

# АЛЬТЕРНАТИВНАЯ ЭНЕРГЕТИКА В УЗБЕКИСТАНЕ

Олимов Ориф Насирович

Джизакский политехнический институт,  
старший преподаватель кафедры Энергетики

Olimov Orif Nasirovich

Jizzakh Polytechnic Institute,  
senior teacher of the Department of Energy

**Abstract:** The main components of alternative renewable energy sources in Uzbekistan are solar, hydraulic, wind and geothermal energy, as well as biomass energy.

**Аннотация:** Основными компонентами альтернативных - возобновляемых источников энергии в Узбекистане являются солнечная, гидравлическая, ветровая и геотермальная энергия, а также энергия биомассы.

**Key words:** energy, wind turbine, solar panel, geothermal energy, power, control unit, battery, photovoltaic plate.

**Ключевые слова:** энергия, ветроустановка, солнечная панель, геотермальная энергия, мощность, блок управления, аккумуляторная батарея, фотоэлектрическая пластинка.

Сегодня, в рамках своего стремления к зеленому развитию, Узбекистан стремится достичь углеродной нейтральности, развивая «зеленую энергию» и утроив долю возобновляемых источников энергии в течение следующих 10 лет. Были поставлены амбициозные стратегические цели: удвоить производство электроэнергии в стране до 28 ГВт к 2030 году и обеспечить, чтобы не менее 25% электроэнергии поступало из возобновляемых источников. На этот показатель приходится 5 ГВт солнечной энергии, 3 ГВт ветра и 2 ГВт гидроэнергии. Узбекистан является одной из стран с большим потенциалом использования возобновляемых источников энергии. По оценкам экспертов, альтернативная энергетика в нашей стране в несколько раз превышает невозобновляемые ресурсы органического топлива. Около 97 процентов этой возможности исходит от солнечной энергии. То есть в нашей стране считается 300 солнечных дней в году. В этом плане мы можем превзойти Испанию, разработавшую солнечную энергетику. Кроме того, у нас есть ветреные районы, а также горные реки, которые можно использовать для выработки электроэнергии. Узбекистан является одним из регионов, богатых ветровыми ресурсами. Мощность ветра, дующего у поверхности

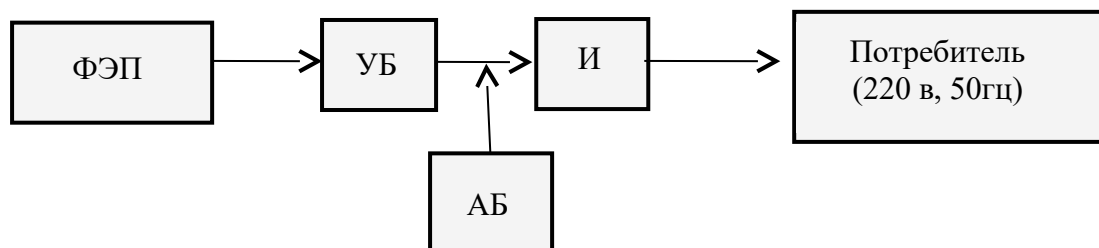
земли – на высоте 10 метров, составляет 25% электроэнергии, вырабатываемой в нашей стране за год. Если получать электроэнергию из ветра высотой до 100 метров, можно будет получать энергию в большем объеме, чем в настоящее время.

**1. Энергия ветра.** Уже очень давно, видя, какие разрушения могут приносить бури и ураганы, человек задумывался над тем, нельзя ли использовать энергию ветра. Ветряные мельницы с крыльями-парусами из ткани первыми начали сооружать древние персы свыше 1,5 тыс. лет назад. В дальнейшем ветряные мельницы совершенствовались. В Европе они не только мололи муку, но и откачивали воду, сбивали масло, как, например в Голландии. Первый электрогенератор был сконструирован в Дании в 1890 г. Через 20 лет в стране работали уже сотни подобных установок [1-4]. Энергия ветра очень велика. Ее запасы по оценкам Всемирной метеорологической организации, составляют 170 трлн. кВт\*ч в год. Эту энергию можно получать, не загрязняя окружающую среду. Но у ветра есть два существенных недостатка: его энергия сильно рассеяна в пространстве и он непредсказуем - часто меняет направление, вдруг затихает даже в самых ветреных районах земного шара, а иногда достигает такой силы, что ломает ветряки. Строительство, содержание, ремонт ветроустановок, круглосуточно работающих в любую погоду под открытым небом, стоит недешево. Ветроэлектростанция такой же мощности, как ГЭС, ТЭЦ или АЭС, по сравнению с ними должна занимать большую площадь. К тому же ветроэлектростанции небезвредны: они мешают полетам птиц и насекомых, шумят, отражают радиоволны вращающимися лопастями, создавая помехи приему телепередач в близлежащих населенных пунктах [4-6]. Принцип работы ветроустановок очень прост: лопасти, которые вращаются за счет силы ветра, через вал передают механическую энергию к электрогенератору.

**2. Солнечная энергия.** Солнце, как известно, является первичным и основным источником энергии для нашей планеты. Оно греет всю Землю, приводит в движение реки и сообщает силу ветру. Под его лучами вырастает 1 квадриллион тонн растений, питающих, в свою очередь, 10 триллионов тонн животных и бактерий. Благодаря тому же Солнцу на Земле накоплены запасы углеводородов, то есть нефти, угля, торфа и пр., которые мы сейчас активно сжигаем. Для того чтобы сегодня человечество смогло удовлетворить свои потребности в энергоресурсах, требуется в год около 10 миллиардов тонн условного топлива. Солнечная энергетика основывается на том, что поток солнечного излучения, проходящего через участок площадью 1 м.кв., расположенный перпендикулярно потоку излучения на расстоянии

одной астрономической единицы от Солнца (на входе в атмосферу Земли), равен 1367 Вт/м.кв. (солнечная постоянная) [2-3-5]. Через поглощение, при прохождении атмосферы Земли, максимальный поток солнечного излучения на уровне моря (на Экваторе) - 1020 Вт/м.кв. Однако следует учесть, что среднесуточное значение потока солнечного излучения через единичный горизонтальный участок как минимум в три раза меньше (из-за смены дня и ночи и изменения угла солнца над горизонтом). Зимой в умеренных широтах это значение еще в два раза меньше. Известны следующие способы получения энергии за счет солнечного излучения: 1. Получение электроэнергии с помощью фотоэлементов. 2. Преобразование солнечной энергии в электрическую с помощью тепловых машин: а) паровые машины (поршневые или турбинные), использующих водяной пар, углекислый газ, пропан-бутан, фреоны; б) двигатель Стирлинга и т.д. 3. Гелиотермальная энергетика - преобразование солнечной энергии в тепловую за счет нагрева поверхности, поглощающей солнечные лучи. 4. Солнечные аэростатные электростанции (генерация водяного пара внутри баллона аэростата за счет нагрева солнечным излучением поверхности аэростата, покрытой селективно-поглощающим покрытием). Недостатки солнечной энергетике. Для строительства солнечных электростанций требуются большие площади земли через теоретические ограничения для фотоэлементов первого и второго поколения. К примеру, для электростанции мощностью 1 ГВт может понадобиться участок площадью несколько десятков квадратных километров. Строительство солнечных электростанций такой мощности может привести к изменению микроклимата в прилегающей местности, поэтому устанавливают в основном фотоэлектрические станции мощностью 1-2 МВт недалеко от потребителя или даже индивидуальные и мобильные установки. Фотоэлектрические преобразователи работают днем, а также в утренних и вечерних сумерках (с меньшей эффективностью). При этом пик электропотребления приходится именно на вечерние часы. Кроме этого, произведенная ими электроэнергия может резко и неожиданно колебаться из-за изменений погоды [2-3]. В настоящее время энергоэффективность отдельных зданий во многом определяется потребностью в электроэнергии. Известно, что в наши дни фотоэлектрические станции мощностью до 100-12000 Вт для отдельных потребительских небольших квартир изготавливаются и применяются на практике [2,5-7]. Существуют также некоторые недостатки развития деятельности солнечных фотоэлектрических приборов, такие как неспособность фотоэлементов, преобразующих солнечный свет в электричество, выдерживать высокие температуры,

пыльное покрытие поверхности фотоэлементных пластин в засушливом климате и дороговизна фотоэлектрических пластин. Основные части солнечных фотоэлектрических приборов состоят из следующих основных частей (рис. 1):



1-рис. Основные части фотоэлектрических установок.

ФЭП-фотоэлектрическая пластинка, УБ-управляющей блок, АБ-аккумуляторная батарея, И-инвертор.

Блок управления контролирует подключение напряжения к нагрузке и аккумуляторной батарее. ФЭП-фотоэлектрическая пластина преобразует световую энергию в электрическую. Инвертор усиливает постоянное напряжение, генерируемое в ФЭП, и преобразует его в переменное напряжение (220 В, 50 Гц). АБ-аккумуляторная батарея служит для обеспечения бесперебойного питания потребителя в условиях отсутствия света, накапливая в себе напряжение, генерируемое в ФЭП. Срок службы ФЭП составляет в среднем 25-30 лет. За это время один раз заменяют инвертор и три раза заменяют аккумулятора. Коэффициент полезного действия современного ФЭП составляет 15-25%, и на 1 м<sup>2</sup> поверхности ФЭП можно получить 150 Вт электрической энергии. Поверхность ФЭП для выработки 2 кВт мощности, необходимой для отдельной семьи определяются следующей формулой:

$$S=2000/150=14 \text{ м}^2$$

Совокупная стоимость ФЭП с комплектующими, вырабатывающими 2 кВт электроэнергии, в фирме "Mir Solar" рассчитывается следующим образом:

$$K=2 \times 9,0 = 18,0 \text{ млн. сум.}$$

Годовая электрическая энергия ФЭП определяется  $W = \square \square \text{ п*}, P\text{-м. *}, T\text{-к.}$

как генерируемая электричество. В этом случае коэффициент  $K_{\text{п}}$  является коэффициентом потерей, которая учитывает изменение температуры и угла падения солнечного света в течение дня;  $K_{\text{д}} = 0,5 \div 0,7$ .

$P_m$ -максимальная мощность ФЭП,  $T_c$ - солнечные дни (годовая). В Узбекистане

В течение год солнечные часы составляют 850-1000 часов [3], и максимальная мощность определяется:

$$W = 0,7 \times 2 \text{ кВт} \times 1000 \text{ ч} = 14000 \text{ кВт.ч.}$$

Стоимость 1 кВт ч. электрической энергии в настоящее время в Узбекистане 295 сўм, тогда годовая стоимость электрической энергии:

$$\mathcal{E} = 14000 \times 295 = 4\,130\,000 \text{ сум.}$$

Определяем срок самоокупаемости устройство ФЭП:

$$T = K/\mathcal{E} = 18,0/4,130 = 4,35 \text{ год.}$$

Срок самоокупаемости за 5 лет уменьшился 2,5 раза. В последние годы стоимость 1 кВт.ч. электрической энергии автономных ФЭП было 7 евро. За 5 лет оно уменьшился до 4,5 евро. Таким образом стоимость альтернативной электрической энергией непрерывно уменьшается, а стоимость обычной электрической энергии непрерывно увеличивается. За 5 лет стоимость обычной электрической энергии увеличился 3-5 раз [3-5].

**Выводы:** Для малой жилой автономной квартиры рекомендуется использовать ФЭП с поверхностью 14 м<sup>2</sup> и мощностью 2 кВт электричества. Расходы на самоокупаемость солнечных ФЭП неуклонно сокращаются. Техничко-экономические показатели альтернативных источников энергии приравниваются к технико-экономическим показателям традиционных источников электроэнергии, которые остаются конкурентоспособными между собой. Цена солнечных фотоэлементов сравнительно высокая, но с развитием технологии и ростом цен на ископаемые энергоносители этот недостаток постепенно преодолевается.

#### Использованная литература:

- [1].Перспективы развития возобновляемой энергетики в Узбекистане. Фикрет Акчура, Насыров Темуржан. Электронный ресурс.
- [2].Аллаев К.Р.Электроэнергетика Узбекистана и мира. Т.-2009, "Молия", 478.
- [3].Клычев Ш.И., Мухаммадиев М.М., Аvezов Р.Р. и др. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии. Тошкент: Издательство «Фан ва технология» - 2010 г.
- [4].Mustafakulov A.A., Arzikulov F. Current State Of Wind Power Industry. American Journal of Engineering And Technology.

[5].Мустафакулов, А.А., Арзикулов, Ф.Ф.,& Джуманов,А. (2020). Использование Альтернативных Источников Энергии В Горных Районах Джизакской Области Узбекистана. Интернаука: электрон. научн. журн, (41 (170)).

[6].Мустафакулов, А. А., Муртазин, Э. Р., & угли Сафаров, А. А. (2016). Исследование возобновляемых источников энергии. *Ученый XXI века*, (3-1).