



НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ НАУКА И МИРОВОЗЗРЕНИЕ

СОВРЕМЕННАЯ ВЕТРОЭНЕРГЕТИКА

Эсенов Тачмаммет

Преподаватель Международного университета нефти и газа имени Ягшыгелди Какаева, г. Ашхабад Туркменистан

Гурдов Сапармырат

Старший преподаватель Международного университета нефти и газа имени Ягшыгелди Какаева, г. Ашхабад Туркменистан

Сапармырадова Гулназик

Старший преподаватель Международного университета нефти и газа имени Ягшыгелди Какаева, г. Ашхабад Туркменистан

Аннотация. экология нашей планеты, уменьшение запасов нефти и газа сподвигли к изучению альтернативных источников энергии. Ученые изучают применение солнечной энергии, энергии ветра, биотоплива, энергии приливов и волн. Все эти направления альтернативной энергетики необходимо изучать на предмет экономической эффективности и экологической безопасности.

Ключевые слова: альтернативная энергетика; источники альтернативной энергии; ветряные установки; ветроэнергетика; ветряной парк; ветротурбина.

Ветроэнергетика является одним из экологически безопасных направлений альтернативной энергии. В нашей стране благоприятные климатические условия для ветряных установок. Эффективно устанавливать ветряные парки в местах, где скорость ветра выше 5 м/с [1]. К минусам данного вида альтернативной энергии относятся шумы и инфразвуки, создаваемые ветряными установками. Для их устранения используют специальную конструкцию лопастей ветрогенератора. Лопасти сделаны таким образом, чтобы в любой точке их скорость была одинаковой, вследствие чего отсутствует срыв потока воздуха. Такую конструкцию можно встретить в вертикально-осевых ветроустановках (рис. 1).



Рисунок 1. Вертикально-осевой ветрогенератор

Ветроустановка состоит из: генератора переменного тока, контроллера, аккумуляторов и инвертора (рис. 2). Контроллер преобразует, полученное от генератора переменное напряжение в постоянное. Аккумуляторы накапливают энергию, что позволяет использовать ее при небольших потоках ветра. Инвертор преобразует постоянный ток от аккумуляторов в переменное напряжение. Далее энергия поступает к электропотребителям.

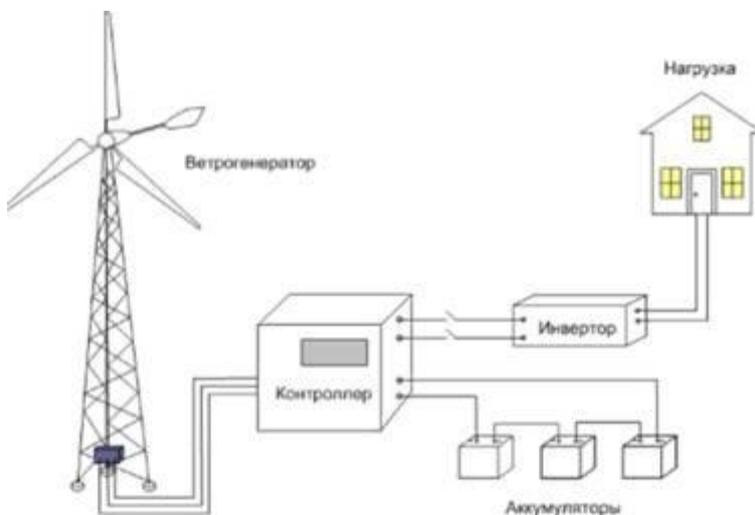


Рисунок. 2. Работа ветрогенератора

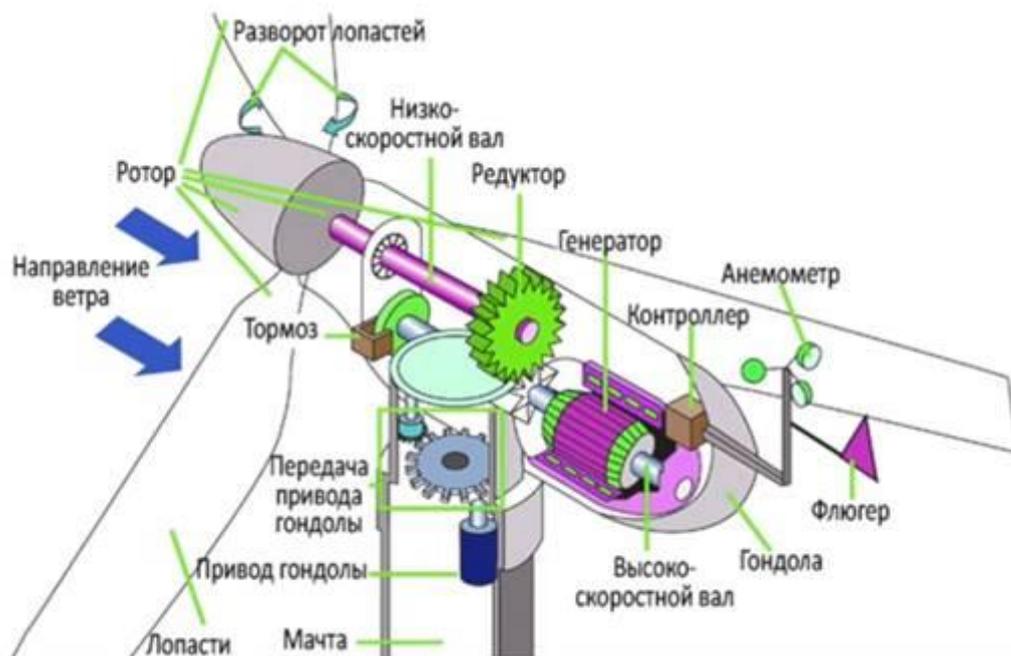


Рисунок 3. Ветроустановка

Лопасты ветрогенератора сами по себе вращаются с маленькой скоростью, которой будет недостаточно для выработки большого количества энергии. Поэтому перед генератором подключают редуктор (рис.3), увеличивающий скорость вращения за счет планетарного механизма. В гондоле размещается тормозной механизм, приостанавливающий вращение лопастей при избыточном потоке ветра (при достижении скорости ветра около 80км/ч). Для выработки энергии, ось вращения ветряной турбины должна находиться параллельно ветру. Датчик, находящийся сверху гондолы, измеряет скорость и направление ветра. При изменении направления, с датчика на контроллер поступает сигнал и далее на вращающиеся механизмы, которые изменяют направление турбины. Угол наклона лопастей также изменяется согласно значению относительной скорости ветра.

На сегодняшний день одной из самых мощных ветроустановок является Vestel V164[2]. Высота этой установки 220 метров, а каждая лопасть длиной 164 метра. Общий вес лопастей 100 тонн. Изначально, мощность ветроустановки составляла 7МВт, после она увеличилась до 9,6МВт.

Крупным ветряным парком в России является Ульяновская ВЭС. Станция введена в эксплуатацию в январе 2018 года. Ее мощность составляет 35МВт.

Целесообразность установки зависит от мощности ветрогенератора и рассчитывается по формуле:

$$P = 0,6 * (\pi r^2) * v^3$$

где: $\pi = 3,14$ – постоянная;

P – расчетная мощность, кВт

r – расстояние от центра ротора до конца лопасти, м;

v – средняя скорость ветра, м/с;

Мощность потока воздуха вычисляется:

$$N = \rho S V^3 / 2$$

где: N – мощность потока воздуха;

V – средняя скорость ветра, м/с;

S – площадь лопастей, м^2 ;

ρ – плотность воздуха, $\text{кг}/\text{м}^3$

Экономическая эффективность рассчитывается по формуле:

$$\text{Эк. эффектив.} = \frac{\text{Прибыль от полученной энергии}}{\text{Стоим.установки} + \text{Стоим.монтажа} + \text{Стоим.эксплуатац.}}$$

Ветер на различных высотах в атмосфере Земли для каждой точки ее поверхности характеризуются его скоростью, которая, строго говоря, является случайной переменной в пространстве и времени, зависящей от многих факторов местности, сезона года и погодных условий. Все процессы, напрямую связанные с использованием текущего значения скорости ветра, в частности, производство электроэнергии в ветроэлектрических установках, имеют сложный характер, так что их характеристики обладают статистическим разбросом и неопределенностью средних ожидаемых значений. Поэтому на современном уровне исследований за дача их оценки формируется как создание вероятностного описания случайного процесса посредством разбиения всего временного процесса на отдельные временные интервалы, в пределах каждого из которых можно использовать приближение стационарности, т.е. независимости всех определяемых параметров от времени. В качестве периода стационарности могут быть приняты различные временные интервалы с соответствующей точностью описания в зависимости от реальных условий случайного процесса. В частности, в некотором приближении можно считать процесс стационарным во всем рассматриваемом промежутке времени, например, в течение года.

Ветры, в основном, определяются общими циркуляционными процессами, наличием горных систем на юге Туркменистана и Каспийского моря на западе. На побережья Каспийского моря в среднем за год преобладают восточные и северозападные ветры (20-25%), в Центральных Каракумах и Восточных Каракумах – северные потоки воздуха (25-35%), в восточной части предгорий Копетдага – Северо-Западные (20-30%) и по западу предгорий преобладают восточный ветры (35-50%)

Для фонового районирования равнинных территорий по удельной мощности ветрового потока используются данные метеостанций, расположенных в открытой местности на

плоских или выпуклых формах рельефа (классы открытости по Милевскому – 6б и выше). В соответствии с этим принципом районирования для Туркменистана было отобрано около 72 метеостанций и выведены районы, соответствующие следующим шести диапазонам удельной мощности ветра, Вт/м², на высоте 10 м: 1) 75 2) 75-125, 3) 125-250, 4) 250-500, 5) 500-1000, 6) 1000-1500.

Составленная геоинформационная карта ветроэнергетического потенциала позволяет определить удельную ветровую энергию использования ветроэнергетической установки (ВЭУ) на ровной открытой местности. Если же ставить целью размещение ВЭУ в энергетически более благоприятных условиях, например, на верхних частях склона, то следует ввести поправки, учитывающие форму рельефа местности

Методика определения ветроэнергетических потенциалов для Туркменистана. За основу определения ветроэнергетического ресурсного потенциала положены методики д-ра техн. наук П.П. Безруких, д-ра физ.-мат. наук, проф. В.М. Евдокимова, академика РАН Д.С. Стребкова, канд. физ.-мат. наук Ю.Д. Арбузова, В.П. Харитоновна и других