

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

НЕТРАДИЦИОННАЯ ЭНЕРГЕТИКА

ВЕТРОЭНЕРГЕТИКА

ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

ГОССТАНДАРТ РОССИИ

МОСКВА

Предисловие

1 ПОДГОТОВЛЕН И ВНЕСЕН АО НПО «Нетрадиционная электроэнергетика», ГосНИИ ЦАГИ

2 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Госстандарта России от 25 декабря 1998 г. № 460

3 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

СОДЕРЖАНИЕ

[Введение. 1](#)

[1 Область применения. 2](#)

[2 Нормативные ссылки. 2](#)

[3 Стандартизованные термины.. 2](#)

[3.1 Общие понятия. 2](#)

[3.2 Составные части ВА и его характеристики. 3](#)

[3.3 Ветродвижитель, его составные части и характеристики. 4](#)

[Приложение А Термины и определения характеристик ветра, используемых в ветроэнергетике. 5](#)

[Приложение Б Алфавитный указатель терминов на русском языке. 6](#)

[Приложение В Алфавитный указатель терминов на английском языке. 8](#)

[Приложение Г Библиография. 9](#)

Введение

Установленные в настоящем стандарте термины расположены в систематизированном порядке, отражающем систему понятий в области ветроэнергетики.

Для каждого понятия установлен один стандартизованный термин.

В алфавитном указателе данные термины приведены отдельно с указанием номера статьи.

Приведенные определения можно при необходимости изменять, вводя в них производные признаки, раскрывая значение используемых в них терминов, указывая объекты, входящие в объем определяемого понятия. Изменения не должны нарушать объем и содержание понятий, определенных в настоящем стандарте.

Термины и определения общетехнических понятий, необходимые для пояснения текста стандарта, приведены в приложении [А](#).

В стандарте приведены алфавитные указатели терминов на русском (приложение [Б](#)) и английском (приложение [В](#)) языках.

Стандартизованные термины выделены полужирным шрифтом, их краткие формы - светлым.

ГОСТ Р 51237-98

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Нетрадиционная энергетика

ВЕТРОЭНЕРГЕТИКА

Термины и определения

Nontraditional power engineering.

Wind power engineering.

Terms and definitions

Дата введения 1999-07-01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает термины и определения понятий в области ветроэнергетики.

Термины, установленные настоящим стандартом, обязательны для применения во всех видах документации и литературы по ветроэнергетике, входящих в сферу работ по стандартизации или использующих результаты этих работ.

Стандарт входит в комплекс нормативных документов по нетрадиционной энергетике, установленных ГОСТ Р «Нетрадиционная энергетика. Направления стандартизации. Основные положения».

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие стандарты:

[ГОСТ 27.002-89](#) Надежность в технике. Основные понятия. Термины и определения

[ГОСТ 24291-90](#) Электрическая часть электростанций и электрической сети. Термины и определения

3 Стандартизованные термины

3.1 Общие понятия	
3.1.1 ветроэнергетика: Отрасль энергетики, связанная с разработкой методов и средств преобразования энергии ветра в механическую, тепловую или электрическую энергию	Wind power
3.1.2 ветровой кадастр: Систематизированный свод сведений, характеризующий ветровые условия местности, составляемый периодически или путем непрерывных наблюдений и дающий возможность количественной оценки энергии ветра и расчета ожидаемой выработки ветроэнергетическими установками	Wind cadaster
3.1.3 ветровой потенциал: Полная энергия ветрового потока какой-либо местности на определенной высоте над поверхностью земли.	Wind potency
3.1.3.1 валовой потенциал: Энергетический эквивалент ветрового потока какой-либо местности на определенной высоте над поверхностью земли	Wind potency total
3.1.3.2 технический потенциал: Часть валового потенциала, которая может быть полезно использована с помощью современного ветроэнергетического оборудования с учетом требований социально-экологического характера	Wind potency technical
3.1.3.3 экономический потенциал: Часть технического потенциала, использование которого экономически эффективно в современных условиях с учетом требований социально-экономического характера	Wind potency economic
3.1.4 ветроэнергетическая установка (ВЭУ): Комплекс взаимосвязанного оборудования и сооружений, предназначенный для преобразования энергии ветра в другие виды энергии (механическую, тепловую, электрическую и др.)	Wind power plant
3.1.4.1 ветромеханическая установка: ВЭУ, предназначенная для преобразования ветровой энергии в механическую для привода различных машин (насос, компрессор и т.д.)	Wind mechanical plant
3.1.4.2 ветротепловая установка: ВЭУ, предназначенная для непосредственного преобразования ветровой энергии в тепловую	Wind thermal plant

3.1.4.3 ветроэлектрическая установка:	Wind electrical plant
ВЭУ, предназначенная для преобразования ветровой энергии в электрическую с помощью системы генерирования электроэнергии	
3.1.4.4 гибридные ВЭУ:	Combine wind systems
Системы, состоящие из ВЭУ и какого-либо другого источника энергии (дизельного, бензинового, газотурбинного двигателей, фотоэлектрических, солнечных коллекторов, установок емкостного, водородного аккумулирования сжатого воздуха и т.п.), используемых в качестве резервного или дополнительного источника электроснабжения потребителей	
3.1.5 ветроэлектрическая станция (ВЭС):	Wind electrical power station
Электростанция, состоящая из двух и более ветроэлектрических установок, предназначенная для преобразования энергии ветра в электрическую энергию и передачу ее потребителю	
3.1.6 ветроагрегат (ВА):	Wind unit
Система, состоящая из ветродвигателя, системы передачи мощности и приводимой ими в движение машины (электромашинного генератора, насоса, компрессора и т.п.)	
3.1.6.1 сетевой ветроэлектрический агрегат:	Wind unit for grid electric
ВА с электромашинным генератором, предназначенный для работы параллельно с электрическими сетями, мощность которых является бесконечно большой или большей, но соизмеримой по сравнению с мощностью ВА	
3.1.6.2 автономный ветроэлектрический агрегат:	Wind unit autonomic
ВА с электромашинным генератором, предназначенный для электроснабжения потребителей, не имеющих связи с электрической сетью	
3.2 Составные части ВА и его характеристики	
3.2.1 ветродвигатель (ВД):	Wind motor
Устройство для преобразования ветровой энергии в механическую энергию вращения ветроколеса	
3.2.2 система передачи мощности (СПМ):	Transmission power system
Комплекс устройств для передачи мощности от вала ветроколеса к валу соответствующей машины ветроагрегата с повышением или без повышения частоты вращения вала этой машины	
3.2.3 система генерирования электроэнергии (СГЭЭ):	Generator system
Электромашинный генератор и комплекс устройств (преобразователь, аккумулятор и т.д.) для подключения к потребителю со стандартными параметрами электроэнергии	
3.2.4 энергетическая характеристика ВА:	Wind power curve
Размерная зависимость выходной мощности ВА от скорости ветра незаторможенного потока	
3.2.5 рабочие характеристики ВА:	Performance curve
Размерные характеристики зависимости момента вращения и мощности от частоты вращения для ряда постоянных скоростей ветра	
3.2.6 производительность ВА:	Capacity
Зависимость объема продукции, производимого ВА за единицу времени, от средней скорости ветра	
3.2.7 установленная мощность ВА:	Maximum electrical

Паспортная мощность машины на выходном валу ВА	output
3.2.8 номинальная мощность ВА:	Rated electrical output
Максимальное значение выходной мощности, на которую рассчитан ВА в длительном режиме работы	
3.2.9 общий коэффициент полезного действия ВА:	Efficiency total
Отношение производимой ВА полезной энергии к полной энергии ветра, проходящей через ометаемую площадь ветроколеса	
3.2.10 скорость страгивания с места:	Start-up speed
Минимальная скорость ветра, при которой ветроколесо начинает вращение без нагрузки	
3.2.11 минимальная рабочая скорость ветра:	Cut-in-wind speed
Минимальная скорость ветра, при которой обеспечивается вращение ВА с номинальной частотой вращения с нулевой производительностью (холостой ход)	
3.2.12 расчетная скорость ветра:	Rated wind speed
Минимальная скорость ветра, при которой ВА развивает номинальную мощность; скорость, соответствующая началу регулирования	
3.2.13 максимальная рабочая скорость ветра:	Gut-out-wind speed
Скорость ветра, при которой расчетная прочность ВА позволяет производить электроэнергию без повреждений	
3.2.14 буревая расчетная скорость ветра:	Maximum design wind speed
Максимальная скорость ветра, которую может выдержать остановленный ВА без разрушений	
3.2.15 число часов (коэффициент) использования номинальной мощности:	Efficiency rated output
Отношение производительности ВА за расчетный период времени к номинальной мощности ВА	
3.3 Ветродвижитель, его составные части и характеристики	
3.3.1 горизонтально-осевой ВД:	Horizontal axial wind motor
ВД, у которого ось вращения ветроколеса расположена параллельно или почти параллельно вектору скорости ветра	
3.3.2 вертикально-осевой ВД:	Vertical axial wind motor
ВД, у которого ось вращения расположена перпендикулярно вектору скорости ветра	
3.3.3 ветроколесо (ВК):	Wind rotor
Лопастная система ветродвижателя, воспринимающая аэродинамические нагрузки от ветрового потока и преобразующая энергию ветра в механическую энергию вращения ветроколеса	
3.3.3.1 диаметр ВК:	Rotor diameter
Диаметр окружности, описываемый наиболее удаленными от оси вращения ВК частями лопастей	
3.3.3.2 ометаемая площадь ВК:	Swept area
Геометрическая проекция площади ВК на плоскость, перпендикулярную вектору скорости ветра	
3.3.3.3 лопасть ВК:	Blade
Составная часть ВК, создающая вращающий момент	

3.3.3.4 крутка лопасти:	Blade twist
Изменение угла установки хорды лопасти по ее длине от корневого до периферийного сечения	
3.3.3.5 угол установки лопасти:	Pitch angle of the blade
Угол между хордой профиля лопасти и плоскостью или поверхностью вращения ВК	
3.3.3.6 втулка ВК:	Hub
Элемент ВК, предназначенный для крепления лопастей и передачи момента вращения к СПМ ветроагрегата	
3.3.3.7 угол конуса ВК:	Cone angle
Угол, на который отклонены лопасти ВК от плоскости, перпендикулярной его оси вращения	
3.3.3.8 угол установки оси ВК:	Tilt angle
Отклонение угла установки оси ВК от горизонтали	
3.3.3.9 частота вращения ВК:	Rotation speed
Угол, проходимый лопастью ВК за единицу времени, измеренный в оборотах в единицу времени или в радианах	
3.3.4 аэродинамический тормоз ВД:	Air brake
Тормоз, действие которого основано на использовании аэродинамических сил, воздействующих на поворотные лопасти или ее поворотные части	
3.3.5 механический тормоз ВД:	Mechanical brake
Механическая тормозная система, использующая силы трения для снижения частоты вращения или остановки ротора ВД	
3.3.6 главный тормоз ВД:	Head brake
Тормоз, который обеспечивает остановку агрегата при отсутствии аварии или поддержание номинальной частоты вращения ВК при отключении ВА от потребителя (противоразгонный режим)	
3.3.7 аварийный тормоз ВД:	Emergency brake
Тормоз, который обеспечивает полную безаварийную остановку ВА при его отключении от потребителя и отказе главного тормоза	
3.3.8 головка (гондола) ВД:	Nacelle
Составная часть ВА с горизонтально-осевым ВД, в котором размещены элементы опор ВК, СПМ, СГЭЭ, система ориентации ВК на направление ветра и другие элементы ВД	
3.3.9 система ориентации ВД:	Yaw system
Комплекс устройств горизонтально-осевого ВД, предназначенный для установки оси вращения ВК в соответствии с направлением ветра в определенных пределах в каждый момент времени	
3.3.10 система регулирования ВД:	Power regulation system
Комплекс устройств, обеспечивающий регулирование в требуемых пределах частоты вращения и нагрузки ВД при изменении скорости ветра в рабочем диапазоне	
3.3.11 Характеристики ВД	
3.3.11.1 аэродинамические характеристики ВД:	Air dynamic characteristics
Безразмерные зависимости момента вращения, развиваемой мощности (коэффициента использования энергии ветра) и силы лобового давления на ВК от частоты его вращения и скорости ветра (быстротходности ВК)	

3.3.11.2 регулировочные характеристики ВД: Размерная зависимость частоты вращения ВК от средней скорости ветра при холостом ходе и номинальной нагрузке ВА	Characteristics regulation
3.3.11.3 коэффициент использования энергии ветра: Отношение величины механической энергии, развиваемой ВК, и полной энергии ветра, проходящей через сметаемую площадь ветроколеса	Output coefficient
3.3.11.4 полная энергия ветрового потока: Энергия ветрового потока, проходящего через сметаемую площадь ВК, отнесенная к незаторможенному потоку перед ВК	Wind energy total
3.3.11.5 быстроходность (число модулей) ВК: Отношение окружной скорости конца лопасти к скорости ветра	High-speed running factor
3.3.11.5.1 номинальное число модулей: Число модулей, соответствующее максимальному значению коэффициента использования энергии ветра	Nominal high-speed running factor
3.3.11.5.2 синхронное число модулей: Число модулей, при котором относительный момент (коэффициент использования энергии ветра) равен нулю	Synchronous high-speed running factor
3.3.11.6 аэродинамическая нагрузка ВК: Составляющая аэродинамических сил, действующих на ВК в направлении ветра	Aerodynamical load
3.3.11.6.1 момент вращения ВК: Момент вращения, образующийся в результате возникновения подъемной силы на профилях лопастей ВК при их взаимодействии с ветровым потоком	Moment of the wind wheel
3.3.11.6.2 момент трогания с места: Минимальный момент вращения на ВК, достаточный для преодоления инерции покоя ВД	Starting moment of the wind wheel
3.3.11.6.3 номинальный момент ВК: Момент вращения ВК, соответствующий максимальному значению коэффициента использования энергии ветра	Nominal, moment of the wind wheel
3.3.11.6.4 сила лобового давления на ВК: Суммарная аэродинамическая нагрузка на поверхность лопастей ВК, образующаяся в результате лобового сопротивления профиля лопасти ветровому потоку	

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(справочное)

ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ ХАРАКТЕРИСТИК ВЕТРА, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ВЕТРОЭНЕРГЕТИКЕ

A.1 ветер:	Wind
Движение воздуха относительно земной поверхности, вызванное неравномерным распределением атмосферного давления и характеризующееся скоростью и направлением	
A.2 средняя скорость ветра:	Average wind speed
Значение горизонтальной составляющей скорости ветра за выбранный промежуток времени, определяемый отношением суммы измеренных значений мгновенной скорости ветра к числу измерений	
Примечание - Средняя скорость ветра может определяться за минуту, час, сутки, месяц, год и др.	
A.3 среднегодовая скорость ветра:	Average annual wind speed
Средняя скорость ветра за год в конкретной местности, определяемая для заданной высоты над уровнем земной поверхности	
A.4 вертикальный профиль ветра:	Wind speed profile
Зависимость скорости ветра по высоте в приземном слое, определяемая для конкретной местности на основе измерений скорости ветра на различной высоте относительно земной поверхности	
A.5 повторяемость скоростей ветра:	Probability function of the wind speed
Продолжительность действия различных градаций скоростей ветра в часах или процентах за год или другой период времени в конкретной местности, на определенной высоте относительно земной поверхности	
A.6 распределение скоростей ветра:	Wind distribution
Функция статистической закономерности частот вариаций скоростей ветра за определенный период времени, аппроксимирующая статистические данные наблюдений	
A.7 распределение скоростей ветра по Вейбуллу:	Weibull density function
Наиболее часто используемая в ветроэнергетике аналитическая двухпараметрическая зависимость, выражающая вероятную продолжительность действия скоростей ветра различных значений, параметры которой варьируют в зависимости от характера местности	
A.8 роза скоростей ветра:	Wind rose
Векторная диаграмма, характеризующая режим ветра в данном пункте, с длинами лучей, расходящихся от центра в разных направлениях относительно стран света, пропорциональными повторяемости скоростей ветра для этих направлений	
A.9 удельная мощность ветра:	Specific power of the air stream
Мощность ветра, отнесенная к площади 1 м^2 , пропорциональная сумме кубов мгновенных скоростей ветра и определенная для заданной высоты над уровнем земной поверхности	
A.10 роза энергии ветра:	Wind energy rose
Векторная диаграмма, характеризующая распределение удельной мощности ветра по направлениям за определенный период времени, с длинами лучей, расходящихся от центра в разных направлениях относительно стран света, пропорциональными	

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

(справочное)

АЛФАВИТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ ТЕРМИНОВ НА РУССКОМ ЯЗЫКЕ

Агрегат ветроэлектрический автономный.....	3.1.6.2
Агрегат ветроэлектрический сетевой.....	3.1.6.1
Быстроходность (число модулей) ВК.....	3.3.11.5
ВА.....	3.1.6
ВД.....	3.2.1
ВД вертикально-осевой.....	3.3.2
ВД горизонтально-осевой.....	3.3.1
Ветер.....	А.1
Ветроагрегат.....	3.1.6
Ветродвигатель.....	3.2.1
Ветроколесо.....	3.3.3
Ветроэнергетика.....	3.1.1
ВК.....	3.3.3
Втулка ВК.....	3.3.3.6
ВЭС.....	3.1.5
ВЭУ.....	3.1.4
ВЭУ гибридные.....	3.1.4.4
Головка (гондола) ВД.....	3.3.8
Диаметр ВК.....	3.3.3.1
Кадастр ветровой.....	3.1.2

Коэффициент использования энергии ветра.....	3.3.11.3
Коэффициент полезного действия ВА общий.....	3.2.9
Крутка лопасти.....	3.3.3.4
Лопасть ВК.....	3.3.3.3
Момент ВК номинальный.....	3.3.11.6.3
Момент вращения ВК.....	3.3.11.6.1
Момент трогания с места.....	3.3.11.6.2
Мощность ВА номинальная.....	3.2.8
Мощность ВА установленная.....	3.2.7
Мощность ветра удельная.....	A.9
Нагрузка ВК аэродинамическая.....	3.3.11.6
Площадь ВК ометаемая.....	3.3.3.2
Повторяемость скоростей ветра.....	A.5
Потенциал валовой.....	3.1.3.1
Потенциал ветровой.....	3.1.3
Потенциал технический.....	3.1.3.2
Потенциал экономический.....	3.1.3.3
Производительность ВА.....	3.2.6
Профиль ветра вертикальный.....	A.4
Распределение скоростей ветра.....	A.6
Распределение скоростей ветра по Вейбуллу.....	A.7
Роза скоростей.....	A.6
Роза энергии ветра.....	A.10
СГЭЭ.....	3.2.3
Сила лобового давления на ВК.....	3.3.11.6.4
Система генерирования электроэнергии.....	3.2.3

Система ориентации ВД.....	3.3.9
Система передачи мощности.....	3.2.2
Система регулирования ВД.....	3.3.10
Скорость ветра буревая расчетная.....	3.2.14
Скорость ветра максимальная рабочая.....	3.2.13
Скорость ветра минимальная рабочая.....	3.2.11
Скорость ветра расчетная.....	3.2.12
Скорость ветра среднегодовая.....	А.3
Скорость ветра средняя.....	А.2
Скорость срагивания с места.....	3.2.10
СПМ.....	3.2.2
Станция ветроэлектрическая.....	3.1.5
Тормоз ВД аварийный.....	3.3.7
Тормоз ВД аэродинамический.....	3.3.4
Тормоз ВД главный.....	3.3.6
Тормоз ВД механический.....	3.3.5
Угол конуса ВК.....	3.3.3.7
Угол установки лопасти.....	3.3.3.5
Угол установки оси ВК.....	3.3.3.8
Установка ветромеханическая.....	3.1.4.1
Установка ветротепловая.....	3.1.4.2
Установка ветроэлектрическая.....	3.1.4.3
Установка ветроэнергетическая.....	3.1.4
Характеристика ВА энергетическая.....	3.2.4
Характеристики ВА рабочие.....	3.2.5
Характеристики ВД аэродинамические.....	3.3.11.1

Характеристики ВД регулировочные.....	3.3.11.2
Частота вращения ВК.....	3.3.3.9
Число модулей номинальное.....	3.3.11.5.1
Число модулей синхронное.....	3.3.11.5.2
Число часов (коэффициент) использования номинальной мощности.	3.2.15
Энергия ветрового потока полная.....	3.3.11.4

ПРИЛОЖЕНИЕ В

(справочное)

АЛФАВИТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ ТЕРМИНОВ НА АНГЛИЙСКОМ ЯЗЫКЕ

Aerodynamical load.....	3.3.11.6
Air brake.....	3.3.4
Air dynamic characteristics.....	3.3.11.1
Average annual wind speed.....	A.3
Average wind speed.....	A.2
Blade.....	3.3.3.3
Blade twist.....	3.3.3.4
Capacity.....	3.2.6
Characteristics regulation.....	3.3.11.2
Combine wind systems.....	3.1.4.4
Cone angle.....	3.3.3.7
Cut-in-wind speed.....	3.2.11
Cut-out-wind speed.....	3.2.13
Efficiency rated output.....	3.2.15
Efficiency total.....	3.2.9

Emergency brake.....	3.3.7
Generator system.....	3.2.3
Head brake.....	3.3.6
High-speed running factor.....	3.3.11.5
Horizontal axial wind motor.....	3.3.1
Hub.....	3.3.3.6
Maximum design wind speed.....	3.2.14
Maximum electrical output.....	3.2.7
Mechanical brake.....	3.3.5
Moment of the wind wheel.....	3.3.11.6.1
Nagelle.....	3.3.8
Nominal high-speed running factor.....	3.3.11.5.1
Nominal moment of the wind wheel.....	3.3.11.6.3
Output coefficient.....	3.3.11.3
Performance curve.....	3.2.5
Pitch angle of the blade.....	3.3.3.5
Power regulation system.....	3.3.10
Probability function of the wind speed.....	A.5
Rated electrical output.....	3.2.8
Rated wind speed.....	3.2.12
Rotation speed.....	3.3.3.9
Rotor diameter.....	3.3.3.1
Specific power of the air stream.....	A.9
Starting moment of the wind wheel.....	3.3.11.6.2
Start-up speed.....	3.2.10
Swept area.....	3.3.3.2

Synchronous high-speed running factor.....	3.3.11.5.2
Tilt angle.....	3.3.3.8
Transmission power system.....	3.2.2
Vertical axial wind motor.....	3.3.2
Weibull density function.....	A.7
Wind.....	A.1
Wind cadaster.....	3.1.2
Wind distribution.....	A.6
Wind electrical plant.....	3.1.4.3
Wind electrical power station.....	3.1.5
Wind energy rose.....	A.10
Wind energy total.....	3.3.11.4
Wind mechanical plant.....	3.1.4.1
Wind motor.....	3.2.1
Wind potency.....	3.1.3
Wind potency economic.....	3.1.3.3
Wind potency technical.....	3.1.3.2
Wind potency total.....	3.1.3.1
Wind power.....	3.1
Wind power curve.....	3.2.4
Wind power plant.....	3.1.4
Wind rose.....	A.8
Wind rotor.....	3.3.3
Wind speed profile.....	A.4
Wind thermal plant.....	3.1.4.2
Wind unit.....	3.1.6

Wind unit autonomic.....	3.1.6.2
Wind unit for grid electric.....	3.1.6.1
Yaw system.....	3.3.9

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

(информационное)

Библиография

- [1] МЭК 50 (602)-83 Международный электротехнический словарь. Глава 602.
Производство, передача и распределение электрической энергии.
Производство электрической энергии

Ключевые слова: энергетика нетрадиционная, ветроэнергетика, установки энергетические, ветроагрегаты лопастные, термины, определения