Муровский, Л.Д. Сокут // Строительство и техногенная безопасность. – Симферополь: Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского, 2012. – № 44. – С. 115 – 124.
10. Муровский С.П. Разработка эффективной системы автономного энергоснабжения удаленных объектов на основе нетрадиционных возобновляемых источников энергии / С.П. Муровский, П.Н. Кузнецов // Строительство и техногенная безопасность. – Симферополь: Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского, 2012. – № 43. – С. 122 – 126.

GROWTH OF ENERGY CONSUMPTION IN THE CRIMEA

Summary. The analysis of the growth of energy consumption in the Crimea for the period up to 2020 is brought. There are two types of prognosis of the demand – base and the option of advanced development. The second variant can be observed in the case of introduction of investment projects. Also shows the power distribution for various districts of the Crimea, graphs of change of the electric capacity of power supply system for the peninsula and Sevastopol.

Keywords: energy consumption, power, prognosis, power supply system, capacity.