

точность изготовления бокового профиля. В доступной авторам литературе соответствующие расчеты не выполнялись.

В.В. ШЕВЕЛЬКОВ., А.С. БЫЛЕЕВ

АНАЛИЗ КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ ПСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ ДЛЯ ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НВИЭ

В статье проведен анализ солнечных и ветровых ресурсов Псковской области, показаны изменения продолжительности различных показателей в течении года, основные показатели разбиты по градациям, что позволяет видеть эффективность при использовании различных нетрадиционных возобновляемых источников энергии.

В последнее время автономные энергоустановки мощностью от нескольких сотен ватт до нескольких десятков киловатт являются широко востребованными в различных секторах экономики и географических регионах России, где существуют трудности с системами централизованного энергоснабжения или необходим автономный источник энергии. Сегодня энергоснабжение автономных потребителей обеспечивается в основном с помощью бензиновых и дизель-генераторов, эксплуатация которых сопряжена с большими затратами на периодический завоз топлива и обслуживание. Дополнительными негативными факторами использования таких установок являются выбросы продуктов сгорания в окружающую среду и шум. Серьезной экологической проблемой является загрязнение окружающей среды топливными контейнерами.

Основными факторами влияющими на выбор НВИЭ являются анализ эффективности применения конкретной установки в данной местности, анализ погодных условий, рельефа и др. В данной статье рассматриваются два климатических фактора: энергия солнца и ветра. Использование энергии солнца и ветра в различных установках (солнечный коллектор, солнечная батарея, установка ветроэлектрическая) позволяет получать тепловую, механическую и электрическую энергию.

Географическое расположение Псковской области

Территория Псковской области расположена в умеренном климатическом поясе, между 55 и 59 градусом северной широты (крайние точки: северная 59 01с.ш.; южная 55 37 с.ш.; западная 27 21 в.д.; восточная 31 30 в.д.). Климат характеризуется как умеренно-континентальный, влажный, смягченный относительной близостью Атлантического океана. Средняя температура января от -7 до -8 С, июля от +17 до 17,5 С. Количество осадков 550650 мм в год, в основном летний и осенний период.

Анализ солнечных ресурсов Псковской области

Лучистая энергия солнца (солнечная радиация) является основным источником энергии, за счет которой совершаются разнообразные процессы, как в атмосфере, так и на поверхности земли. Проходя через атмосферу, солнечная радиация частично поглощается различными газами и частично рассеивается атмосферой, различными примесями и облаками. К поверхности земли она поступает в виде прямой радиации и рассеянной, составляющих в совокупности суммарную радиацию.

Количество поступающей к поверхности земли радиации определяется, прежде всего, астрономическими факторами: продолжительностью дня и высотой солнца над горизонтом.

Продолжительность дня, а, следовательно, и возможная продолжительность солнечного сияния значительно изменяется в течение года (рис. 1). Самый длинный день в Пскове (18 ч 20 мин) приходится на 22 июня (день летнего солнцестояния), а самый короткий (6 ч 08 мин) – на 22 декабря (день зимнего солнцестояния). В эти дни высота

солнца в полдень равняется 55 и $8,2^\circ$ соответственно, а в другие месяцы о ней можно судить по данным представленным в таблице.

Возможная продолжительность солнечного сияния в Пскове за год составляет 4506 ч, а фактическая – только 1738 ч. и значения ее из года в год под влиянием облачности сильно колеблются. Нередки и такие дни, обычно их 115 в году, когда в течение всего дня солнечное сияние полностью отсутствует из-за наличия сплошной облачности.

Среднемесячные значения поступающей солнечной радиации на поверхность земли показаны на рис. 2.

Продолжительность облучения солнечными лучами социальных и сельскохозяйственных построек неодинакова и в значительной степени зависит от положения солнца на небосводе и ориентации с.-х. зданий.

Фактическая продолжительность солнечного сияния, час

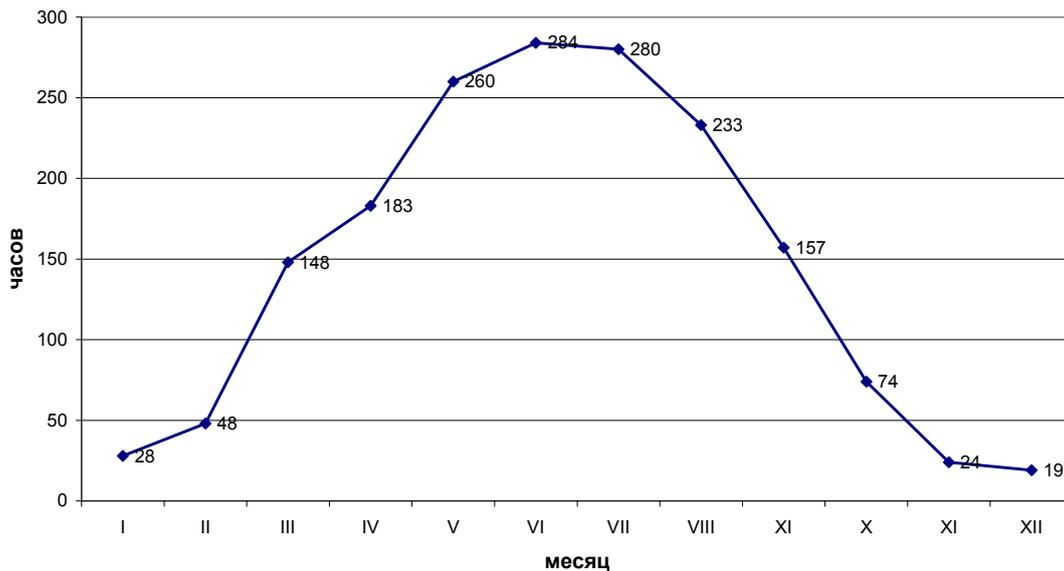


Рис. 1. Среднемесячные фактические продолжительности солнечного сияния

Суммарная солнечная радиация, МДж/м²

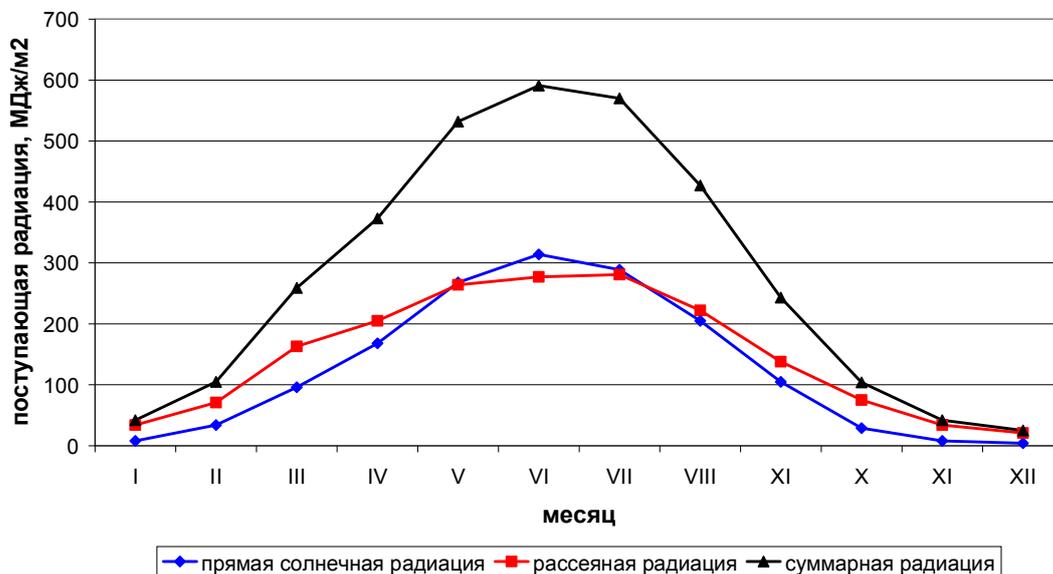


Рис. 2. Среднемесячные значения поступающей солнечной радиации

Анализ ветровых ресурсов Псковской области

Под ветром понимается горизонтальное движение воздуха. Причиной его возникновения является неравномерное распределение атмосферного давления в разных районах земной поверхности.

На метеорологической станции в срок наблюдения измеряются осредненные за несколько минут значения скорости в метрах в секунду и направления (азимут точки, откуда дует ветер) – в градусах или румбах, а также максимальный порыв, включающий определение максимальной мгновенной скорости за период между сроками и в срок наблюдений.

Атмосферная циркуляция обуславливает преобладание в Пскове за год ветров южного и юго-западного направлений.

Совместная повторяемость их, составляющая осенью и зимой 35-40% за месяц, к лету уменьшается до 25%. Весной и в начале лета велика повторяемость северо-западных ветров (18-20%). Летом в Пскове часто бывают ветры северной четверти (северные, северо-западные, северо-восточные). Суммарная повторяемость их в это время достигает 35-40 % за месяц, а в холодное лето 55-60%.

Средняя месячная скорость ветра в течение года изменяется мало, в пределах 3-5 м/с. При этом в холодную половину года она на 1-2 м/с больше, чем в теплую. Обычно наибольшие скорости имеют ветры преобладающих направлений. Их средние скорости в Пскове в холодный период на 1-1,5 м/с больше, чем для других направлений.

Из всех скоростей, отмечаемых в Пскове, чаще других (в 50- 60% случаев) встречаются скорости 2-5 м/с. С увеличением скоростей ветра их повторяемость, как правило, резко уменьшается, и на скорости 8 м/с и более приходится только от 2,7 % в августе до 9,3% в декабре. Сильный ветер (15 м/с и более) бывает в Пскове нечасто, в среднем 11 дней в году. Наибольшее число дней с таким ветром за месяц не превышает 3-5.

Усиление ветра до 15-17 м/с летом и 17-20 м/с зимой связано с прохождением через район Пскова глубоких циклонов. Отдельные кратковременные порывы при этом могут достигать даже 25-29 м/с. Один раз в 10 лет в Пскове возможен ветер 21 м/с и более, а один раз в 20 лет – 23 м/с и более.

Изменение скорости ветра в течение суток заметно только в теплый период. К полудню вместе с развитием турбулентного обмена в атмосфере скорость ветра обычно увеличивается и превышает скорость ветра в ночные часы в среднем на 1,8-2,5 м/с.

Воздействие ветра, хотя и в разной степени, испытывают почти все сооружения в городе. Для более полного его учёта необходимы сведения, не только о максимальной скорости, но и о продолжительности ветра той или иной скорости. Самыми продолжительными в Пскове являются ветры до 5 м/с. Летом велика (более 200 ч за месяц) суммарная продолжительность слабого ветра, 0-1 м/с. Зато осенью и зимой увеличивается длительность ветра со скоростью 5 м/с и более. В ноябре – январе с таким ветром бывает более 300 ч за месяц, что составляет 30% всего времени.

Продолжительность больших скоростей ветра в Пскове невелика. Так, ветер 8 м/с и более может длиться 50-75 ч за месяц в холодный период и около 30 ч – летом. На скорость 12 м/с и более приходится от 3 ч в мае до 17 ч в феврале при непрерывном сохранении его в среднем 2-7 ч (рис.3).

Установлено, что увеличение скорости ветра на 1 м/с в интервале 5-10 м/с эквивалентно понижению температуры воздуха на 3,5-4 °С, а потери тепла зданием при температуре – 20 °С и скорости ветра 15 м/с на 25% выше, чем при – 40 °С и 5 м/с соответственно.

В дополнение к характеристикам ветра, измеряемым на метеостанции, приводятся некоторые Данные о ветре на высотах, полученные на основе аэрологических наблюдений в Пскове. Известно, что с высотой скорость ветра больше, чем у земли, а количество штилей соответственно меньше. На высотах 0,5 и 1,0 км повторяемость штилей в Пскове уменьшается зимой до 1% вместо 3% у земли и летом – до 3% вместо 7%.

Средняя суммарная продолжительность (час.) различных скоростей ветра.

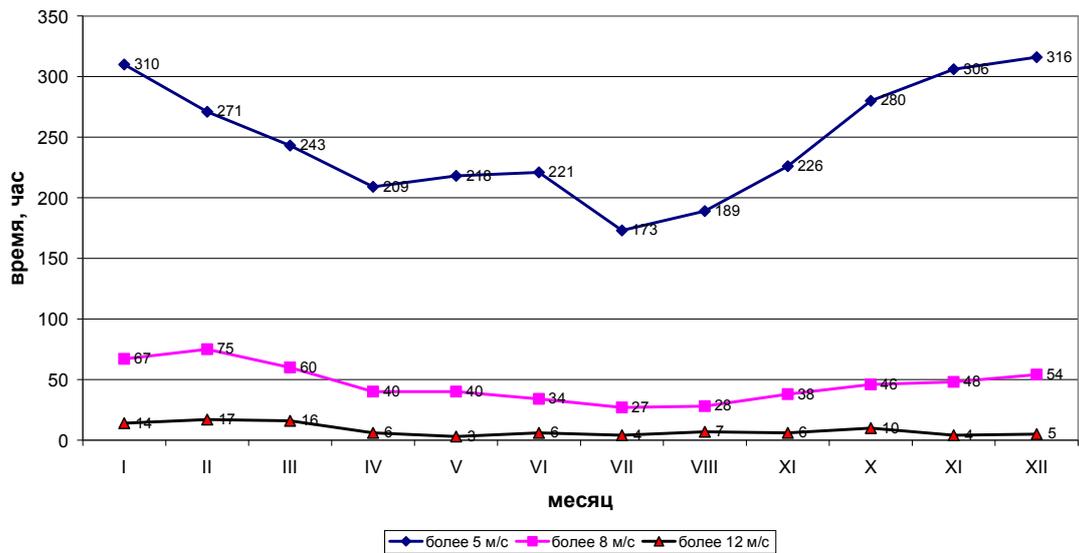


Рис. 3. Среднемесячные суммарные продолжительности различных скоростей ветра

Проведя анализ энергии солнца и ветра можно с уверенностью можно сказать, что климатические условия Псковской области подходят для использования таких нетрадиционных источников энергии, как энергия солнца и ветра. Такие установки позволят получить горячую воду, электроэнергию, механическую энергию в различных местах, где есть необходимость в этих видах энергии. Существенным плюсом таких установок является их автономность, легкость в обслуживании, экологическая чистота. Также использование установок на НВИЭ должно быть экономически оправданным.

ЛИТЕРАТУРА

1. Климат Пскова / Под редакцией к-та географических наук Ц.А. Швер и Л.С. Евтеевой. – Ленинград, 1983.
2. Земля Псковская. История и современность. К 1100-летию г. Пскова. – ООО «Печатный двор "Стерх"» г. Псков, 2003.
3. Журнал «Природа». «Успехи и трудности прогнозирования погоды», 1974. – №7. – С. 3.
4. Журнал «Природа». «Потепление близится», 1988. – №117. – С. 115–116.
5. Журнал «Земля и вселенная». «Цикличность солнечной активности», 1983. – №4.
6. Журнал «Земля и вселенная». «Климат Земли в прошлом и будущем», 1991. – №1.
7. Сорочан О.Г. Изменение климата на планете земля. Санкт-Петербург, 2005.