

UDC 551

Climate Wind Power Resources

Nana M. Berdzenishvili

Iakob Gogebashvili Telavi State University, Georgia
Kartuli University Street 1, Telavi, 2200
Dr. (Geography), Assistant Professor
E-mail: nanaka.berdzenishvili@yahoo.com

Abstract. Georgia as a whole is characterized by rather rich solar energy resources, which allows to construct alternative power stations in the close proximity to traditional power plants. In this case the use of solar energy is meant. Georgia is divided into 5 zones based on the assessment of wind power resources. The selection of these zones is based on the index of average annual wind speed in the examined area, $V > 3 \text{ m/s}$ and $V > 5 \text{ m/s}$ wind speed by the summing duration in the course of the year and $V = 0 \dots 2 \text{ m/s}$ of passive wind by total and continuous duration of these indices per hour.

Keywords: working speed; annual repetition; wind engines; wind power; energy resources.

Введение. Энергетические ресурсы ветра занимают важное место в общих энергетических ресурсах Грузии. Использование энергии ветра исключает выброс тепла в атмосферу, что имеет место в случае использования тепловой и ядерной энергии. В отличие от энергий другого вида, энергия ветра имеется везде, что даёт нам возможность исключить использование того сложного оборудования, которое необходимо для передачи энергии из одного места в другое, а главным является то, что энергия ветра не вызывает загрязнения внешней среды. Хотя данная система имеет и отрицательную сторону, что заключается в непостоянном, переменном характере ветра и его неравномерном распределении во времени и пространстве. С целью повышения эффективности ветряных установок, необходимо собирать выработанную ветром энергию, концентрировать её и затем осуществлять её непрерывное распределение [1].

Материалы и методы. Фактическим материалом были использованы: климатические справочники, базы данных Национального агентства и гидрометеорологического института, "Атлас Грузии" 2009 года, все существующие к сегодняшнему дню литературные источники, касающиеся положения, рельефа, климата, городов Грузии. В труде использованы общегеографические, климатологические, картографические и геоинформационные методы исследования, а также методы математической статистики.

Обсуждение. Ветер – векторная величина, для которой характерна скорость и направление, данные признаки определяются двумя основными факторами: бариевым градиентом и рельефом.

Они полезны при монтаже моторов для ветра и строительстве зданий.

Для оценки энергетических ресурсов ветра большое значение также имеет знание его характерной скорости т.н. рабочей скорости и продолжительности.

Годовая повторяемость рабочей скорости ветра в Грузии (3 м/сек и больше) изменяется от 23 до 75 %, среди них высоки показатели (71–75 %) между переходом главного Кавказа и южными горами (Мамисонский переход, Мтасаурети, Цхра-Цкаро). В этих районах рабочая скорость ветра – $V \geq 5 \text{ м/сек}$.

В Грузии рабочая скорость ветра в среднем колеблется от 1400 до 7100 часов.

С энергетической точки зрения особенный интерес заслуживают открытые переходы и гребни отдельных гор. С этой стороны нужно выделить гору Сабуети на Лихском гребне, можно сказать, что она открыта для западных сильных ветров. В этих местах рабочая скорость ветра $V \geq 3 \text{ м/сек}$., а общая продолжительность годовых часов 80–81 %, что составляет 6900–7100 часов [2].

Естественно, что с ростом рабочей скорости ветра уменьшается и её общая продолжительность. Поэтому большое значение имеет знание обеспечения рабочей скорости непрерывной продолжительности ветра. На основании анализа установлено, что непрерывная продолжительность $\tau \geq 6$ часов, наблюдается на всей территории Грузии с 100%-ным обеспечением. Непрерывная продолжительность рабочей скорости ветра $\tau \geq 24$ ч. колеблется от 8-ми до 50 %-ов и в основном это характерно для открытых проходов и гребней высоких хребтов, где рабочая скорость ветра составляет 6000 чс.

Сезонный ход обеспечения непрерывной продолжительности рабочей скорости ветра чётко выражается для продолжительности $\tau \geq 12$ чс. и $\tau \geq 24$ чс.

Некоторый рост повторяемости наблюдается зимой и весной.

Что же касается неактивных скоростей ветра, они составляют от 11 до 40 чс. В среднем 50 % продолжительности времени в течение года составляет 16–24 чс., 17 % – меньше 16 чс., а 33 % меньше 25 чс.

На основании оценки энергетических ресурсов ветра на территории Грузии выделяются 5 зон. Выделение данных зон опирается на показателе среднегодовой скорости ветра на исследуемой территории, на сумму продолжительности $V \geq 3$ м/сек. и $V \geq 5$ м/сек. рабочей скорости ветра в течение года, а также на общую продолжительность $V=0... 2$ м/сек. неактивного ветра и среднюю непрерывную продолжительность в часах данных показателей [3].

Таблица 1

Распределение Грузии по районам с точки зрения энергетического использования ветра

Зона, условия и характеристика станций.	Средняя годовая скорость ветра в м/сек.	Общая продолжительность скорости в часах			Общая непрерывная продолжительность рабочего ветра в часах	
		Рабочая скорость ветра		Практические скорости ветра $v = 0...2 м/с$	Рабочая скорость ветра $(v \geq 3 м/с)$	Неактивные скорости ветра $(v = 0...2 м/с)$
		$v \geq 3 м/с$	$v \geq 5 м/с$			
1) Скорость любого типа условия эффективного использования энергетических установок		>5000	≥ 3400	≤ 3000		
а) перевалы высокогорья и отдельных хребтов (Мамисонский перевал, гора Сабуети, Цхра Цкаро)	5,5-9,0	6700-7100	3900-4200	1600-2000	30-35	10-13
б) горы южной Грузии, от у.м. выше 2000 м (территория озера Паравна)	3,8	5800-6500	3400-3500	2200-3000	20-25	12-14
в) Кахаберское пространство и центральная часть Колхидской низины	4,5-5,5	6000-6200	3600-3800	2500-2750	20-25	12-13
2) Условия, обеспечивающие		4000-5000	2000-4000	4100-5000		

эффективную эксплуатацию ветряных установок с тихим и ограниченным ходом.						
а) окрестности реки Куры от Мцхеты до Рустави (Дигоми, Тбилиси, аэропорт, Рустави, Самгори)	4,0-6,5	4000-4450	2600-3350	4300-5000	18-25	20-22
б) южная часть гор Джавахетии (окрестности озера Карцахи)	2,5-3,0	4500-4650	1850-1980	4100-4300	18-20	15
в) узкая полоса южного побережья Чёрного моря от Поти до Кахаберского плоскогорья, Казбеги, высокогорье.	3,5	4280	2000	4480	18	17
3) Условия для рентабельной работы ветряных установок с тихим ходом.	6,5	4590 3000-4000	3900 1450-2750	4170 2800-5500	27	25
а) Колхидская низина, исключая ряд районов, подразумевающие районы пункта «б» зоны 3 (Самтредия, Дабалцихе, Дими, Кобулет, Джвари).	2,5-5,0	3000-3700	1450-2550	5100-5200	13-18	18-22
б) межгорье восточной Грузии	3,0-3,5	3200-3750	1600-2750	5200-5500	14-18	20-26
4) Условия, способствующие определённому использованию ветряных установок с тихим ходом.	3,0	3400 2000-3000	1920 800-1500	5360 5750-6350	17	27
а) Иврийское плоскогорье (пустыня, Иормуганло, Элдари).	2,5-4,0	2400-2950	800-1500	5800-6350	13-15	20-28
б) территория, близлежащая к Сионскому водохранилищу.	2,5	2900	1300	5770	13	17
5) Условия, которые не могут обеспечить эксплуатацию ветряных установок (Манглиси, Дманиси, Ахалгори, Телави).	2,5-3,0	2000 1400-1800	370-740	6900 6900-7300	10-20	27-35

Разделение территории по районам с точки зрения схематической комплексной ветровой энергетики на основании средней годовой скорости ветра, создаёт общий фон с предусмотрением комплекса компонентов, определяющих эффективное и рациональное использование ветра, как источника энергии. Подобным компонентом считается сумма продолжительности рабочей скорости ветра $V \geq 3$ и $V \geq 5$ м/дж., кроме этого также и непрерывная продолжительность рабочей и неактивной скорости ветра [4].

Для строительства ветряных моторов большое значение присваивается подбору подходящего места. Для строительства моторов для ветра нужно подобрать такое место, где скорость ветра в связи с топографическими условиями будет больше среднего. Все данные, полученные из метеослужб, могут быть использованы для принятия только лишь общих решений. А каждый конкретный участок может иметь свой характерный признак ветра, отличающийся от данных метеослужб, так как участок и метеостанция находятся в разных друг от друга топографических местах.

Результаты. С этой точки зрения материалы наблюдения получают непосредственно на строительных участках, то есть там, где должны быть построены энергетические установки ветра. Срок полученных материалов ограничивается двумя годами, но не более и наблюдение проводится в разных точках участка, на разных знаках. Скорость ветра растёт в зависимости от высоты, так как от высоты зависит и влияние тех препятствий, которые имеют место непосредственно на поверхности земли.

За последние 10–12 лет в Грузии царит экономический и энергетический кризис. Для того, чтобы осилить его (из Грузии незаконным путём вывозится бесчисленное количество лесоматериалов) особенным образом увеличивается эксплуатация лесоматериалов в зимний период. С этим связано и увеличение средней скорости ветра в Грузии. Именно в этом состояла основная причина увеличения скорости ветра. Хотя нужно отметить и то, что в условиях глобального потепления отмечается активизация стихийных и метеорологических явлений.

Выводы. На основании наших опытов установлено, что для установки мотора для ветра, большое преимущество имеют как отдельные, так и поверхностные холмы со сравнительно гладкими поверхностями, если они окружены свободным пространством с радиусом в 5–6 км. При установке мотора также нужно предусмотреть и наклонность холма. Наклонность должна быть такой, при которой с ростом скорости поток ветра не делится. Раздел потока ветра вызывает образование турбулентности, что весьма не выгодно. Именно поэтому для строительства отдельные холмы являются более целесообразными, чем ряд холмов

Примечания:

1. Сванидзе Г. Восстановительные энергоресурсы Грузии. Тбилиси, 1987. С. 55.
2. Элизбарашвили Э. Климатические ресурсы Грузии. Тбилиси, 2007. С. 102.
3. Элизбарашвили Э.Ш. Вертикальная зональность климатов Закавказья // Известия АН СССР. Серия география. 1978. № 4. С. 76.
4. Сванидзе Г., Гагуа В., Сукишвили Э. Возобновляемые энергоресурсы Грузии. Тбилиси: Гидрометеоздат, 1987. С. 34.

References:

1. Svanidze G. Vosstanovitel'nye energoresursy Gruzii. Tbilisi, 1987. S. 55.
2. Elizbarashvili E. Klimaticheskie resursy Gruzii. Tbilisi, 2007. S. 102.
3. Elizbarashvili E.Sh. Vertikal'naya zonal'nost' klimatov Zakavkaz'ya // Izvestiya AN SSSR. Seriya geografiya. 1978. № 4. S. 76.
4. Svanidze G., Gagua V., Sukhishvili E. Vozobnovlyaemye energoresursy Gruzii. Tbilisi: Gidrometeoizdat, 1987. S. 34.

УДК 551

Энергетические климатические ресурсы

Нана Малхазовна Бердзенишвили

Телавский государственный университет, Грузия
2200, г. Телави, ул. Картули Университетети, 1
Доктор географических наук, ассистент профессор
E-mail: nanaka.berdzenishvili@yahoo.com

Аннотация. Грузия в целом характеризуется довольно богатыми гелиоэнергетическими ресурсами, что даёт возможность для возведения альтернативных электростанций рядом с традиционными электростанциями. В данном случае имеется в виду использование солнечной энергии.

На территории Грузии выделены 5 зон на основании оценки энергетических ресурсов ветра. Выделение этих зон основано на указателе среднегодовой скорости ветра на исследуемой территории, $V \geq 3$ м/сек и $V \geq 5$ м/сек рабочей скорости ветра на суммированную продолжительность в течении года, а $V=0. . . 2$ м/сек также пассивного ветра на общую продолжительность и среднюю непрерывную продолжительность этих показателей в часах.

Ключевые слова: рабочая скорость; годовая повторяемость; ветряные моторы; энергия ветра; энергетические ресурсы.