МОУ «Лицей № 43»

(естественно-технический)

**Альтернативные источники энергии**

Кашигин Юрий

10 класс

**Саранск 2012**

За все время существования человечества люди пытаются выяснить, как экономя ресурсы получить электроэнергию. В этом реферате сообщаются общие сведения об альтернативных источниках энергии, а затем подробно разбирается тема «Ветроэнергетика» и «Ветрогенераторы» .

During the entire existence of humanity people are trying to figure out how to get energy saving resources. In this lecture I want to communicate general information about alternative sources of energy, and then analyze in detail the topic "Wind Energy" and "Wind power".

**Введение:**

**Альтернативный источник энергии** — способ, устройство или сооружение, позволяющее получать [электрическую энергию](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F_%D1%8D%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B3%D0%B8%D1%8F) (или другой требуемый вид энергии) и заменяющий собой традиционные источники энергии, функционирующие на [нефти](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B5%D1%84%D1%82%D1%8C), добываемом [природном газе](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B4%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%B3%D0%B0%D0%B7) и [угле](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%BF%D0%B0%D0%B5%D0%BC%D1%8B%D0%B9_%D1%83%D0%B3%D0%BE%D0%BB%D1%8C). Цель поиска альтернативных источников энергии — потребность получать её из энергии возобновляемых или практически неисчерпаемых природных ресурсов и явлений. Во внимание может браться также экологичность и экономичность.[1]

## Классификация источников[1]

|  |  |
| --- | --- |
| Тип [источников](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%BE%D0%B7%D0%BE%D0%B1%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%BB%D1%8F%D0%B5%D0%BC%D1%8B%D0%B5_%D1%80%D0%B5%D1%81%D1%83%D1%80%D1%81%D1%8B) | Преобразуют в энергию |
| Ветряные | движение воздушных масс |
| Геотермальные | [тепло](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%B5%D0%BF%D0%BB%D0%BE) планеты |
| Солнечные | [электромагнитное излучение](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BC%D0%B0%D0%B3%D0%BD%D0%B8%D1%82%D0%BD%D0%BE%D0%B5_%D0%B8%D0%B7%D0%BB%D1%83%D1%87%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5) солнца |
| Гидроэнергетические | движение воды в реках или морях |
| Биотопливные | Теплоту сгорания возобновляемого топлива (например, [спирта](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BF%D0%B8%D1%80%D1%82)) |

Мы рассмотрели в общих чертах, что такое альтернативные источники энергии и их классификацию, а теперь подробнее рассмотрим ветроэнергетику.

**Ветроэнергетика** — отрасль [энергетики](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B3%D0%B5%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0), специализирующаяся на преобразовании [кинетической энергии](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B8%D0%BD%D0%B5%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F_%D1%8D%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B3%D0%B8%D1%8F) воздушных масс в атмосфере в электрическую, механическую, тепловую или в любую другую форму энергии, удобную для использования в народном хозяйстве. Такое преобразование может осуществляться такими агрегатами, как [ветрогенератор](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B5%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%B3%D0%B5%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80) (для получения электрической энергии), [ветряная мельница](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B5%D1%82%D1%80%D1%8F%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%BC%D0%B5%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B8%D1%86%D0%B0) (для преобразования в механическую энергию), [парус](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B0%D1%80%D1%83%D1%81) (для использования в транспорте) и другими.

Энергию ветра относят к [возобновляемым видам энергии](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%BE%D0%B7%D0%BE%D0%B1%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%BB%D1%8F%D0%B5%D0%BC%D0%B0%D1%8F_%D1%8D%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B3%D0%B8%D1%8F), так как она является следствием деятельности [солнца](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BE%D0%BB%D0%BD%D1%86%D0%B5). Ветроэнергетика является бурно развивающейся отраслью, так в конце 2010 года общая установленная [мощность](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%BE%D1%89%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%8C) всех ветрогенераторов составила 196,6 [гигаватт](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%B8%D0%B3%D0%B0%D0%B2%D0%B0%D1%82%D1%82). В том же году количество электрической энергии, произведённой всеми ветрогенераторами мира, составило 430 [тераватт-часов](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B8%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D1%82%D1%82-%D1%87%D0%B0%D1%81) (2,5 % всей произведённой человечеством электрической энергии). Некоторые страны особенно интенсивно развивают ветроэнергетику, в частности, на 2011 год в [Дании](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B5%D1%82%D1%80%D0%BE%D1%8D%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B3%D0%B5%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0_%D0%94%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B8) с помощью ветрогенераторов производится 28 % всего электричества, в [Португалии](http://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%92%D0%B5%D1%82%D1%80%D0%BE%D1%8D%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B3%D0%B5%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0_%D0%9F%D0%BE%D1%80%D1%82%D1%83%D0%B3%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D0%B8&action=edit&redlink=1) — 19 %, в [Ирландии](http://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%92%D0%B5%D1%82%D1%80%D0%BE%D1%8D%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B3%D0%B5%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0_%D0%98%D1%80%D0%BB%D0%B0%D0%BD%D0%B4%D0%B8%D0%B8&action=edit&redlink=1) — 14 %, в [Испании](http://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%92%D0%B5%D1%82%D1%80%D0%BE%D1%8D%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B3%D0%B5%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0_%D0%98%D1%81%D0%BF%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B8&action=edit&redlink=1) — 16 % и в [Германии](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B5%D1%82%D1%80%D0%BE%D1%8D%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B3%D0%B5%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0_%D0%93%D0%B5%D1%80%D0%BC%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B8) — 8 %. В мае 2009 года 80 стран мира использовали ветроэнергетику на коммерческой основе.

Крупные [ветряные электростанции](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B5%D1%82%D1%80%D1%8F%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D1%8D%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%B0%D0%BD%D1%86%D0%B8%D1%8F) включаются в общую сеть, более мелкие исполь­зуются для снабжения электричеством удалённых районов. В отличие от ископаемого топ­лива, энергия ветра практически неисчерпаема, повсеместно доступна и более экологич­на. Однако, сооружение ветряных электростанций сопряжено с некоторыми трудностями технического и экономического характера, замедляющими распространение ветроэнергетики.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Мощности ветрогенераторов и их размеры | | | | |
| Параметр | **1 МВт** | **2 МВт** | **2,3 МВт** |  | |
| Высота мачты | 50м -60м | 80 м | 80 м |  |
| Длина лопасти | 26 м | 37 м | 40 м |  |
| Диаметр ротора | 54 м | 76 м | 82,4 м |  |
| Вес ротора на оси | 25 т | 52 т | 52 т |  |
| Полный вес машинного отделения | 40 т | 82 т | 82,5 т |  |

Мощность [ветрогенератора](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B5%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%B3%D0%B5%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80) зависит от площади, ометаемой лопастями генератора, и высоты над поверхностью. Например, турбины мощностью 3 МВт (V90) производства [датской](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%8F) фирмы [Vestas](http://ru.wikipedia.org/wiki/Vestas) имеют общую высоту 115 метров, высоту башни 70 метров и диаметр лопастей 90 метров.

Воздушные потоки у поверхности земли/моря являются ламинарными — нижележащие слои тормозят расположенные выше. Этот эффект заметен до высоты 1 км, но резко снижается уже на высотах больше 100 метров. Высота расположения генератора выше этого пограничного слоя одновременно позволяет увеличить диаметр лопастей и освобождает площади на земле для другой деятельности. Современные генераторы (2010 год) уже вышли на этот рубеж, и их количество резко растёт в мире. Ветрогенератор начинает производить ток при ветре 3 м/с и отключается при ветре более 25 м/с. Максимальная мощность достигается при ветре 15 м/с. Отдаваемая мощность пропорциональна третьей степени скорости ветра: при увеличении ветра вдвое, от 5 м/с до 10 м/с, мощность увеличивается в восемь раз.

А теперь узнаем поподробнее, что такое ветрогенератор.

**Ветрогенератор** (ветроэлектрическая установка или сокращенно ВЭУ) — устройство для преобразования кинетической [энергии ветра](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B5%D1%82%D1%80%D0%BE%D1%8D%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B3%D0%B5%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0) в электрическую.

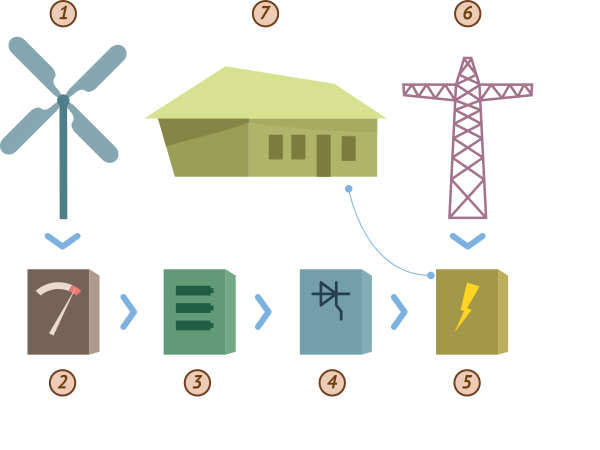
Ветрогенераторы можно разделить на две категории: промышленные и домашние (для частного использования). Промышленные устанавливаются государством или крупными энергетическими корпорациями. Как правило, их объединяют в сети, в результате получается [ветряная электростанция](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B5%D1%82%D1%80%D1%8F%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D1%8D%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%B0%D0%BD%D1%86%D0%B8%D1%8F). Её основное отличие от традиционных (тепловых, атомных) — полное отсутствие как сырья, так и отходов. Единственное важное требование для ВЭС — высокий среднегодовой уровень ветра. Мощность современных ветрогенераторов достигает 7,5 МВт.

Мощность ветрогенератора зависит от скорости ветра и ометаемой площади ~N= pSV^3/2,

где — ~V скорость ветра, ~p — плотность воздуха, ~S — ометаемая площадь.

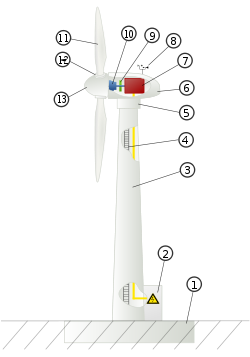
## Строение малой ветряной установки

1. ветрогенератор
2. контроллер заряда
3. аккумулятор
4. инвертор
5. распределительная система
6. сеть
7. потребитель



Некоторые современные бытовые [ИБП](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D1%81%D1%82%D0%BE%D1%87%D0%BD%D0%B8%D0%BA_%D0%B1%D0%B5%D1%81%D0%BF%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%B1%D0%BE%D0%B9%D0%BD%D0%BE%D0%B3%D0%BE_%D0%BF%D0%B8%D1%82%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%8F) имеют модуль подключения источника постоянного тока специально для работы с солнечными батареями или ветрогенераторами. Таким образом, ветрогенератор может быть частью домашней системы электропитания, снижая потребление энергии от электросети.[2]

## Устройство промышленной ветряной установки

[](http://commons.wikimedia.org/w/index.php?title=File:Wind_turbine_int.svg&page=1&uselang=ru)

Устройство ветрогенератора:

1. Фундамент
2. Силовой шкаф, включающий силовые контакторы и цепи управления
3. Башня
4. Лестница
5. Поворотный механизм
6. Гондола
7. [Электрический генератор](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D0%B3%D0%B5%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80)
8. Система слежения за направлением и скоростью ветра ([анемометр](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BD%D0%B5%D0%BC%D0%BE%D0%BC%D0%B5%D1%82%D1%80))
9. Тормозная система
10. [Трансмиссия](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D1%80%D0%B0%D0%BD%D1%81%D0%BC%D0%B8%D1%81%D1%81%D0%B8%D1%8F)
11. Лопасти
12. Система изменения [угла атаки](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A3%D0%B3%D0%BE%D0%BB_%D0%B0%D1%82%D0%B0%D0%BA%D0%B8) лопасти
13. Колпак ротора

* [Система пожаротушения](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%BE%D0%B6%D0%B0%D1%80%D0%BE%D1%82%D1%83%D1%88%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5)
* Телекоммуникационная система для передачи данных о работе ветрогенератора
* Система молниезащиты[2]

Список использованной литературы:

[1]- <http://ru.wikipedia.org/wiki/%C0%EB%FC%F2%E5%F0%ED%E0%F2%E8%E2%ED%E0%FF_%FD%ED%E5%F0%E3%E5%F2%E8%EA%E0#.D0.92.D0.B5.D1.82.D1.80.D0.BE.D1.8D.D0.BD.D0.B5.D1.80.D0.B3.D0.B5.D1.82.D0.B8.D0.BA.D0.B0>

[2]- <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B5%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%B3%D0%B5%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80>