ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Нетрадиционная энергетика

ВЕТРОЭНЕРГЕТИКА

Термины и определения

Издание официальное

БЗ 12—97/418

ГОССТАНДАРТ РОССИИ
Москва

gost.e-ecolog.ru

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

© ИПК Издательство стандартов, 1999

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Госстандарта России

Содержание

Введение IV
1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Стандартизованные термины 1
3.1 Общие понятия 1
3.2 Составные части ВА и его характеристики 2
3.3 Ветродвигатель, его составные части и характеристики 3
Приложение А Термины и определения характеристик ветра, используемых в ветроэнергетике 6
Приложение Б Алфавитный указатель терминов на русском языке 7
Приложение В Алфавитный указатель терминов на английском языке 9
Библиография 11

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.

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:** Wind power

Отрасль энергетики, связанная с разработкой методов и средств преобразования энергии ветра в механическую, тепловую или электрическую энергию

3.1.2 **ветровой кадастр:** Wind cadaster

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

3.1.3 **ветровой потенциал:** Wind potency

Полная энергия ветрового потока какой-либо местности на определенной высоте над поверхностью земли.

3.1.3.1 **валовой потенциал:** Wind potency total

Энергетический эквивалент ветрового потока какой-либо местности на определенной высоте над поверхностью земли

Издание официальное

3.1.3.2 **технический потенциал:** — Wind potency technical

Часть валового потенциала, которая может быть полезно использована с помощью современного ветроэнергетического оборудования с учетом требований социально-экологического характера

3.1.3.3 **экономический потенциал:** — Wind potency economic

Часть технического потенциала, использование которого экономически эффективно в современных условиях с учетом требований социально-экономического характера

3.1.4 **ветроэнергетическая установка** (ВЭУ): — Wind power plant

Комплекс взаимосвязанного оборудования и сооружений, предназначенный для преобразования энергии ветра в другие виды энергии (механическую, тепловую, электрическую и др.)

3.1.4.1 **ветромеханическая установка:** — Wind mechanical plant

ВЭУ, предназначенная для преобразования ветровой энергии в механическую для привода различных машин (насос, компрессор и т. д.)

3.1.4.2 **ветротепловая установка:** — Wind thermal plant

ВЭУ, предназначенная для непосредственного преобразования ветровой энергии в тепловую

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 электричеекими 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 output

Паспортная мощность машины на выходном валу ВА

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 установленный 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 Ветродвигатель, 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 ветродвигателя, 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 (быстроходности ВК)

3.3.11.2 **регулировочные характеристики ВД:** Characteristics regulation

Размерная зависимость частоты вращения ВК от средней скорости ветра при холостом ходе и номинальной нагрузке ВА

3.3.11.3 **коэффициент использования энергии ветра:** Output coefficient

Отношение величины механической энергии, развиваемой ВК, и полной энергии ветра, проходящей через ометаемую площадь ветроколеса

3.3.11.4 **полная энергия ветрового потока:** Wind energy total

Энергия ветрового потока, проходящего через ометаемую площадь ВК, отнесенная к незаторможенному потоку перед ВК

3.3.11.5 **быстроходность (число модулей) ВК:** High-speed running factor

Отношение окружной скорости конца лопасти к скорости ветра

3.3.11.5.1 **номинальное число модулей:** Nominal high-speed running factor

Число модулей, соответствующее максимальному значению коэффициента использования энергии ветра

3.3.11.5.2 **синхронное число модулей:** Synchronous high-speed running factor

Число модулей, при котором относительный момент (коэффициент использования энергии ветра) равен нулю

3.3.11.6 **аэродинамическая нагрузка ВК:** Aerodynamical load

Составляющая аэродинамических сил, действующих на ВК в направлении ветра

3.3.11.6.1 **момент вращения ВК:** Moment of the wind wheel

Момент вращения, образующийся в результате возникновения подъемной силы на профилях лопастей ВК при их взаимодействии с ветровым потоком

3.3.11.6.2 **момент трогания с места:** Starting moment of the wind wheel

Минимальный момент вращения на ВК, достаточный для преодоления инерции покоя ВД

3.3.11.6.3 **номинальный момент ВК:** Nominal, moment of the wind wheel

Момент вращения ВК, соответствующий максимальному значению коэффициента использования энергии ветра

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

А.1 **ветер:** Движение воздуха относительно земной поверхности, вызванное неравномерным распределением атмосферного давления и характеризующееся скоростью и направлением	Wind
А.2 **средняя скорость ветра:** 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.	Average wind speed
А.3 **среднегодовая скорость ветра:** Средняя скорость ветра за год в конкретной местности, определяемая для заданной высоты над уровнем земной поверхности	Average annual wind speed
А.4 **вертикальный профиль ветра:** Зависимость скорости ветра по высоте в приземном слое, определяемая для конкретной местности на основе измерений скорости ветра на различной высоте относительно земной поверхности	Wind speed profile
А.5 **повторяемость скоростей ветра:** 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	Probility function of the wind speed
А.6 **распределение скоростей ветра** Функция статистической закономерности частот вариаций скоростей ветра за определенный период времени, аппроксимирующая статистические данные наблюдений	Wind distribution
А.7 **распределение скоростей ветра по Вейбуллу:** Наиболее часто используемая в ветроэнергетике аналитическая двухпараметрическая зависимость, выражающая вероятную продолжительность действия скоростей ветра различных значений, параметры которой варьируют в зависимости от характера местности	Weibull density function
А.8 **роза скоростей ветра:** 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	Wind rose
А.9 **удельная мощность ветра:** Мощность ветра, отнесенная к площади 1 м^2, пропорциональная сумме кубов мгновенных скоростей ветра и определенная для заданной высоты над уровнем земной поверхности	Specific power of the air stream
А.10 **роза энергии ветра:** 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 удельной мощности ветра для этих направлений	Wind energy rose

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 . . . А.9
Нагрузка ВК аэродинамическая . . . 3.3.11.6
Площадь ВК ометаемая . . . 3.3.3.2
Повторяемость скоростей ветра . . . А.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 . . . А.4
Распределение скоростей ветра . . . А.6
Распределение скоростей ветра по Вейбуллу . . . А.7
Роза скоростей . . . А.6
Роза энергии ветра . . . А.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 страгивания 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
Probility function of the wind speed . . . A.5
Rated elecrtical 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 elecrical 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

УДК 001.4 : 620.9 : 006.354 ОКС 27.180 Е00 ОКСТУ 3111, 3401

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

Редактор *В.П. Огурцов*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *В.И. Варенцова*
Компьютерная верстка *В.И. Грищенко*

Изд. лиц. № 021007 от 10.08.95. Сдано в набор 27.02.99. Подписано в печать 10.02.99. Усл. печ. л. 1,86.
Уч.-изд. л. 1,20. Тираж 237 экз. С1902. Зак. 102.

ИПК Издательство стандартов, 107076, Москва, Колодезный пер., 14.
Набрано в Издательстве на ПЭВМ
Филиал ИПК Издательство стандартов — тип. "Московский печатник", Москва, Лялин пер., 6.
Плр № 080102

gost.e-ecolog.ru