Вводная часть

Ветрогенераторы малой мощности для дома и предприятий в Кыргызстане

Вопросы энергонезависимости волнуют сегодня не только предприятия энергоемких отраслей промышленности, но и бытовых потребителей.

Основная цель, которой задаются и те и другие – это реальное снижение энергозатрат, так как на сегодняшний день автоматизации бытовых процессов или же производства это существенно «бьет» по карману потребителей.

Одним из эффективных способов экономии Ваших средств является использование возобновляемых источников энергии, в частности — установка ветрогенераторов.

Ветрогенераторы (ветряные установки) защитят ваш бизнес от стабильно растущего в цене электроснабжения и ограничения лимитов потребления от сети.

Ветрогенераторы для дома от компании
Eco Technology помогут создать комфортные условия проживания в загородном доме, лишенном централизованного электроснабжения. Ветряные установки снижают зависимость потребителей от коммунальных электросетей, а при использовании дополнительных альтернативных источников энергии, например, как солнечные батареи, обеспечивают полную энергонезависимость.

Другое важное преимущество ветроэнергетики — возможность преобразования энергии ветра в электрическую, механическую и тепловую энергию.

И это не фантастика: уже сегодня ветрогенераторы обеспечивают электричеством жилые дома и промышленные предприятия, используются для подъема воды с глубины.

Энергия ветра — неисчерпаема и доступна повсеместно. Малые ветряные установки просты в монтаже и эксплуатации, для них характерен длительный срок службы и минимальные затраты на обслуживание.

Многие из тех, кто используют альтернативные источники энергии, а в особенности солнечные батареи, ветрогенераторы знают, что в состав такой системы должны обязательно входить три основных компонента:

Контроллер – это устройство, предназначено для управления режимами заряда и разряда аккумуляторной батареи. Обеспечивает максимальную работоспособность, долговечность работы всех компонентов системы, а так же защищает ее от короткого замыкания и перегрузки. Недорогие, надежные.

Аккумуляторные батареи – это устройство, предназначено для хранения энергии, которую потом можно использовать в виде электрической для питания бытовой техники, оборудования в моменты отсутствия электроэнергии в сети.

Инвертор – это устройство, которое преобразует постоянное напряжение аккумуляторной батареи в переменное.

Замер скорости и направления ветра

1. Ветрогенераторы работают практически в любом месте, а знать скорость ветра нужно именно для подбора мощности генератора (номинальная мощность генератора * скорость ветра в месте установки = реальная выработка генератора). Поэтому необходимым этапом перед приобретением ветрогенератора является замер скорости ветра в месте установки. Если вы точно уверены в достаточной скорости ветра в месте установки, можете пропустить этот этап подготовки.

2. Не стоит доверять людям, которые с уверенностью утверждают без проведения предварительных длительных замеров, что скорость ветра у вас недостаточная или, наоборот, подходящая для полноценной работы ветрогенератора. Также не стоит полагаться на карты ветров и среднестатистические данные по региону, так как зачастую смещение датчиков замера на 50 метров в сторону даст абсолютно другие показания. Именно поэтому замер необходимо производить непосредственно в месте будущей установки.

3. Для проведения работ по замеру ветра необходим длительный срок, поэтому минимальное время замера составляет 1 месяц, после чего мы сможем произвести расчёт необходимого вам оборудования. При этом мы советуем проводить замер дольше.

4. Мы проводим замер ветра бесплатно вместе с расчётом необходимого оборудования! Бесплано предоставляем оборудование для того, чтобы измерить скорость ветра сроком на один месяц или более для подбора необходимого ветрогенератора в месте установки. Вы оплачиваете аренду оборудования для измерения скорости ветра только, если по какой-либо причине отказываетесь от установки ветрогенератора (200 USD за месяц).

5. В связи с тем, что спрос на данную услугу высок, а количество оборудования для измерения ветра ограничено, рекомендуем заполнять заявку раньше, чтобы забронировать период замера заранее. По окончанию работ вы получите индивидуальный расчёт необходимого оборудования, произведённый по данным замера ветра в месте установки.

Как работает ветрогенератор и комплектующие к ветрякам?

Содержание раздела:

1. Компоненты ветроустановки
2. Комплектация наших ветроустановок
3. Подбор ветряка
4. Примеры подбора компонентов установки
5. Схемы работы ветрогенератора

1. Компоненты ветроустановки

К основным компонентам системы, без которых работа ветряка невозможна, относят следующие элементы:

1. Генератор – необходим для заряда аккумуляторных батарей. От его мощности зависит как быстро будут заряжаться ваши аккумуляторы. Генератор необходим для выработки переменного тока. Сила тока и напряжение генератора зависит от скорости и стабильности ветра.
2. Лопасти – приводят в движение вал генератора благодаря кинетической энергии ветра.
3. Мачта – обычно, чем выше мачта, тем стабильнее и сильнее сила ветра. Отсюда следует – чем выше мачта, тем больше выработка генератора. Мачты бывают разных форм и высот.

Список дополнительных необходимых компонентов:

1. Контроллер – управляет многими процессами ветроустановки, такими, как поворот лопастей, заряд аккумуляторов, защитные функции и др. Он преобразовывает переменный ток, который вырабатывается генератором в постоянный для заряда аккумуляторных батарей.
2. Аккумуляторные батареи – накапливают электроэнергию для использования в безветренные часы. Также они выравнивают и стабилизируют выходящее напряжение из генератора.
3. Благодаря им вы получаете стабильное напряжение без перебоев даже при порывистом ветре. Питание вашего объекта идёт от аккумуляторных батарей.
4. Анемоскоп и датчик направления ветра – отвечают за сбор данных о скорости и направлении ветра в установках средней и большой мощности.
5. АВР – автоматический переключатель источника питания.
6. Производит автоматическое переключение между несколькими источниками электропитания за промежуток в 0,5 секунды при исчезновении основного источника.
7. Позволяет объединить ветроустановку, общественную электросеть, дизель-генератор и другие источники питания в единую автоматизированную систему.

Внимание: АВР не позволяет работать сети одного объекта одновременно от двух разных источников питания!

8. Инвертор – преобразовывает ток из постоянного, который накапливается в аккумуляторных батареях, в переменный, который потребляет большинство электроприборов.

Инверторы бывают четырёх типов:

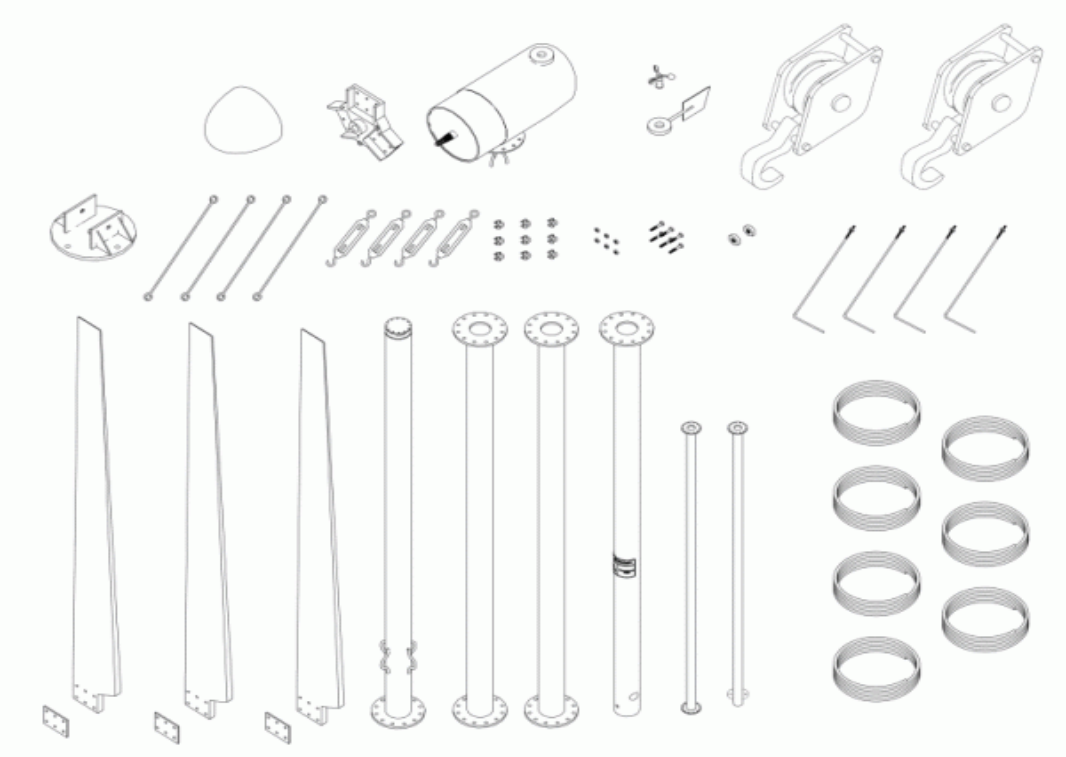
1. Модифицированная синусоида – преобразовывает ток в переменный с напряжением 220В с модифицированной синусоидой (ещё одно название: квадратная синусоида).
2. Пригоден только для оборудования, которое не чувствительно к качеству напряжения: освещение, обогрев, заряд устройств и т.п.
3. Чистая синусоида - преобразовывает ток в переменный с напряжением 220В с чистой синусоидой. Пригоден для любого типа электроприборов: электродвигатели, медицинское оборудование и др.
4. Трехфазный – преобразовывает ток в трехфазный с напряжением 380В.
Можно использовать для трехфазного оборудования.
5. Сетевой – в отличие от предыдущих типов позволяет системе работать без аккумуляторных батарей, но его можно использовать только для вывода электроэнергии в общественную электросеть. Их стоимость, обычно, в несколько раз превышает стоимость несетевых инверторов. Иногда они стоят дороже, чем все остальные компоненты ветроустановки вместе взятые.

2. Комплектация ветроустановок

В комплект наших ветроэнергетических установок входит:

1. Турбина
2. Мачта (не входит в комплект EuroWind 300L)
3. Лопасти
4. Крепления
5. Тросы мачты
6. Поворотный механизм (только с ветрогенераторами EuroWind 3 и старше)
7. Контроллер
8. Анемоскоп и датчик ветра (только с ветрогенераторами EuroWind 3 и старше)
9. Хвост (только с ветрогенераторами EuroWind 2 и младше)

Аккумуляторы, инвертор и дополнительно оборудование подбираются индивидуально и в базовую комплектацию не входят.
Независимо от комплектации ветрогенератор всегда автоматически позиционируется по ветру.



Комплектующие ветрогенератора EuroWind 10

3. Выбор ветряка для своих нужд и возможностям

Первый вопрос, на который вы должны дать ответ и который поможет вам ответить на остальные вопросы:

Для чего вам вообще нужен ветрогенератор и какие задачи он должен выполнять?

Ответив на главный вопрос, вы можете без проблем ответить на остальные вопросы и решить какой набор оборудования вам необходим и сколько это будет стоить.

Итак, три основные величины, которые определяют работу всего комплекса:

1. Выходная мощность ветроустановки (кВт), определяется только мощностью преобразователя (инвертора) и не зависит от скорости ветра, емкости аккумуляторов.
Ещё её называют «пиковой нагрузкой». Этот параметр определяет максимальное количество электроприборов, которые могут быть одновременно подключены к вашей системе.
Вы не сможете одновременно потреблять больше электроэнергии, чем позволяет мощность вашего инвертора. Если вы потребляете электроэнергию редко, но в больших количествах, то обратите внимание на более мощные инверторы. Для увеличения выходной мощности возможно одновременное подключение нескольких инверторов.
2. Время непрерывной работы при отсутствии ветра или при слабом ветре определяется емкостью аккумуляторных батарей (Ач или кВт) и зависит от мощности и длительности потребления.
Если вы потребляете электроэнергию редко, но в больших количествах, обратите внимание на аккумуляторы с большой емкостью.
3. Скорость заряда аккумуляторных батарей (кВт/час) зависит от мощности самого генератора. Также этот показатель прямо зависит от скорости ветра, а косвенно от высоты мачты и рельефа местности. Чем мощнее ваше генератор, тем быстрее будут заряжаться аккумуляторные батареи, а это значит, что вы сможете быстрее потреблять электроэнергию из батарей и в больших объемах. Более мощный генератор следует брать в том случае, если ветра в месте установки слабые или вы потребляете электроэнергию постоянно, но в небольших количествах.
Для увеличения скорости заряда аккумуляторов возможна установка нескольких генераторов одновременно и подключение их к одной аккумуляторной батарее.

Исходя из перечисленных выше факторов, для подбора ветрогенератора и сопровождающего оборудования вам необходимо ответить на три вопроса:

1. Количество электроэнергии, необходимое вашему объекту ежемесячно (измеряется в киловаттах). Эти данные необходимы для подбора генератора. Их можно взять из коммунальных

счетов на оплату электроэнергии или рассчитать самостоятельно, если объект находится в стадии строительства.
2. Желаемое время автономной работы вашей энергосистемы в безветренные периоды или периоды, когда ваше потребление энергии из аккумуляторов будет превышать скорость зарядки аккумуляторных батарей генератором.
Данный параметр определяет количество и емкость аккумуляторных батарей.
3. Максимальная нагрузка на вашу сеть в пиковые моменты (измеряется в киловаттах). Необходимо для подбора инвертора переменного тока.

4. Примеры подбора компонентов установки

Рассмотрим несколько общих примеров подбора оборудования ветроустановки.
Более точный расчёт может быть произведён нашими специалистами и включает в себя гораздо больше необходимых деталей.

Пример расчёта ветряка №1

Описание:
Возьмем, например Частный дом в Чуйской области находится в стадии строительства.

По предварительным расчётам жильцы дома будут потреблять не больше 300 - 400 кВт электроэнергии ежемесячно.
Затраты электроэнергии не очень высокие, т.к. хозяева будут использовать для отопления и нагрева воды твердотопливный котёл, а ветрогенератор необходим только для полного обеспечения бытовых приборов электроэнергией.
Хозяева проводят основную часть дня на работе, а пик потребления электроэнергии припадает на утренние и вечерние часы.
В этот момент могут быть включены электроприборы суммарной мощностью до 4 киловатт.
Дом находится на возвышенности и есть открытое пространство вокруг будущего места установки ветрогенератора.

Общественной электросети нет.
Задача:
Полностью обеспечить 300-400 кВт электроэнергии ежемесячно с пиковыми нагрузками до 4 кВт.
Решение:
Генератор:
Чтобы понять как быстро должны заражаться аккумуляторы при расходе электроэнергии 400 кВт в месяц, мы должны разделить 400 кВт/мес на 30 дней (получим ежедневное потребление), а затем полученное число разделить на 24 часа (400/30/24 = 0,56 кВт/час – среднее ежечасное потребление). Скорость заряда аккумуляторных батарей генератором должна составить как минимум 560 Ватт в час.

В Чуйской области низкая среднегодовая скорость ветра, но открытое пространство и возвышение объекта позволит ветрогенератору работать как минимум на 30-40% от номинальной мощности.
Для более точных показателей можно произвести замер скорости ветра в месте установки.

Для того, чтобы обеспечить заряд аккумуляторных батарей генератором при этих условиях со скоростью 560 Ватт в час, нужно взять генератор, номинальная мощность которого будет как минимум в три раза больше необходимой, т.к. генератор будет работать всего на 30-35% от номинальной мощности (560Вт/ч*3=1680Вт/ч).
Для этих нужд нам подходит генератор EuroWind 2 с номинальной мощностью 2000 Ватт.

Аккумуляторы

Проводя 8-9 часов на работе в будние дни, хозяева отсутствуют, и энергопотребление их дома сведено к минимуму. В ночное время потребление также сведено к минимуму.
Основное потребление происходит утром и вечером.
Между этими основными пиками существует интервал в 8-9 часов.
При среднем уровне заряда аккумуляторных батарей 560 Вт/ч за интервал 8-9 часов ветровой генератор сможет выработать около 5000 Ватт.

В ветреные дни этот показатель может увеличиться как минимум в два раза, поэтому за тот же период времени может быть выработано 10000 Ватт электроэнергии.
Генератор EuroWind 2 имеет напряжение 120 Вольт, поэтому ему необходимо 10 аккумуляторов с напряжением 12 Вольт (12В*10=120В).

Одна аккумуляторная батарея 12В 100Ач способна сохранить до 1,2 кВт электроэнергии. Десять таких батарей могут сохранить до 12 кВт (1200Вт*10=12000Вт). Для запаса 10000 Ватт электроэнергии нам отлично подойдут 10 аккумуляторных батарей 12В с емкостью 100Ач.

Инвертор:

Для максимального потребления электроэнергии в пиковые моменты до 4 кВт, можно установить инвертор 5 кВА. Он сможет обеспечить постоянную нагрузку 4 кВт и пусковые токи до 6 кВт (150% нагрузка). Таблицу совместимости инверторов вы найдёте в разделе Инверторы.

Дополнительное оборудование:

АВР в данном случае не нужен, т.к. нет основной сети, а коммутацию с дизельным генератором (или бензиновым) можно производить посредством перекидного рубильника.
А вот дизельный генератор на 5 кВт в нашем случае не помешает – его можно использовать как резервное питание при полном отсутствии ветра.
ИТОГО:
Для полного энергообеспечения объекта нам необходим генератор EuroWind 2, 10 аккумуляторных батарей 12В с емкостью 100Ач, инвертор 5 кВА, дизельная электростанция на 5 кВт.

Пример расчёта ветряка №2

Описание:

Небольшой отель на озере Иссык-Куль примерно на 8 номеров вместе с рестораном расположены на трассе в открытом поле.
Среднегодовая скорость ветра в месте установки была замерена предварительно и составляет 6,8 м/с. Расходы электроэнергии на бытовые приборы и освещение составляют 60 кВт на один номер в месяц и около 2500 кВт в месяц на ресторан.

Ресторан и отель обогреваются, кондиционируются и круглый год обеспечивают себя горячей водой с помощью трехфазного геотермального теплонасоса инверторного типа мощностью 14 кВт.
Потребление электроэнергии данного теплонасоса составляет 3,5 кВт/час, а пусковые токи - всего 2,8 кВт.

В ресторане и отеле используются энергосберегающие лампы для освещения.
Пиковая нагрузка при использовании электроприборов и освещения объекта составляет около 7,5 кВт (не считая 3,5 кВт теплонасоса).
Есть общественная электросеть, но она не может обеспечить потребности, т.к. выделена линия мощностью только 4 кВт.
Большую мощность не может обеспечить местная подстанция.

Задача:
Полное обеспечение объекта независимой электроэнергией, отоплением и резервным питанием от основной сети.
Решение:
Генератор:
Ежемесячный расход электроэнергии на содержание номеров составит 60 кВт * 8 номеров = 480 кВт в месяц. Общий расход электроэнергии на содержание отеля и ресторана без учёта отопления составит 2980 кВт в месяц (480 кВт + 2500 кВт = 2980 кВт).
Отсюда следует, что среднее ежечасное потребление на все электроприборы и освещение без учёта обогрева составит 4,14 кВт/час (2980 кВт / 30 дней / 24 часа = 4,14 кВт/час).
К этому числу необходимо прибавить 3,5 кВт/час, которые будет потреблять теплонасос.
В итоге мы получаем, что генератор должен обеспечивать нас как минимум 7,64 киловаттами электроэнергии ежечасно (4,14 кВт/час + 3,5 кВт/час = 7,64 кВт/час).

Среднегодовая скорость ветра 6,8 м/с позволяет генератору работать как минимум на 40% от номинальной мощности. Отсюда следует, что номинальная мощность генератора должна составлять как минимум 19,1 кВт/час (7,64 кВт/час / 40% = 19,1 кВт/час)
Для этих целей отлично подошёл бы генератор EuroWind 20, но он рассчитан на более высокие средние скорости ветра, как и другие мощные генераторы (EuroWind 15, 20, 30, 50).

Поэтому мы отдадим предпочтение двум генераторам EuroWind 10, которые будут работать в одной системе, вместо одного генератора EuroWind 20.
Тем более, что свободное место для установки ветрогенератора в данном случае не критично – есть свободная площадь вокруг отеля и ресторана.

Аккумуляторы:

В этом комплексе практически отсутствуют большие перерывы в использовании электроэнергии, а постоянные ветра поддерживают равномерный уровень заряда аккумуляторов.
В этом случае необходимы аккумуляторы, которые будут являться своеобразным «буфером» между генератором и инвертором. Их главная задача будет состоять в стабилизации и выпрямлении напряжения, а не накоплении электроэнергии.
Генератор EuroWind 10 имеет напряжение 240 Вольт, поэтому ему необходимо 20 аккумуляторов с напряжением 12 Вольт (12В*20=240В).Одна аккумуляторная батарея 12В 150Ач способна сохранить до 1,8 кВт электроэнергии. Двадцать таких батарей могут сохранить до 36 кВт (1800Вт*20=36000Вт).
Запаса электроэнергии в 36 кВт должно хватить всему комплексу почти на 5 часов непрерывной работы при средней нагрузке при полном отсутствии ветра.
Для этого нам подойдут 20 аккумуляторных батарей 12В с емкостью 150Ач.
Инвертор:
Для максимального потребления электроэнергии в пиковые моменты до 7,5 кВт, можно установить инвертор 10 кВА. Он сможет обеспечить постоянную нагрузку 8 кВт и пусковые токи до 12 кВт (150% нагрузка).
А для обеспечения теплонасоса мощностью 3,5 кВт нам необходим трехфазный инвертор, т.к. этот теплонасос требует трехфазный ток с напряжением 380В. В этом случае возьмём ещё один инвертор – трехфазный 5 кВА, который обеспечит нас напряжением 380В и постоянной мощностью 4 кВт.

Дополнительное оборудование:

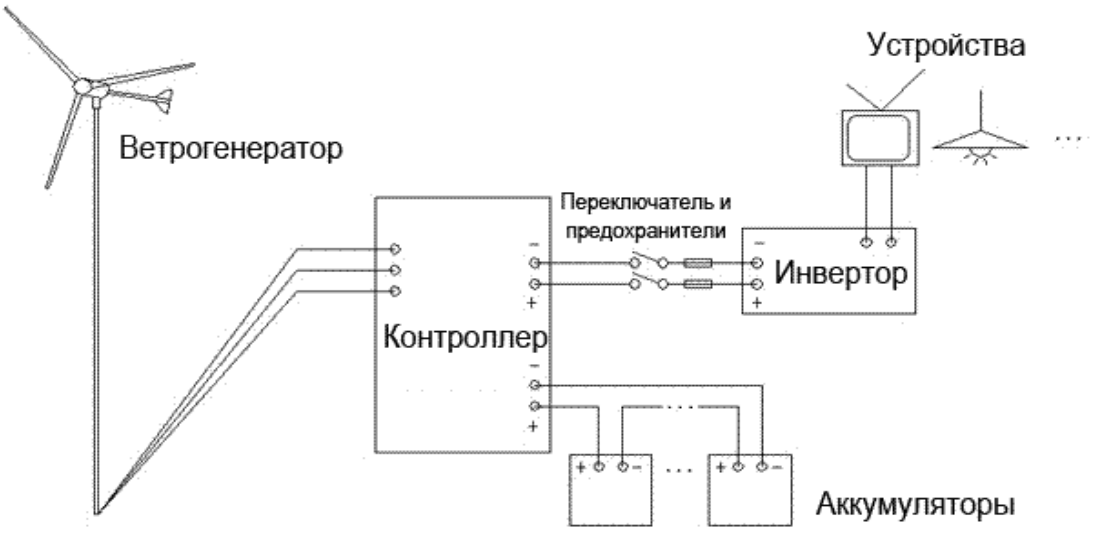
Можно установить АВР, который будет автоматически переключать питание отеля и ресторана с ветрогенератора на общественную электросеть в случае полного безветрия и разряда аккумуляторных батарей. Среднее потребление отеля и ресторана (4,14 кВт) практически равно мощности общественной линии электропередач, которая была выделена объекту (4 кВт), поэтому резервное питание будет обеспечено.
Для резервного обеспечения теплового насоса можно установить трехфазную бензиновую или дизельную электростанцию мощностью 3,5 4 кВт, т.к. общественная электросеть не сможет обеспечить трехфазный ток для резервного питания теплонасоса.

ИТОГО:

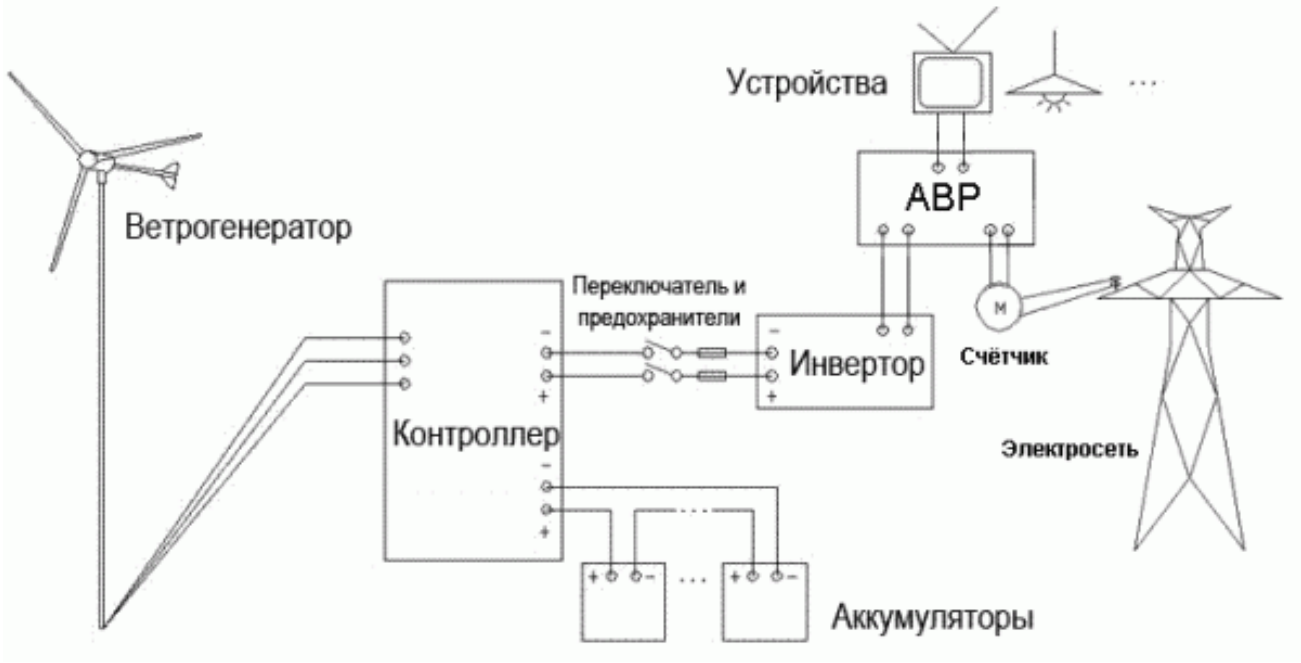
Для полного энергообеспечения этого объекта нам необходимы два генератор EuroWind 10, 20 аккумуляторных батарей 12В с емкостью 150Ач, однофазный инвертор 10 кВА, трехфазный инвертор 5 кВА, АВР, бензиновая или дизельная электростанция на 3,5-4 кВт.

5. Схемы работы ветрогенератора

Приводим несколько популярных схем работы ветрогенераторных систем с потребителем.
Это всего лишь некоторые примеры, поэтому возможны и другие схемы работы. В каждом случае составляется индивидуальный проект, который способен решить поставленную перед нами задачу.



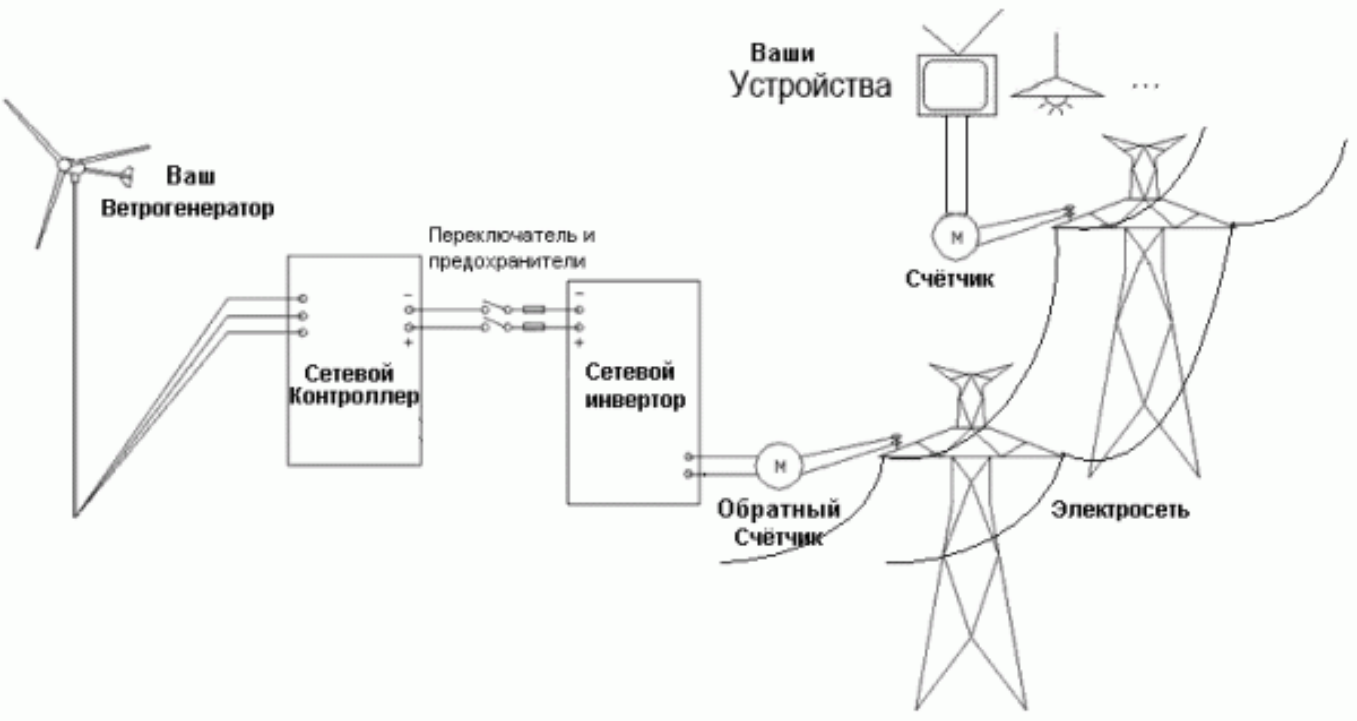
Автономное обеспечение объекта (с аккумуляторами).
Объект питается только от ветроэнергетической установки.



Ветрогенератор (с аккумуляторами) и коммутация с сетью.

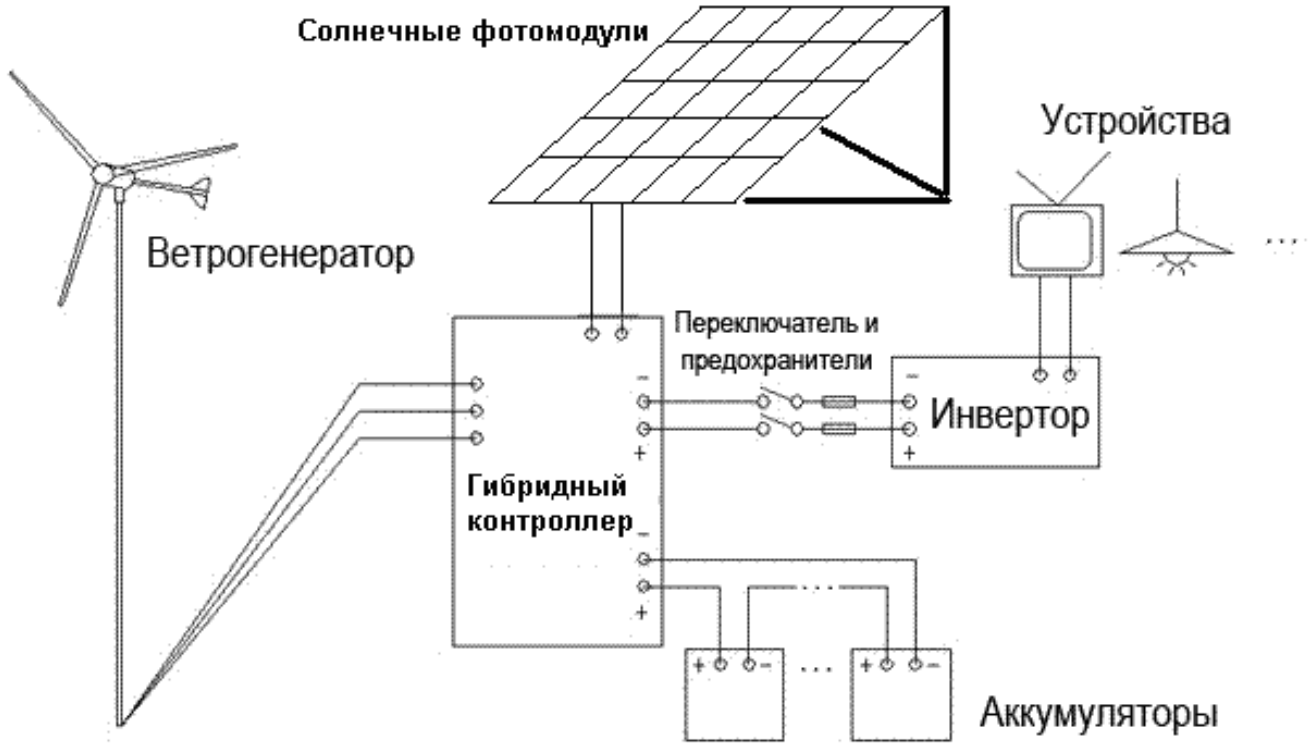
АВР позволяет переключить питание объекта при отсутствии ветра и полном разряде аккумуляторов на электросеть. Эта же схема может использоваться и наоборот – ветрогенератор, как резервный источник питания. В этом случае АВР переключает вас на аккумуляторные батареи ветрогенератора при потери питания от электросети.

Ветрогенератор (с аккумуляторами) и резервный дизель-(бензо-)генератор.
В случае отсутствия ветра и разряде аккумуляторных батарей происходит автоматический запуск резервного генератора.



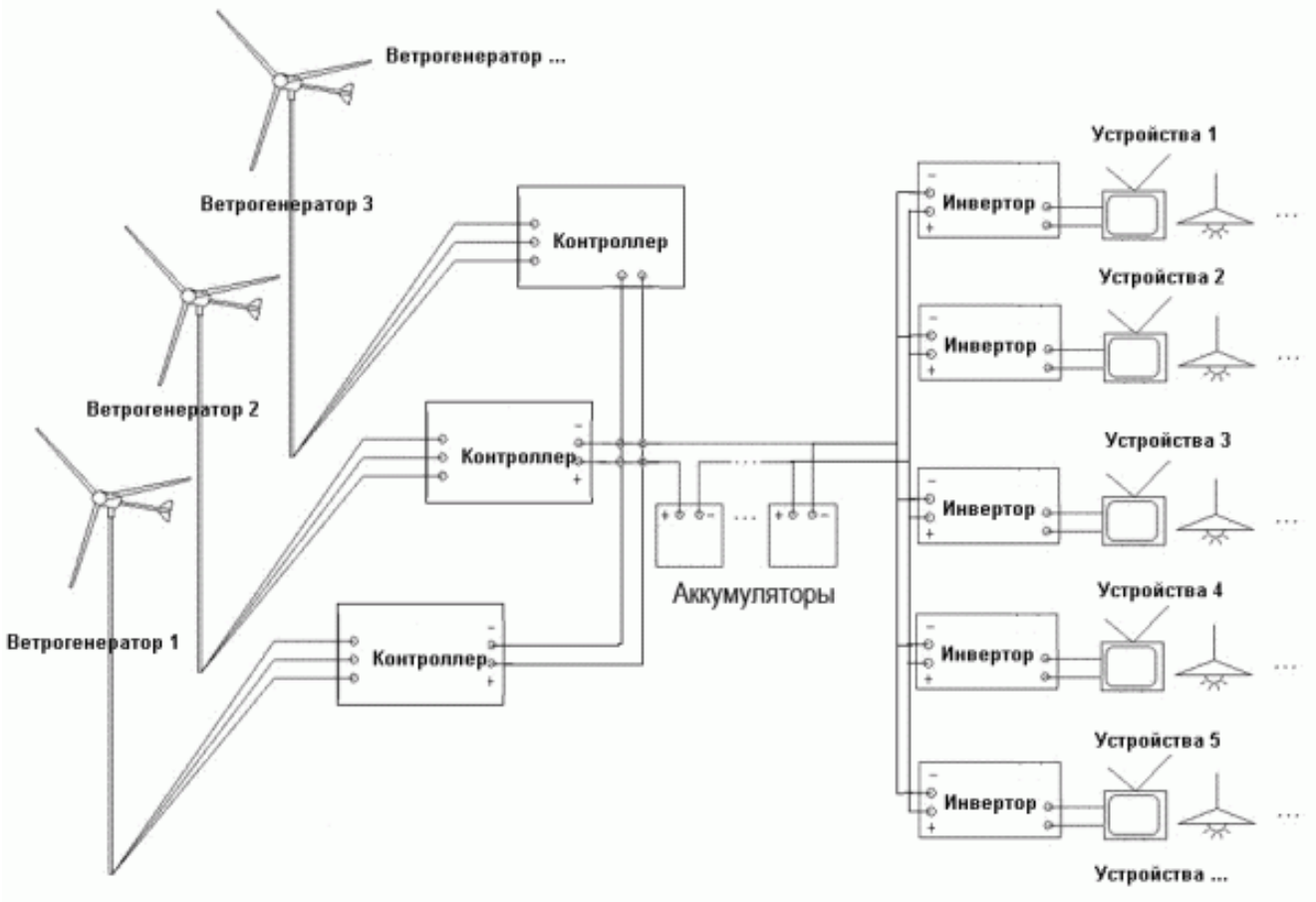
Ветрогенератор (без аккумуляторов) и коммутация с сетью.
Общественная электросеть используется вместо аккумуляторных батарей – в неё уходит вся выработанная электроэнергия и из неё потребляется. Вы платите только за разницу между выработанной и потреблённой электроэнергией.

Такая схема работы пока-что не разрешена в Кыргызстане и во многих других странах.



Гибридная автономная система – солнце-ветер

Возможно подключение солнечных фотомодулей к ветрогенераторной системе через гибридный контроллер или с помощью отдельного контроллера для солнечных систем.



Увеличение производительности системы.

Возможно установить два и более генератора, инвертора и комплекта аккумуляторов для увеличения мощности системы.

Также возможны другие схемы работы и коммутации ветрогенераторов.

Энергию приносит ветер

Острую нехватку энергии испытывают фермеры, садоводы, вахтовики, геологи, животноводы.

Да и в относительно благополучных с точки зрения энергоснабжения районах все обстоит далеко не лучшим образом. Отключения электричества из-за природных катаклизмов, кризиса неплатежей и просто краж проводов становятся - увы - привычным явлением.

Если к тому же вспомнить о том, что, по данным МЧС, 80% высоковольтных линий электропередачи в стране предельно изношены, ситуация представится совсем невеселой.

А мы уже давно привыкли жить в освещенных домах, смотреть телевизор, пользоваться холодильником, компьютером и прочими бытовыми приборами, поэтому даже кратковременное отключение электроэнергии воспринимаем как маленькую, но все же самую настоящую катастрофу.

Сколько нам нужно энергии?

На состоявшейся в мае 2012 года 8-й Международной научно-технической конференции “Энергообеспечение и энергосбережение в сельском хозяйстве” прозвучали весьма тревожные слова. “В сельской электрификации Кыргызстана начиная с 1990 года происходят разрушительные процессы.

Сельские электросети пришли в негодность,.. обслуживание ликвидировано,.. перерывы в электроснабжении увеличились,.. тарифы непомерно возросли,.. администрацией НЭСК не только отменен льготный тариф для сельхозпроизводственных электропотребителей, но во многих регионах устанавливаются тарифы на 20-30% выше, чем для промышленных потребителей и городского населения, инвестиции отсутствуют,.. в то же время потребность в быту и в личных хозяйствах возросла.

Ищется альтернатива в электроснабжении

Около 30% фермерских хозяйств и 20% садово-огородных участков в Кыргызстане вообще не подключены к электрическим сетям.

Строительство новых линий электропередач для снабжения отдаленных изолированных потребителей ведется крайне медленно из-за хронической нехватки средств, а дизельные

генераторы часто функционируют неэффективно, да к тому же они требуют регулярного и квалифицированного обслуживания, моторное топливо стоит все дороже, его доставка недостаточно надежна и экономична…

Между тем подсчитана средняя “энергетическая корзина” сельского жителя, к которым, по меньшей мере, в летний период, вполне можно причислить и владельцев дачных коттеджей.

Она составляет 115 киловатт-часов месяц.

Цифра взята не с потолка, а складывается из требований обеспечения так называемого “интеллектуального быта”.

Это освещение, радио, телевидение, бытовой холодильник, электробритва, кипятильник, мелкий бытовой электроинструмент, компьютер, огородный насос.

Не забудем и то, что за последнее время появилось много бытовой техники, работающей от встроенных аккумуляторов, которые необходимо периодически подзаряжать: фонарики, мобильные телефоны, те же электробритвы, электроинструмент и др.

Конечно, зимой энергии потребуется больше - дом нужно отапливать.

Но поскольку традиция печного отопления в Кыргызстане не только не устаревает, но и переживает своеобразное возрождение в виде появления новых конструкций сверхэкономичных печей, а недостатка в дровах нет, дополнительного расхода электричества тут не предвидится.

Так где же взять этот самый необходимый минимум?

Одна из возможностей – ветроэнергетика малой и сверхмалой мощности. [1]

ВЭУММ: малые – не значит маленькие

Современные ветроэнергетические установки делятся на два класса: мощные, в сотни тысяч киловатт, называются сетевыми потому, что при безветрии обеспечение потребителя энергией идет из сети; и автономные, работающие в паре с аккумулятором.

Как правило, мощность автономных установок не превышает 5-10 кВт.

Они называются: ветроэлектрические установки малой мощности (ВЭУММ).

На этот уникальный класс ветроэлектрических установок обратил внимание немецкий ученый и практик Хайнц Шульц.

Он и ввел термин “Kleine Windkraftanlage” “малые ветроэнергетические установки”.

Считается, что в областях со среднегодовыми скоростями ветра менее 4 м/с использование энергии ветра невыгодно.

Однако это утверждение не распространяется на малые легко разгоняемыые ветросиловые установки для зарядки батарей и многолепестковые установки для водоподъема.

Заселение американских и австралийских внутренних территорий, где большинство областей имеют среднегодовые скорости ветра менее 2 м/с, было бы без них невозможно”.

ВЭУММ просты и дешевы в монтаже, эксплуатации и ремонте, экологичны, не требуют при работе практически никакого обслуживания, периодической подстройки и др.

Пара ветродвигатель-генератор вполне обходится без редуктора, что еще более упрощает и удешевляет конструкцию, повышает ее надежность.

Таким комплексным набором важнейших свойств не обладает ни один класс нетрадиционных энергетических установок.

Причем энергоснабжение они могут обеспечить в регионах со средней скоростью ветра всего 3-5 м/с.

Фактически обладатель ВЭУММ приобретает почти полную независимость как от традиционных производителей энергии, так и от природных явлений.

По сравнению с Европой, Китаем и США ветроустановок в нашей стране не выпускаются .

Возможно, здесь сказывается недостаточная информированность потенциальных потребителей или относительная дешевизна жидкого топлива, однако изготовители ветровых генераторов в стране есть, и их продукция по качеству не уступает зарубежной.

По конструктивным признакам выпускаемые установки делятся на две группы.

К первой относятся установки мощностью до 1000 Вт.

В качестве примера можно привести семейство установок, выпускаемых Санкт-петербургским предприятием ФГУП ЦНИИ “Электроприбор”.

Это мобильные устройства с трехлопастным ветровым колесом диаметром 1,5 или 2,2 метра, монтаж которых настолько прост, что справиться с ним потребитель способен самостоятельно.

В упакованном виде установка (без аккумулятора) размещается в двух ящиках общей массой 50 кг.

Установка имеет оригинальную флюгерную систему, которая постоянно ориентирует ветроколесо на ветер и одновременно защищает устройство от слишком большого ветрового давления.

Как всякий обычный ветряк, в горизонтальной плоскости флюгер под действием ветра способен поворачиваться в обе стороны на несколько оборотов.

Когда ветер прекращается, специальная пружина возвращает его в исходное положение, не позволяя закручиваться кабелю, с помощью которого осуществляется съем энергии.

Кроме того, генератор вместе с ветровым колесом способен поворачиваться и в вертикальной плоскости. Если ветер становится слишком силен и угрожает повредить установку, колесо с генератором поворачивается вокруг горизонтальной оси, оптимизируя ветровой напор, вплоть до угла 90^0, когда лопасти встают параллельно воздушному потоку.

Установки второй группы (УВЭ 1000 и УВЭ 1500) близки к стационарным.

Пятилопастное ветроколесо диаметром 3,3 м монтируется на сборной мачте из труб со стальными растяжками.

Мачта требует устройства фундамента и специальных приспособлений для монтажа и демонтажа. Для защиты от сильных ветров используется иное решение.

Генератор установлен на поворотном подшипнике несимметрично.

Когда ветровое давление усиливается, корпус генератора начинает парусить, разворачивая ветровое колесо в горизонтальной плоскости.

Ветер стихает - и пружина флюгера возвращает колесо в прежнее положение.

Стоит отметить и то обстоятельство, что если удельная стоимость зарубежных европейских аналогов ВЭУММ диапазона номинальной мощности до 5 кВт составляет от 1,4 до 6,4 евро за ватт, то аналогичный показатель для большинства российских ветроустановок втрое ниже.

Переход в энергетическую область ВЭУ средней мощности достаточно просто осуществить путем создания энергетических комплексов (ЭК), состоящих из нескольких установок (5-10 единиц).

Суммирование мощностей осуществляется на едином аккумуляторе.

Хотя такой комплекс не разместить на шести дачных сотках, площадь все же он займет небольшую.

Номинальная мощность ЭК может быть доведена до 10-15 кВт, пиковая мощность – до 20-25 кВт, выработка - до 1800 кВт.ч/мес., зато стоимость изготовления снижается в 3-4 раза.

Подобный комплекс способен полностью обеспечить энергией не то что крупное фермерское хозяйство или небольшой поселок.

Следует отметить, что в этом случае нужно обеспечить резерв мощности в виде дизельной электростанции.

Благодаря своим поистине уникальным эксплуатационным свойствам и техническим характеристикам ВЭУММ способны отнюдь не только на обеспечение быта сельского и дачного дома. Они могут быть альтернативой в решении задачи обеспечения энергией самых различных автономных станций: навигационных, радиорелейных, метеорологических, обслуживающих нефтегазопроводы и др.

Множество таких станций находится в труднодоступных районах на значительном удалении человеческого жилья –в горах, куда и доставить-то необходимое оборудование представляет немалую проблему.

Постепенно многие станции переводились на автоматический режим, но проблема их энергообеспечения до сих пор стоит достаточно остро.

Требуется не только снизить затраты на их содержание и обслуживание, но и гарантировать надежность работы.

Для этих целей подходят ВУЭММ.

Они просты и надежны при изготовлении, эксплуатации, транспортировке, монтаже, ремонте.

Наконец, по сравнению с любым иным источником энергии чрезвычайно дешевы.

Заключение.

В реферате представлена одна из возможностей решения проблемы, связанной с энергообеспечением сельского хозяйства или частных владений, за счет применения ветроэнергетических установок.

Такие установки могут стать альтернативой традиционным способам энергоснабжения указанных объектов.

Ветровая энергия (ветроэнергетические установки)

Ветровая энергия является одним из возобновляемых источников энергии, который может представлять интерес с точки зрения альтернативных вариантов энергоснабжения.

Для преобразования энергии ветра в электрическую энергию применяют ветроэлектрические установки (ВЭУ).

На этой странице мы постарались лаконично изложить информацию, которая позволит собственнику и разработчику проекта оценить энергетический потенциал ветровой энергии на его объекте, проанализировать экономические и организационные аспекты проекта, возможно, увидеть подводные камни и сложности, которые могут возникнуть.

Хотелось бы обратить внимание на то, что выполнение полноценного ТЭО и проектной документации требует, конечно же, более глубокого анализа и участия специалистов.

Однако, выполнив первичную оценку, можно сделать выводы о целесообразности дальнейших шагов. Если у вас будет возникать необходимость в получении консультаций можно обратиться к нам, мы постараемся вам помочь.

Достоинства ветроэнергетики

К достоинствам ветроэнергетики можно отнести возможность использования энергии ветра в труднодоступных местах. Для удаленных мест установка ветровых электрогенераторов может быть лучшим и наиболее дешевым вариантом.

Более того, крупные ветростанции сооружаются в морской прибрежной зоне, не занимая при этом поверхность суши.

ВЭУ в автономном режиме, т.е. не зависят от внешней сети (энергосистемы).

Возможно применение ветровых энергетических установок в комбинации с другими источниками энергии (дизель-генератор, солнечные модули, мини-ГЭС и т.п.).

В процессе производства ветровой энергии не используется топливо, соответственно отсутствуют затраты на закупку и доставку сырья, на уменьшение загрязнения окружающей среды.

Стоимость ветровой энергии с каждым годом уменьшается благодаря новым технологиям.

Недостатки ветроэнергетики

Главным недостатком этого вида энергии (наряду с изменчивостью скорости ветра) является низкая плотность энергии на единицу площади, что требует значительной поверхности для размещения ВЭУ. Например, во избежание взаимного влияния 5 МВт-х ветроагрегатов, расстояние между башнями в ряду поперек ветрового потока должно составлять 3 диаметра ветрового колеса, а в ряду вдоль потока (один за другим) – 5 диаметров. При этом коэффициент использования установленной мощности для наземных машин составляет 30–35 %.

А для ветроагрегатов в прибрежной зоне – 40 %, что в первую очередь обусловлено «рельефом» местности, а точнее, отсутствием преград ветровому потоку на море/побережье.

Помимо этого, существуют еще и такие факторы: низкая предсказуемость изменения скорости ветра в течение суток и сезона, требующая резервирования ветровой станции или аккумулирования произведенной энергии; отрицательное влияние на среду обитания человека и животных, пути сезонной миграции птиц и телевизионную связь.

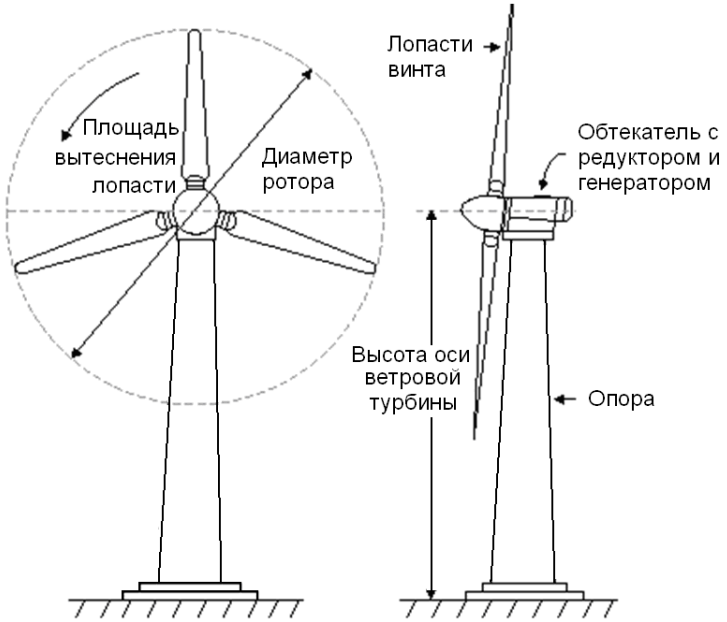
Особенности и условия полезного использования ветровой энергии

Скорость ветра является наиболее важным фактором, влияющим на количество энергии, которое ветрогенератор может преобразовать в электроэнергию.

С увеличением скорости ветра возрастает и количество электроэнергии, выработанной ветроэлектрогенератором.

Энергия ветра изменяется пропорционально кубу скорости ветра.

Принципиальная схема ВЭУ



Компоненты установки:

- Ротор
- Редуктор
- Опора
- Фундамент
- Блок управления
- Генератор

Чаще всего применяются ветровые установки с горизонтальной осью, реже – с вертикальной.

Ротор

Ротор преобразует энергию набегающего ветрового потока в механическую энергию вращения оси турбины.

Диаметр размаха лопастей ротора колеблется от нескольких метров до нескольких десятков метров. Частота вращения составляет от 15 до 100 об/мин.

Обычно в ВЭУ, соединенных с сетью, частота вращения ротора постоянна. В автономных системах с выпрямителем и инвертором – обычно частота переменная.

На ветровых установках могут устанавливаться системы для изменения угла поворота лопастей ротора. Вал ротора соединяется с генератором на прямую или через редуктор.

Редуктор - промежуточное звено между ротором и электрогенератором, который повышает частоту вращения вала ротора и обеспечивает согласование с оборотами генератора.

Опора (башня) на которой установлено ветровое колесо.

Башня — чаще трубообразная, реже — решетчатая, на ней в гондоле размещается основное энергетическое, механическое и вспомогательное оборудование ветроэнергетической установки, в том числе редуктор для повышения частоты вращения вала ротора и генератор.

Генератор

В ВЭУ применяют асинхронные и синхронные генераторы.

Тип генератора зависит от размеров ВЭУ и схемы ее подключения к потребителю электрической энергии.

Использование электроэнергии

- Автономное: мощность 50-10 Вт
  - Электроэнергия для малых нагрузок в ветреных районах, не подключенных к центральной электросети
  - В автономных системах в периоды безветрия электроэнергию должны обеспечивать аккумуляторы
  - Можно использовать в комбинации с генераторной установкой, работающей на природном топливе, и/или в гибридной системе с фотоэлектрической батареей
- Изолированная электросеть: мощность 10-200 кВт
  - В удаленных районах меньше затраты на производство электроэнергии по отношению к дизельным генераторам
  - Можно использовать в комбинации с генераторной установкой, работающей на природном топливе, и/или в гибридной системе с фотоэлектрической батареей
- Централизованная электросеть: мощность 200 кВт – 2 МВт
  - Ветроэлектростанции из нескольких установок

Разработка и реализация проекта

1. Идентификация проекта
   - первичное исследование потенциала ветра на планируемой площадке; возможности подключения к сети, первичное определение мощности ВЭУ, определение владельца
   - первичный анализ влияния ВЭУ на окружающую среду
   - предварительные согласования с органами местного самоуправления и контролирующими организациями, другими заинтересованными сторонами

2. Стадия планирования

Технико-экономическая оценка проекта

- оценка ветрового потенциала; определение технических характеристик ВЭУ; анализ поставщиков оборудования
- определение экономических показателей проекта
- анализ формы собственности, категории и фактического использования земельного участка, анализ правовых особенностей и возможности размещения ВЭУ на выбранном участке, анализ возможности подключения ВЭУ к электросетям
- анализ процедур получения необходимых разрешений и лицензий
- оценка воздействия ВЭУ на окружающую среду

Разработка бизнес-плана проекта

- отработка организационных вопросов реализации проекта

- определение исполнителей и подрядчиков
- уточнение экономических и финансовых показателей проекта
- разработка схемы финансирования проекта

3. Проектирование

- разработка рабочего проекта, включая ОВОС
- получение необходимых согласований и разрешений

4. Реализация

- согласование места строительства (получение всех необходимых разрешений)
- строительство, включая подъездные дороги, линии электропередач, подстанции
- монтаж, подключение к электросетям, ввод ВЭУ в эксплуатацию

5. Эксплуатация

- эксплуатация ВЭУ и обеспечение мониторинга

1. Демонтаж

ВЭУ после окончания своего срока службы (около 20 лет) следует заменить на новую или отремонтировать, либо отправить на переработку в качестве отходов. Восстановительные мероприятия после окончания срока службы оборудования является одним из условий строительства ВЭС. В этой связи необходимо заранее выяснить, обретет ли использованный участок первоначальный вид естественным путем или же возникнет потребность в длительных восстановительных мероприятиях.

Приближенный расчет годовой выработки электроэнергии ветроагрегатом

Выработка электроэнергии ветроагрегатом в месте его установки зависит от энергетических характеристик ветра и конструкции ветроагрегата.
Мощность ветрового потока вычисляется по следующей формуле:

При первичной оценке нужно учитывать следующие факторы

- Необходима высокая средняя скорость ветра
  - Средняя скорость ветра в году – минимум 4 м/сек
  - Люди обычно переоценивают ветер
  - Скорость ветра обычно увеличивается с высотой
- Обычно более ветрено
  - Зимой, а не летом
  - Днем, а не ночью
- Ограничения и критерии
  - Экологическая допустимость
  - Одобрение местного населения
  - Объединение энергосистем и пропускная способность
- Время реализации проекта 2 - 4 года
- Выбранный участок должен обеспечивать техническую и финансовую возможность подключения к местной электрической распределительной системе
- Землю можно использовать и для других целей, таких как сельское хозяйство
- Необходимость проведения дополнительных строительных работ должна быть рассмотрена заранее. В частности, при строительстве ВЭУ большого размера необходимо предусмотреть обеспечение необходимых подъездных путей к месту размещения.
- В случае, когда предполагается размещение сразу нескольких ветроагрегатов, следует уделить особое внимание разработке проекта с целью сведения к минимуму взаимной аэродинамической затененности ВЭУ.
- Если планируется подключение ВЭУ к централизованной энергетической сети, необходимо выяснить, достаточно ли у сети мощности для приема энергии от ВЭУ. Для этого необходимо связаться с местным поставщиком электроэнергии. В зависимости от мощности энергосети выбирают мощность ВЭУ. Обычно максимальная мощность ВЭУ не должна превышать 20% мощности энергосистемы. Это необходимо для поддержания стабильности работы системы и параметров частоты и напряжения в сети энергоснабжения.

Затраты, связанные с установкой и эксплуатацией ВЭУ

Капитальные затраты

- Затраты на предварительные исследования, предпроектные работы

Они включают необходимость замеров характеристик ветра для подтверждения достаточности ветроэнергетических ресурсов, разработку ТЭО, разработку бизнес-плана, выполнение других работ.

- Затраты по управлению проектом
- Затраты на разработку проектной документации и получение необходимых разрешений и согласований
- Закупка ветроагрегатов и необходимого оборудования
- Затраты на создание инфраструктуры

В этой категории учитываются расходы на прокладку кабелей и устройство фундамента. Для проектов большего масштаба в этих затратах учитывается прокладка подъездных путей.

- Затраты на доставку и монтаж ВЭУ

Расходы на доставку включает в себя постоянные затраты, не связанные с расстоянием от поставщика до потребителя, и переменные затраты, которые непосредственно зависят от километража. Часто в доставку включаются комиссионные и затраты на установку.

Поэтому покупателю необходимо заранее обсудить все необходимые платежи с поставщиками оборудования. Также, в зависимости от того, где были произведены ветроагрегаты, может потребоваться оплата таможенных сборов.

- Дополнительные затраты на гарантийный ремонт
- Банковские расходы

Если ветроэнергетический проект финансируются с привлечением заемного финансирования, то необходимо учесть банковские расходы.

- Затраты на подключение к местной электросети

Эти затраты могут включать стоимость трансформатора, укладки кабелей и др.

Текущие эксплуатационные затраты

- Страховка

Эти затраты покрывают страхование приобретаемого оборудования. Это очень важно. Например, если после окончания гарантийного срока, определенного производителем ВЭУ, возникает техническая проблема или если произошло повреждение оборудования в результате попадания молнии и т.п., владелец системы не будет платить за ремонт в случае, если предварительно оборудование системы было застраховано.

Страхованием занимаются специализированные организации.

- Арендные платежи за землю
- Затраты на поддержание работоспособности и техническое обслуживание

Оборудование ВЭУ нуждается в контроле и техническом обслуживании, при этом некоторые детали необходимо периодически заменять.

Регулярность обслуживания зависит от масштаба проекта, но в большинстве случаев не превышает 2 раз в год.

Эти затраты могут быть значительными.

- Проценты по кредиту

Если для реализации проекта был получен кредит, то в ежегодные затраты включаются платежи по погашению процентов за кредит. Также необходимо предусмотреть погашение тела кредита.

Другие расходы

На стадии технико-экономического обоснования также необходимо принять во внимание еще одну статью расходов - это стоимость демонтажа оборудования ВЭС и возвращения участка к первоначальному состоянию.

Тарифы

Порядок установки ветрогенератора

eco

Фундамент под основу мачты с растяжками

Фундамент под растяжку

Подготовка к сбору мачты

Установка первой секции мачты

Соединение первой секции мачты

Закрепление пальца шплинтом

Подготовка к сбору мачты

Протягивание кабеля в середине мачты

Протягивание кабеля в середине мачты

Соединение секций мачты

Соединение секций мачты

Собранная мачта

Подготовка к соединению генератора с мачтой

Соединение силовых и сигнальных кабелей

Закрепление генератора к мачте

Турбина закреплена и готова к установке лопастей

Лопасти ветрогенератора EuroWind 10

Прикручивание лопастей к фланцу, закрепленному на вал генератора

Прикручивание лопастей к фланцу, закрепленному на вал генератора

Обтекатель устанавливается после того, как лопасти сбалансированы и надежно закреплены

Датчик напрямую ветру

Датчик напрямую ветру устанавливается на турбину в верхней части

Потом установка датчик напрямую ветра и подключения к нему кабеля прикручиваем второй обтекателю

Установка талрепа на анкерные кольца и протягивания растяжек

Растяжка закреплена на необходимую длину. Мачта готова к подъему

Подъем ветрогенератора

Подъем ветрогенератора

После подъема ветрогенератора необходимо закрепить мачту в основе

После подъема ветрогенератора необходимо закрепить мачту в основе

Генератор поднятый и закрепленный

Растяжки необходимо подтянуть и выставить мачту, таким образом, чтобы она находилась ровно в вертикальном положении

Установка анемоскопа

Подключение электрической части

Ветрогенераторы Euro Wind

Ветрогенератор EuroWind 300M

генератор 700 у.о.
Ветрогенератор EuroWind 300M рассчитан на сильные ветра и может быть установлен, к примеру, на яхту, телекоммуникационные вышки и прочие объекты.

Ветрогенератор EuroWind 500

генератор 1 200 у.о.
Подобный ветрогенератор прекрасно подходит для классической украинской дачи, на которой хозяева бывают не часто. Он обеспечивает функционирование сигнализации, освещения, подзарядку для мобильных телефонов, ноутбука, плеера, и остальных переносных устройств. Ветрогенератор EuroWind 500 отлично подходит для автономного обслуживания полевых насосов, автономных холодильных установок, ламп уличного освещения, камер слежения и других одиночных энергозависимых систем.

Ветрогенератор EuroWind 600

генератор 1 250 у.о.
Подобный ветрогенератор прекрасно подходит для классической украинской дачи, на которой хозяева бывают не часто. Он обеспечивает функционирование сигнализации, освещения, подзарядку для мобильных телефонов, ноутбука, плеера, и остальных переносных устройств. Ветрогенератор EuroWind 600 отлично подходит для автономного обслуживания полевых насосов, автономных холодильных установок, ламп уличного освещения, камер слежения и других одиночных энергозависимых систем.

Ветрогенератор EuroWind 1

генератор 1 600 у.о.

Ветрогенератор EuroWind 2

генератор 2 700 у.о.

Ветрогенератор номинальной мощностью 2 киловатта - это одна из самых популярных моделей. Этот ветрогенератор обеспечивает энергией дом небольшого или среднего размеров.
Данный ветрогенератор можно комбинировать с солнечными батареями и дизельным генератором. А для загородного дома этого ветрогенератора более чем достаточно. Для его установки не требуется бригада рабочих, ветрогенератор устанавливается даже в одиночку.

Ветрогенератор EuroWind 5

генератор 7 900 у.о.

Пятикиловаттный ветрогенератор вырабатывает такое количество энергии в год, которого достаточно для обеспечения дома среднего-большого размеров. Данный ветрогенератор используется для снабжения электроэнергией небольшого производства или магазина. С этим ветрогенератором вы забудете о счетах за электричество и городской электросети. Вы сами можете продавать электроэнергию государству.

Ветрогенератор EuroWind 10

генератор 13 500 у.о.

Ветрогенератор мощностью 10 кВт - это оптимальный выбор для постоянного обеспечения энергией больших домов. Также этот ветрогенератор используется для обеспечения электричеством средних производств и коммерческих объектов. Данного ветрогенератора вполне достаточно для придорожных магазинов, небольших отелей, ресторанов, кафе.

Эта модель ветрогенератора пользуется наибольшим спросом в нашей стране.

Ветрогенератор EuroWind 20

генератор 24 000 у.о.

При соответствующем ветре этот ветрогенератор обеспечивает энергией несколько домов и прилегающую к ним территорию. Этот мощный ветрогенератор также отлично подходит для обеспечения больших производств и коммерческих объектов: отелей, заправок, торговых центров, фабрик, ферм. Электроэнергии одного такого ветрогенератора хватает на целый небольшой посёлок.

Ветрогенератор EuroWind 30

генератор 36 000 у.о.

Ветрогенератор EuroWind 50

генератор 86 500 у.о.

Ветрогенератор EuroWind 100

генератор 152 500 $

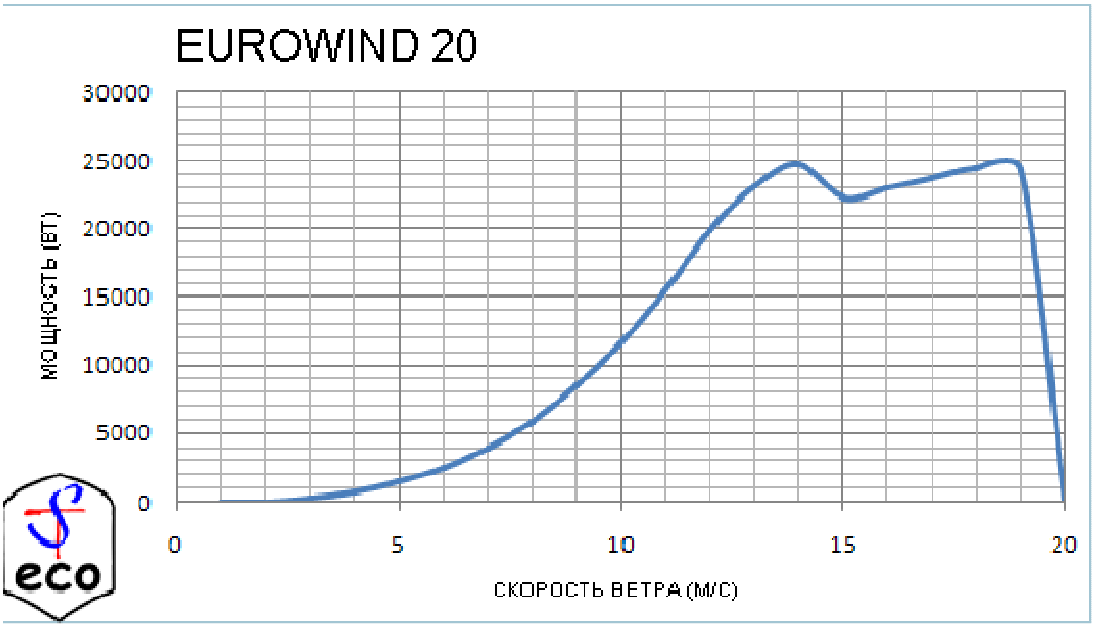
Ветрогенератор EuroWind 20

Производительность генератора	1800-26500 Вт
Начальная скорость ветра	2 м/с
Номинальная скорость ветра	12 м/с
Полный вес ветрогенератора	3465 кг
Цена ветрогенератора	в прайс-листе

Очень мощный ветрогенератор! При соответствующем ветре этот ветрогенератор обеспечивает энергией несколько домов и прилегающую к ним территорию.
Электроэнергии одного такого ветрогенератора хватает на целый небольшой посёлок.
Этот мощный ветрогенератор также отлично подходит для обеспечения больших производств и коммерческих объектов: отелей, заправок, торговых центров, фабрик, ферм.
В выработке электроэнергии этому ветрогенератору нет равных.
Несколько таких ветрогенераторных установок составляют полноценную коммерческую электростанцию.

Производительность ветрогенератора

Месячная выработка энергии	5600 кВт в месяц при средней скорости ветра 8 м/с
Производительность генератора	1800-26500 Вт
Напряжение ветрогенератора	360 Вольт
Максимальная сила тока	73,6 Ампер
Рекомендуемые аккумуляторы	30 шт. 12В 200Ач
Напряжение после инвертора	380 Вольт 50 Гц



Зависимость мощности ветрогенератора EuroWind 20 от скорости ветра

Характеристики ветрогенератора

Количество лопастей	3 шт.
Диаметр ротора	10 метра
Материал лопастей	FRP (композитный материал - фибергласс)
Тип ветрогенератора	PMG (на постоянных магнитах)

Защита от ураганного ветра	AutoFurl (автоматическая)
Высота мачты	18 метров
Контроллер заряда	AIC (автоматический)
Рабочая температура	от -40 до +60 С

Внешний вид ветрогенератора EuroWind 20

Комплектация ветрогенератора

В комплект ветрогенератора EuroWind 20 входит:

1. Турбина ветрогенератора
2. Лопасти ветрогенератора
3. Крепления ветрогенератора
4. Троссы мачты
5. Поворотный механизм
6. Контроллер заряда
7. Анемоскоп и датчик ветра

Дополнительно можно заказать:

1. Аккумуляторы
2. Инвертор
3. АВР
4. Дизель-генератор
5. Монтаж установки
6. Доставку зарубеж
7. Страховку

Крепления и троссы ветрогенератора EuroWind 20

Лопасти ветрогенератора EuroWind 20

Головка турбины ветрогенератора EuroWind 20

Внешняя оболочка турбины ветрогенератора EuroWind 20

Мачта ветрогенератора EuroWind 20 разобранная

Укомплектованный ветрогенератор EuroWind 20 в деревянных ящиках

Ветрогенератор EuroWind 10

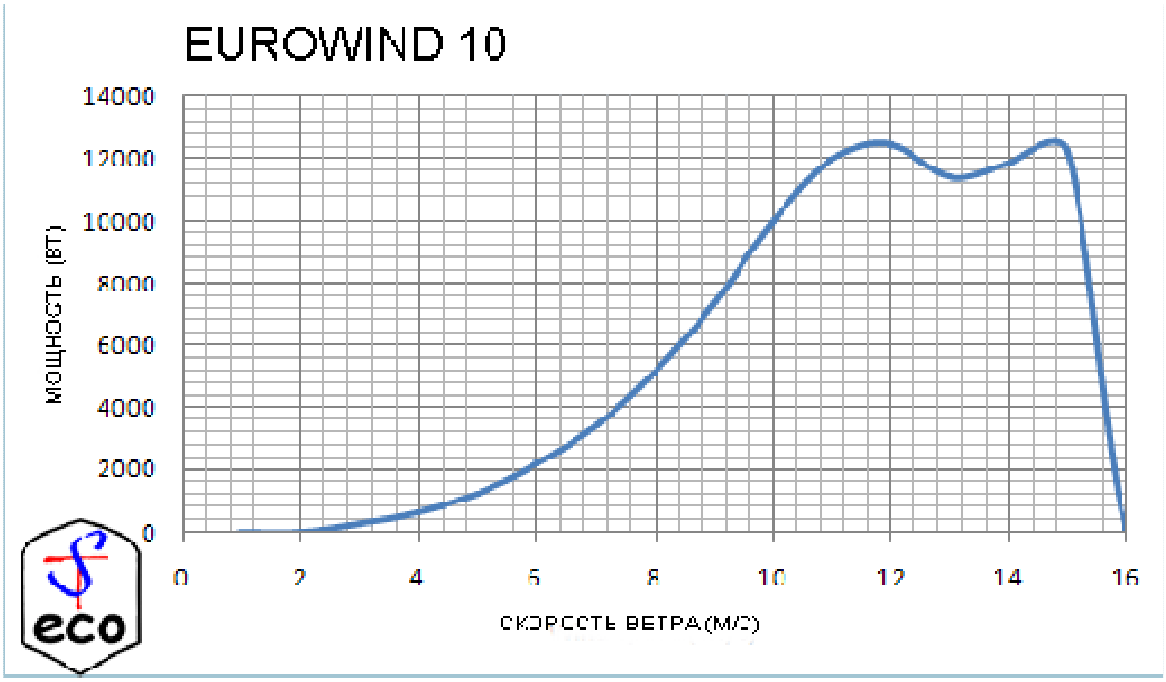
Описание ветрогенератора

Производительность генератора	900-13000 Вт
Начальная скорость ветра	2 м/с
Номинальная скорость ветра	10 м/с
Полный вес ветрогенератора	1548 кг
Цена ветрогенератора	в прайс-листе

Ветрогенератор мощностью 10 кВт - это оптимальный выбор для постоянного обеспечения энергией больших домов. Эта модель ветрогенератора пользуется наибольшим спросом в нашей стране. Также этот ветрогенератор используется для обеспечения электричеством средних производств и коммерческих объектов. Данного ветрогенератора вполне достаточно для автономного функционирования придорожных магазинов, небольших отелей, ресторанов, кафе.
Такие ветрогенераторы широко используются как мини-электростанции для коммерческого производства электроэнергии и её дальнейшей продажи.

Производительность ветрогенератора

Месячная выработка энергии	2200 кВт в месяц при средней скорости ветра 6 м/с
Производительность генератора	900-13000 Вт
Напряжение ветрогенератора	240 Вольт
Максимальная сила тока	54,2 Ампер
Рекомендуемые аккумуляторы	20 шт. 12В 200Ач
Напряжение после инвертора	220/380 Вольт 50 Гц



Зависимость мощности ветрогенератора EuroWind 10 от скорости ветра

Характеристики ветрогенератора

Количество лопастей	3 шт.
Диаметр ротора	8 метра
Материал лопастей	FRP (композитный материал - фибергласс)
Тип ветрогенератора	PMG (на постоянных магнитах)
Защита от ураганного ветра	AutoFurl (автоматическая)
Высота мачты	12 метров
Контроллер заряда	AIC (автоматический)
Рабочая температура	от -40 до +60 С

Внешний вид ветрогенератора EuroWind 10

Комплектация ветрогенератора

В комплект ветрогенератора EuroWind 10 входит:

1. Турбина ветрогенератора
2. Лопасти ветрогенератора
3. Крепления ветрогенератора
4. Троссы мачты
5. Поворотный механизм
6. Контроллер заряда
7. Анемоскоп и датчик ветра

Дополнительно можно заказать:

1. Аккумуляторы
2. Инвертор
3. АВР
4. Дизель-генератор
5. Монтаж установки
6. Доставку за рубеж
7. Страховку

Крепления и троссы ветрогенератора EuroWind 10

Лопасти ветрогенератора EuroWind 10

Мачта ветрогенератора EuroWind 10 разобранная

Укомплектованный ветрогенератор EuroWind 10 в деревянных ящиках

Ветрогенераторы, ветроэнергетические установки, ветровые электростанции

Электростанции на альтернативных источниках энергии, ветрогенераторы горизонтальные и вертикальные, ветроэлектростанции мощностью от 0.8 до 40 кВт

Ветрогенераторы мощностью от 0.8 до 40 кВт, горизонтально- и вертикально-ориентированные, срок службы 25 лет, полная комплектация системы электроснабжения, проектирование объектов любой мощности, монтаж, гарантийное и сервисное обслуживание

Ветрогенераторы WindElectric модельный ряд WIND (производство Украина):

1. WIND 4 — ветрогенератор 4 kW 240V, ветроколесо 3,9 м, среднемесячная выработка – до 260 кВт*ч

шкаф управления СВ-40, с зарядным устройством 40А под АКБ 240V – € 5280,00

2. WIND 7 — ветрогенератор 7 kW 240V, ветроколесо 4,8 м, среднемесячная выработка – до 430 кВт*ч

шкаф управления СВ-40, с зарядным устройством 40А под АКБ 240V – € 6480,00

3. WIND 10 — ветрогенератор 10 kW 240V, ветроколесо 5,9 м, среднемесячная выработка – до 700 кВт*ч

шкаф управления СВ-50, с зарядным устройством 50А под АКБ 240V – € 10200,00

4. WIND 16 — ветрогенератор 16 kW 240V, ветроколесо 7,2 м, среднемесячная выработка – до 1100 кВт*ч

шкаф управления СВ-75, с зарядным устройством 75А под АКБ 240V – € 13920,00

Ветрогенераторы FLAMINGO AERO (производство Украина):

1. Ветрогенератор FLAMINGO AERO-3.1 (48В) 800 Вт, среднемесячная выработка – до 250 кВт*ч

- (лопасти, генератор с выпрямителем, хвостовая балка, киль, кожухи, опорно-поворотное устройство), ШИМ-контроллер с пультом управления – 26000 грн.
- ветрогенератор + мачта ферменная 17 м – 47000 грн.

2. Ветрогенератор FLAMINGO AERO-4.4 (48В) 1,6 кВт, среднемесячная выработка – до 500 кВт*ч
- (бортовой контроллер, контроллер заряда аккумуляторных батарей, выносной информационный пульт) – 40000 грн.
- ветрогенератор + мачта ферменная 21 м – 65000 грн.

3. Ветрогенератор FLAMINGO AERO-6.7 (48В) 4 кВт, среднемесячная выработка – до 1200 кВт*ч
- (бортовой контроллер, контроллер заряда аккумуляторных батарей, выносной информационный пульт) - 102300 грн.
- ветрогенератор + мачта ферменная 23 м - 135800 грн.

4. Ветрогенератор ВЭС-20 (20 кВт, 220/380 В), среднемесячная выработка – до 1500-5000 кВт*ч
- (бортовой контроллер, контроллер заряда аккумуляторных батарей, выносной информационный пульт), мачта фирменная 23 м - 46200 USD

Ветрогенераторы WINDER модельный ряд Т (производство Китай/Украина):

2. T06 — ветрогенератор 0.6 kW 24/48V ,ветроколесо 2.8 м,
контроллер для Т06, под АКБ 24/48V – € 1300,00
3. T12 — ветрогенератор 1.2 kW 24/48V, ветроколесо 3.2 м,
контроллер для Т12, под АКБ 48V – € 1881,00
4. T23 — ветрогенератор 2.3 kW 48V, ветроколесо 3.6 м,
контроллер для Т23, под АКБ 48V – € 2854,00
5. T60 — ветрогенератор 6 kW 48/240V, ветроколесо 6.4 м
контроллер для Т60, под АКБ 48/240V – € 7196,00
6. T120 — ветрогенератор 12 kW 240V, ветроколесо 8 м,
контроллер для Т120, под АКБ 240V – € 13471,00

Автономная система электроснабжения 20 кВА на базе ветрогенератора Т120

31 871 €

- Условия оплаты и доставки
- График работы
- Адрес и контакты

Автономная система электроснабжения 20 кВА на базе ветроэнергетической установки Т120 (ВЭУ).
Данная система способна вырабатывать (при средней скорости ветра 5 м/с):
Средняя выходная мощность 2,11 кВт
Дневная выработка эл.энергии 50,6 кВт/час
Месячная выработка эл.энергии 1 540 кВт/час
Годовая выработка эл.энергии 18 479 кВт/час
Система в состоянии обеспечить автономную работу (при отсутствии сети 220В, ветра, и при условии заряженных аккумуляторных батареях) постоянную нагрузку 20 кВА в течении 3-х часов.
Система имеет возможность наращивания. Модель инвертора может быть изменена.
Суммарная мощность одновременно включённой нагрузки не должна превышать 20 кВт.
* – все цены оговариваются.

Технические характеристики ветрогенератора Winder T120:
Диаметр ротора: 8 метров
Количество лопастей: 3 шт.
Материал лопастей: композит (стекловолокно, пена, защитное покрытие)
Номинальная мощность: 12000 Вт
Максимальная мощность: 14000 Вт
Выходное напряжение: 360 В
Начальная скорость: 3 м/с
Номинальная скорость: 12 м/с
Рабочий диапазон скоростей: 3–25 м/с
Выдерживает ветер до 45 м/с

Тип генератора: PMG (на постоянных магнитах NdFeB)
Рабочая температура генератора: от -40 до +60 С
Рабочая температура инвертора, контроллера, аккумуляторов: от 0 до +60 С

Комплектация системы:

№ п/п	Номенклатура товара	Кол-во, шт.	Цена за шт., eur	Сумма,
1	Генератор ВЭУ Т120	1	8822,00	8822,00
2	Лопасти	3	900,00	2700,00
3	Контроллер ВЭУ, Балласт (ТЭН)	1	1949,00	1949,00
4	Опора ступенчатая 18 метров	1	3840,00	3840,00
5	Инвертор Merton 20kVA/360V	1	6480,00	6480,00
6	Аккумуляторы свинцово-кислотные 200Ач	30	220,00	6600,00
7	Щит автоматического ввода резерва (АВР-20кВА)	1	1480,00	1480,00

ВСЕГО: 31871,00

Перерасчет в гривны осуществляется по курсу покупки евро в ЗАТ «ОТП Банк» на день выставления счета.
Сроки поставки: 90 календарных дней с момента зачисления денег на расчетный счет продавца в качестве 80% предоплаты за ВЭУ согласно договора поставки.

Гарантия на оборудование

Со дня введения в эксплуатацию системы на неё распространяется как гарантия от производителя каждого из элементов системы, так и гарантия на систему в целом.

На генератор ВЭУ и мачту гарантия составляет 2 года.

На АКБ, инвертор и контроллер – 1 год.

В период гарантийного и послегарантийного обслуживания группа компаний WINDER максимально быстро реагирует на запросы клиента и проводит все необходимые действия по быстрому разрешению возникшей проблемы.

Помимо основной гарантии, мы предоставляем возможность застраховать оборудования от стихийных бедствий и противоправных действий третьих лиц.

Для заказа системы отправьте заявку на почту: sale@greensystem.com.ua.

Горизонтальные ветрогенераторы (производитель Украина)

Модель ветроэлектростанции ВЭС	WE1500	WE3000	WE5000	WE8000	WE12000
Номинальная мощность, кВт	1,5	3,0	5,0	9,95	16,2
Максимальная мощность, кВт	2,0	4,0	6,7	12,8	18,5
Максимальная мощность генератора, кВт	3,2	6,4	9,5	15,5	20,0
Максимальные обороты ротора, об/мин	350	297	260	215	196
Выходное напряжение, переменное	Трехфазное				
Мач. вых. напряжение в цепи АКБ, VDC	285				
Частота, Гц	0-35				
Диаметр ротора, м	3,4	3,9	4,8	5,9	7,2
Количество лопастей, шт	3				
Стартовая скорость ветра, м/сек	2,0				
Номинальная скорость ветра, м/сек	10	10	10	12	12
Ориентация по ветру	Автоматическая				
Защита от ураганный ветров	Автоматическая				
Тормоз ротора	Электродинамический				
Шкаф управления - Control Box	CB20	CB20	CB40	CB50	CB50
Высота мачты не менее, м	12	12	12	12	15
Напряжение аккумулятора, В	240				
Максимальный ток заряда, А	10	20	25	40	50
Минимальные аккумуляторы	12В/26Ач 20 штук	12В/60Ач 20 штук	12В/75Ач 20 штук	12В/100Ач 20 штук	12В/200Ач 20 штук
Конструкция мачты	Сборная				
Вес, кг	54	134	165	354	420
Уровень шума	<45 db @ 10м	<45 db @ 10м	<45 db @ 10м	<45 db @ 10м	<50 db @ 10м

компания Eco Technology предлагает по выгодным ценам горизонтальные и вертикальные ветрогенераторы по всей Украине. Учитывая рост цен на электроэнергию, приобретение ветряных установок — выгодное

Горизонтальные ветрогенераторы (производитель Китай)										
Номинальная мощность, кВт	0.3	0.6	1	2	3	5	10	20	30	50
Максимальная мощность, кВт	0.45	0.75	1.5	3	4.5	6	12	30	35	55
Диаметр ротора, м	2.2	2.5	2.8	3.2	4.5	5.5	7.0	10.0	12.0	18.0
Количество лопастей, шт	3									
Скорость вращения, об/мин	400	400	360	320	260	260	200	180	120	120
Выходное напряжение DC, В	12/24	24	24/48	72	120	240	120	240	360	360
Стартовая скорость ветра, м/с	3									
Номинальная скорость ветра, м/с	8	8	8	9	10	10	11	11	12	12
Рабочие скорости ветра, м/с	3-25	3-25	3-25	3-25	3-25	3-25	3-25	4-20	4-20	4-20
Предельная скорость ветра, м/с	до 40						до 50			
Высота мачты (минимальная), м	6	6	6	6	8	9	12		18	18, 24
Вес без мачты, кг	20	40	45	80	120	300	500	1400	1700	1900

вложение денег, которое в перспективе принесет вам солидные дивиденды и энергонезависимость.

Ветрогенераторы и стоимость

Заказать

Ветрогенератор FLAMINGO AERO-3.1 (0,8 кВт)
47 200 грн.

Заказать

Ветрогенератор FLAMINGO AERO-4.4 (1,6 кВт)

65 700 грн.

В наличии

Заказать

Ветрогенератор FLAMINGO AERO-6.7 (4 кВт)

135 800 грн.

Заказать

Ветрогенератор WE Wind 4 (4 кВт)

7 940 €

Заказать

Ветрогенератор WE Wind 7 (7 кВт)

9 140 €

Заказать

Ветрогенератор WE Wind 10 (10 кВт)
13 600 €
Заказать

Ветрогенератор WE Wind 16 (16 кВт)
17 840 €
Заказать

Ветрогенератор FLAMINGO AERO ВЭС-20 (20 кВт)
46 200 $
Заказать

Вертикальный ветрогенератор Fairwind F16 (10 кВт)
42 000 €
Заказать

Вертикальный ветрогенератор Fairwind F36 (22 кВт)
54 500 €
Заказать

Вертикальный ветрогенератор Fairwind F64 (40 кВт)
67 000 €
Заказать

Ветрогенератор Winder T06 (0,6 кВт)
1 300 €
Заказать

Ветрогенератор Winder T12 (1,2 кВт)
1 881 €
Заказать

Ветрогенератор Winder T23 (2,3 кВт)
2 854 €
Заказать

Ветрогенератор Winder T60 (6 кВт)
7 196 €
Заказать

Ветрогенератор Winder T120 (12 кВт)
13 471 €
Заказать