ГОСТ Р 51991—2002

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Нетрадиционная энергетика
Ветроэнергетика

УСТАНОВКИ ВЕТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ

Общие технические требования

Издание официальное

БЗ 2—2002/20

ГОССТАНДАРТ РОССИИ
Москва

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН АО «Новые и возобновляемые источники энергии» (ВИЭН), ВНИИСтандарт, ГосНИЦ ЦАГИ, ГНУ ВИЭСХ, ВНИИНМАШ

ВНЕСЕН Управлением научно-технического прогресса Минэнерго России

2 ПРИНЯТ И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Госстандарта России от 25 декабря 2002 г. № 516-ст

3 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

© ИПК Издательство стандартов, 2003

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

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Определения 2
4 Общие требования 2
4.1 Характеристики 2
4.1.1 Основные требования 2
4.1.2 Требования назначения 2
4.1.3 Требования к конструкции 2
4.1.4 Требования к электрическим параметрам и режимам 3
4.1.5 Требования стойкости к внешним воздействующим факторам 3
4.1.6 Требования эргономики и технической эстетики 4
4.1.7 Требования технического обслуживания и ремонта 4
4.1.8 Требования надежности 4
4.1.9 Требования энергоэффективности и ресурсосбережения 4
4.2 Маркировка 4
4.3 Упаковка 4
5 Требования безопасности 4
6 Требования охраны окружающей среды 5
7 Транспортирование и хранение 5
Приложение А Перечень действующих стандартов МЭК на ветроэнергетические установки (ТК 88 МЭК) 6
Приложение Б Библиография 7

Введение

В настоящее время многие российские предприятия активно разрабатывают и осваивают производство ветроэнергетических установок (ВЭУ) различной мощности и назначения.

За рубежом ветроэнергетика более 15 лет назад вышла на уровень промышленного производства ВЭУ, которые по своим показателям уже достигли рентабельности и конкурируют с электростанциями, работающими на угле. Нормативной базой для зарубежных разработок, изготовления и эксплуатации ВЭУ, а также для проектирования на их основе ветроэлектрических станций (ВЭС) является комплекс международных стандартов МЭК 61400, устанавливающих требования и методы испытаний ветровых турбогенераторов, и разделы В6 и С3 МЭК/PAS 62111, устанавливающие требования к генераторам ВЭУ и требования безопасности к ВЭУ и ВЭС при децентрализованном электроснабжении в части защиты от грозовых перенапряжений и от поражения электрическим током, а также рекомендации по выбору аппаратов защиты.

Целью настоящего стандарта является установление общих единых требований к ВЭУ различной мощности и назначения. Применение стандарта будет способствовать обеспечению современного технического уровня, качества и экономичности ВЭУ при их разработке (проектировании), производстве и эксплуатации.

Настоящий стандарт отвечает потребностям народного хозяйства и направлен на развитие нетрадиционной возобновляемой энергетики как альтернативы органическому топливу, используемому для выработки электрической энергии.

По мере разработки и принятия государственных стандартов, гармонизированных с международными стандартами МЭК, в настоящий стандарт будут внесены соответствующие изменения.

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Нетрадиционная энергетика
Ветроэнергетика

УСТАНОВКИ ВЕТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ

Общие технические требования

Nontraditional power engineering. Wind power engineering. Wind turbines. General technical requirements

Дата введения 2003—07—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на ветроэнергетические установки (ВЭУ) всех типов и устанавливает единые технические требования к ним.

Положения настоящего стандарта рекомендуется применять предприятиям, союзам, ассоциациям, концернам, акционерным обществам, межотраслевым, региональным и другим объединениям независимо от форм собственности и подчинения, расположенным на территории Российской Федерации.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 12.1.004—91 Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования

ГОСТ 12.2.007.0—75 Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.2.049—80 Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Общие эргономические требования

ГОСТ 20.39.108—85 Комплексная система общих технических требований. Требования по эргономике, обитаемости и технической эстетике. Номенклатура и порядок выбора

ГОСТ 15150—69 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды.

ГОСТ 15846—79 Продукция, отправляемая в районы Крайнего Севера и труднодоступные районы. Упаковка, маркировка, транспортирование и хранение

ГОСТ 30331.2—95 (МЭК 364-3—93)/ГОСТ Р 50571.2—94 (МЭК 364-3—93) Электроустановки зданий. Часть 3. Основные характеристики

ГОСТ Р 50571.10—96 (МЭК 364-5-54—80) Электроустановки зданий. Часть 5. Выбор и монтаж электрооборудования. Глава 54. Заземляющие устройства и защитные проводники

ГОСТ Р 51237—98 Нетрадиционная энергетика. Ветроэнергетика. Термины и определения

ГОСТ Р 51317.6.1—99 (МЭК 61000-6-1—97) Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к электромагнитным помехам технических средств, применяемых в жилых, коммерческих зонах и производственных зонах с малым энергопотреблением. Требования и методы испытаний

ГОСТ Р 51317.6.3—99 (МЭК 61000-6-3—96) Совместимость технических средств электромагнитная. Помехоэмиссия от технических средств, применяемых в жилых, коммерческих зонах и производственных зонах с малым энергопотреблением. Нормы и методы испытаний

Издание официальное

ГОСТ Р 51990—2002 Нетрадиционная энергетика. Ветроэнергетика. Установки ветроэнергетические. Классификация

3 Определения

В настоящем стандарте используют определения, приведенные в ГОСТ Р 51237.

4 Общие требования

4.1 Характеристики

4.1.1 Основные требования

ВЭУ следует изготовлять в соответствии с требованиями настоящего стандарта, ГОСТ Р 51990 и технических условий на ВЭУ конкретного типа по конструкторской документации, утвержденной в установленном порядке.

4.1.2 Требования назначения

4.1.2.1 Значения расчетной, буревой, минимальной рабочей и максимальной рабочей скоростей ветра ветроагрегата должны быть приведены в технических условиях и эксплуатационной документации на ВЭУ конкретного типа.

4.1.2.2 ВЭУ, предназначенные для работы с электронагревательными приборами, электронасосами и с нагрузками других видов, должны иметь в своем составе устройства, обеспечивающие значение мгновенной мощности нагрузки, близкой к характеристике максимальной мощности ветроагрегата в диапазоне от минимальной рабочей до расчетной скорости ветра. В обоснованных случаях допускается ступенчатое регулирование мощности нагрузки.

4.1.2.3 ВЭУ, работающая на электродвигательную нагрузку, должна иметь в своем составе устройство, обеспечивающее надежный пуск электродвигателя на холостом ходу во всем рабочем диапазоне скоростей ветра. В технических условиях на ВЭУ должны быть указаны условия пуска двигателя с нагрузкой.

4.1.3 Требования к конструкции

4.1.3.1 Размеры ВЭУ и ветроагрегата, входящего в ее состав, размеры башни (мачты), диаметр ветроколеса и другие характеристики определяют, исходя из требований технического задания, и указывают в технических условиях на ВЭУ конкретного типа.

4.1.3.2 В конструкции ВЭУ массой более 1 т должны быть предусмотрены места крепления тросов при монтаже и демонтаже ВЭУ различными способами (с помощью крана, трактора, лебедки и др.).

4.1.3.3 В нижней части башни (мачты) должна быть предусмотрена установка соединительной коробки (щита) для подключения к внешней электрической сети.

4.1.3.4 Конструкция ВЭУ должна обеспечивать удобство монтажа, демонтажа, обслуживания, а также возможность свободного доступа к элементам настройки, регулирования и управления ВЭУ, а также к ее составным частям.

4.1.3.5 ВЭУ должна быть автоматизирована. Объем автоматически выполняемых операций ВЭУ различного назначения может быть различен. В обязательный объем автоматизации входят:

- ограничение частоты вращения ветроколеса на заданном уровне при высоких скоростях ветра;
- автоматическая ориентация ветроколеса по направлению ветра (при ветроагрегате с горизонтально-осевым ветродвигателем);
- защита электрических цепей ВЭУ от токов короткого замыкания и перегрузок.

4.1.3.6 ВЭУ, работающие совместно с дизель-электрическими агрегатами и электроисточниками других типов, а также входящие в состав ветроэлектрических станций (ВЭС), работающих на стационарную электрическую сеть, должны иметь следующий минимальный объем дополнительной автоматизации:

- автоматическое включение на параллельную работу при достижении минимальной рабочей скорости ветра при соблюдении ограничений по току включения;
- автоматическое отключение и останов ВЭУ при снижении скорости ветра ниже минимальной, выходе из строя токосъемного устройства или при предельно допустимом закручивании кабеля;
- возможность дистанционного управления ВЭУ мощностью выше 30 кВт;
- автоматическое отключение и останов ВЭУ при скорости ветра выше максимальной рабочей

скорости, а также при возникновении недопустимо высокого уровня вибраций основных частей ветроагрегата;

- автоматический пуск в работу (страгивание и разгон до синхронной частоты вращения).

4.1.3.7 Металлические и неметаллические покрытия в ВЭУ должны обеспечивать коррозионную стойкость в условиях эксплуатации и хранения, приведенных в стандартах и технических условиях на ВЭУ конкретного типа.

4.1.3.8 Конструкция ВЭУ должна соответствовать современным требованиям технической эстетики в части внешнего вида, гармоничности размещения, целостности, масштабности и оформления оборудования с учетом физиологических факторов.

4.1.4 Требования к электрическим параметрам и режимам

4.1.4.1 Допускаемая перегрузка генератора ВЭУ по току и мощности и время работы при перегрузках должны соответствовать требованиям стандартов или технических условий на генератор конкретного типа.

4.1.4.2 Мощность собственных нужд ВЭУ не должна превышать 10 % установленной мощности генераторов ВЭУ.

4.1.4.3 Установившееся отклонение частоты тока при работе на нагрузку в рабочем диапазоне скоростей ветра и изменении нагрузки от холостого хода до мощности, удовлетворяющей расчетной характеристике ВЭУ при соответствующей скорости ветра, не должно быть более:

- для автономных ВЭУ мощностью до 5 кВт включительно . . . ± 5 %;
- для автономных ВЭУ мощностью свыше 5 кВт и ВЭУ гарантированного электроснабжения . . . ± 3 %.

4.1.4.4 Переходное отклонение частоты тока при условиях согласно 4.1.4.2 — не более ± 10 %.

4.1.4.5 Установившееся отклонение напряжения на выходе ВЭУ в рабочем диапазоне скорости ветра при снижении и увеличении нагрузки от холостого хода до мощности, удовлетворяющей расчетной характеристике ВЭУ при соответствующей скорости ветра, не должно быть более:

- для автономных ВЭУ мощностью до 5 кВт включительно . . . ± 10 %;
- для автономных ВЭУ мощностью свыше 5 кВт различного назначения . . . ± 8 %.

4.1.4.6 Переходное отклонение напряжения на выходе ВЭУ в рабочем диапазоне скорости ветра при снижении и увеличении нагрузки до мощности, удовлетворяющей расчетной характеристике ВЭУ при соответствующей скорости ветра, не должно быть более ± 20 % номинального значения.

4.1.4.7 Время переходного процесса при снижении и увеличении нагрузки от холостого хода до мощности, удовлетворяющей расчетной характеристике ВЭУ при соответствующей скорости ветра, в рабочем диапазоне скорости, не должно быть более 5 с.

4.1.4.8 Коэффициент несинусоидальности кривой выходного напряжения не должен быть более:

- для ВЭУ трехфазного тока частотой 50 Гц . . . 5 %;
- для ВЭУ однофазного тока и трехфазного тока частотой свыше 50 Гц . . . 8 %.

4.1.4.9 Коэффициент несинусоидальности кривой тока в линии «ВЭС — электрическая сеть» не должен быть более 10 %.

4.1.4.10 Коэффициент небаланса линейных напряжений при несимметричной нагрузке фаз с коэффициентом небаланса тока нагрузки 25 % номинального значения (при условии, что ни в одной из фаз ток не превышает номинального значения) не должен быть более 10 %.

4.1.4.11 Нормы качества электрической энергии ВЭУ постоянного тока устанавливают в технических условиях на ВЭУ конкретного вида.

4.1.4.12 При работе ВЭУ совместно с дизель-электрическими агрегатами должны соблюдаться условия эксплуатации дизельных двигателей согласно стандартам и техническим условиям на изделия конкретных видов.

4.1.5 Требования стойкости к внешним воздействующим факторам

4.1.5.1 ВЭУ следует изготавливать климатических исполнений У, УХЛ и Т, категорий размещения 1, 1.1, 2 и 2.1 по ГОСТ 15150.

4.1.5.2 ВЭУ должны допускать в процессе эксплуатации воздействия:

- дождя интенсивностью 3 мм/мин для установок и агрегатов исполнений У и УХЛ, интенсивностью 5 мм/мин — для исполнения Т;
- снега, росы, инея, града и гололеда для установок и агрегатов исполнений У и УХЛ;
- солнечной радиации с расчетной интегральной поверхностной плотностью теплового потока (верхнее рабочее значение) до 1125 Вт/м^2;

- соляного тумана и плесневых грибов для исполнения Т;
- воздуха запыленностью не более 2,5 г/м^3 для исполнений У, УХЛ, Т;
- ветра скоростью при двухминутном порыве не менее 50 м/с;
- температуры воздуха, не менее:
  минус 50 °С — для ВЭУ исполнения УХЛ;
  минус 30 °С — для ВЭУ исполнения У;
  минус 10 °С — для ВЭУ исполнения Т.

Примечание — При гололеде допускается останов ветроагрегата для удаления льда.

4.1.5.3 ВЭУ допускается размещать для работы на высоте над уровнем моря до 2000 м. Значения снижения мощности за счет изменения плотности воздуха должны быть указаны в стандартах или технических условиях и инструкциях по эксплуатации ВЭУ конкретных типов.

4.1.6 Требования эргономики и технической эстетики

ВЭУ должны соответствовать эргономическим требованиям по ГОСТ 12.2.049 и ГОСТ 20.39.108. Конкретные эргономические требования к зонам обслуживания устанавливают в стандартах или технических условиях на агрегаты и установки конкретного вида.

4.1.7 Требования технического обслуживания и ремонта

4.1.7.1 ВЭУ устанавливают, монтируют и эксплуатируют в соответствии с эксплуатационной документацией.

4.1.7.2 При перерывах в работе более 3 мес ВЭУ должна быть законсервирована в соответствии с эксплуатационной документацией.

4.1.7.3 Проведение технических обслуживаний ВЭУ и профилактических ремонтных работ следует выполнять не реже двух раз в год: перед и после зимней эксплуатации.

4.1.8 Требования надежности

Для ВЭУ устанавливают следующие основные показатели надежности:

- средний срок службы $T_{сл}$, лет;
- средний ресурс до капитального ремонта $T_р$, ч;
- средняя наработка до отказа T_t, ч;
- среднее время восстановления $T_в$, ч.

Значения показателей надежности должны быть установлены в технических заданиях и технических условиях на ВЭУ конкретных видов.

4.1.9 Требования энергоэффективности и ресурсосбережения

Для ветроагрегатов устанавливают следующие показатели:

- удельное металлосодержание $K_{у.м}$, кг/кВт;
- удельная выработка электрической энергии на 1 м^2 площади, ометаемой ветроколесом, $K_у$, кВт·ч/м^2.

Значения показателей энергоэффективности и ресурсосбережения должны быть установлены в техническом задании на агрегаты (установки) конкретных типов.

4.2 Маркировка

Маркировка ВЭУ — по ГОСТ 15846.

4.3 Упаковка

Упаковка ВЭУ — по ГОСТ 15846.

5 Требования безопасности

5.1 ВЭУ должна соответствовать требованиям безопасности по ГОСТ 12.2.007.0 и настоящему стандарту.

5.2 В ВЭУ должна быть предусмотрена защита обслуживающего персонала от поражения электрическим током, от травмирования вращающимися и подвижными частями при подъеме по внутренним или наружным лестницам.

5.3 Типы систем токоведущих проводников и систем заземления должны устанавливаться по ГОСТ 30331.2. Требования к заземляющим устройствам и защитным проводникам должны соответствовать ГОСТ Р 50571.10.

5.4 Все открытые проводящие части электрооборудования, которые могут оказаться под опасным напряжением вследствие повреждения изоляции, должны иметь электрическое соединение с корпусом агрегата и башней.

5.5 Электрооборудование ВЭУ должно иметь заземляющие зажимы для подключения нулевого

защитного и нулевого рабочего проводников, а также знаки заземлений, выполняемые по ГОСТ 12.2.007.0.

5.6 Электрическая изоляция токоведущих частей электрооборудования ВЭУ электрических цепей номинальным напряжением 230 и 400 В должна выдерживать без повреждения в течение 1 мин синусоидальное напряжение соответственно 1500 и 1800 В с частотой 50 Гц.

5.7 Сопротивление электрической изоляции отдельных разобщенных силовых цепей напряжением 230 и 400 В между собой и по отношению к корпусу в холодном состоянии должно быть не ниже 20 МОм, в горячем состоянии — не ниже 3 МОм.

5.8 ВЭУ должна отвечать требованиям пожарной безопасности по ГОСТ 12.1.004.

5.9 Конструкцией ВЭУ должна быть предусмотрена защита от ударов молнии посредством использования молниеотводов, обеспечивающих прохождение тока разряда молнии, минуя подшипники лопастей и главного вала ветроагрегата.

Дополнительные требования по защите от грозовых перенапряжений следует указывать в технических условиях и инструкциях по эксплуатации ВЭУ конкретного типа. Рекомендуется при проектировании систем защиты ВЭУ от грозовых перенапряжений руководствоваться требованиями МЭК 61024-1 [1], МЭК 61024-1-1 [2] и МЭК 61024-1-2 [3].

Система автоматического управления ВЭУ должна быть защищена от электростатического электричества грозоразрядниками, экранами и другими способами.

5.10 ВЭУ мощностью выше 4 кВт должны иметь как минимум две независимые системы торможения ветроагрегата — рабочую и аварийную. При аварийном сбросе нагрузки или выходе из строя аварийного тормоза должна быть предусмотрена защита ветроагрегата от неконтролируемого увеличения частоты вращения ветроколеса.

5.11 Ветроагрегат должен иметь тормоз, приводимый в действие вручную. Управление тормозом должно быть доступно оператору, находящемуся на уровне земли. Исключение допускается для ВЭУ мощностью менее 1 кВт, установленных на безопасном расстоянии от жилых и производственных помещений.

5.12 ВЭУ, оборудованные устройством автоматического отключения, приводимым в действие датчиками превышения допустимого уровня частоты вращения ветродвигателя или датчиками вибрации башни и головки ветродвигателя, а также датчиками превышения допустимых значений температуры обмоток генератора, масла и подшипников, должны иметь средства для последующего ручного включения после установления причин и анализа последствий аварийного отключения ВЭУ.

5.13 В местах и устройствах, предназначенных для обслуживающего персонала ВЭУ, где есть опасность потери равновесия, должны быть предусмотрены соответствующие ограждения. Работы на высоте должны выполняться с применением ремней безопасности.

5.14 ВЭУ должны предусматривать применение устройств, препятствующих проникновению посторонних лиц на башню. Все наземное оборудование должно быть закрыто соответствующими устройствами и снабжено предупредительными плакатами.

6 Требования охраны окружающей среды

6.1 Места для установки ВЭУ должны быть выбраны в стороне от традиционных путей перемещения перелетных птиц. Во избежание случаев гибели птиц на эксплуатируемые ВЭУ должны быть установлены акустические маяки, отпугивающие птиц.

6.2 Уровень звука, создаваемый одиночной ВЭУ на расстоянии 50 м от ветроагрегата на высоте 1,5 м от уровня земли, не должен превышать 60 дБА.

6.3 В жилых и общественных помещениях вблизи ВЭУ во всех случаях уровень звука работающих ВЭУ не должен превышать 60 дБА, инфразвука — 100 дБ в соответствии с требованиями СНиП II.12 [4].

6.4 Требования по электромагнитной совместимости электрооборудования, входящего в состав ВЭУ, должны быть установлены в стандартах и технических условиях на ВЭУ конкретных видов и соответствовать требованиям ГОСТ Р 51317.6.1 и ГОСТ Р 51317.6.3.

7 Транспортирование и хранение

Транспортирование и хранение ВЭУ — по ГОСТ 15846.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(справочное)

ПЕРЕЧЕНЬ
действующих стандартов МЭК на ветроэнергетические установки (ТК 88 МЭК)

Обозначение стандарта Номер издания	Наименование стандарта	Код по международному классификатору стандартов	Наличие аналогичного стандарта Российской Федерации
МЭК 60050-415:1999 Издание 1.0	Международный электротехнический словарь. Часть 415. Турбогенераторы ветровые	01.040.29 27.180	ГОСТ Р 51237
МЭК 61400-1:1999 Издание 2.0	Системы турбогенераторные ветровые. Часть 1. Требования безопасности Wind turbine generator systems- Part 1: Safety requirements	27.180	—
МЭК 61400-2:1996 Издание 1.0	Системы турбогенераторные ветровые. Часть 2. Безопасность ветровых турбогенераторов малой мощности Wind turbine generator systems- Part 2: Safety of small wind turbines	27.180	—
МЭК 61400-11:1998 Издание 1.0	Системы турбогенераторные ветровые. Часть 11. Методы измерения акустических шумов Wind turbine generator systems- Part 11: Acoustic noise measurement techniques	27.180	—
МЭК 61400-12:1998 Издание 1.0	Системы турбогенераторные ветровые. Часть 12. Методы измерения характеристик мощности Wind turbine generator systems- Part 12: Wind turbine power performance testing	27.180	—
МЭК 61400-13 TS:2001 Издание 1.0	Системы турбогенераторные ветровые. Часть 13. Измерение механических характеристик Wind turbine generator systems- Part 13: Measurement of mechanical loads	27.180	—
МЭК 61400-23 TS:2001 Издание 1.0	Системы турбогенераторные ветровые. Часть 23. Полномасштабные испытания конструкций лопастей ротора Wind turbine generator systems- Part 23: Full-scale structural testing of rotor blades	27.180	—
МЭК 61400-24 TS:2002 Издание 1.0	Системы турбогенераторные ветровые. Часть 24. Защита ветроэнергетических установок от ударов молнии Wind turbine generator systems- Part 24: Lightning protection for wind turbines	27.180	—
МЭК/PAS 62111:1997 Издание 1.0	Технические условия, используемые для децентрализованного электроснабжения. Часть С. Технические требования к компонентам. Раздел С3. Требования к электрогенераторам ветровых турбин	27.160	—

Продолжение

Обозначение стандарта Номер издания	Наименование стандарта	Код по международному классификатору стандартов	Наличие аналогичного стандарта Российской Федерации
МЭК/PAS 62111:1997 Издание 1.0	Технические условия, используемые для децентрализованного электроснабжения. Часть В. Требования к проектированию и функционированию ВЭУ. Раздел В6. Защита от поражения электрическим током	27.180	—
ИСО 4354:1997 Издание 1.0	Воздействие ветра на конструкции Wind actions on structures	27.180	—

Текущую информацию по перечню стандартов МЭК и программам работ ТК 88 МЭК можно найти в Интернете на сайте Международной электротехнической комиссии: gost.e-ecolog.ru

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
(справочное)

Библиография*

[1] МЭК 61024-1:1990 Молниезащита строительных конструкций. Часть 1. Общие принципы
[2] МЭК 61024-1-1:1993 Молниезащита строительных конструкций. Часть 1. Общие принципы. Раздел 1. Руководство. Выбор уровней молниезащиты
[3] МЭК 61024-1-2:1998 Молниезащита строительных конструкций. Часть 1-2. Руководство В. Проектирование, установка, техническое обслуживание и проверка систем молниезащиты
[4] СНиП II-12—77 Строительные нормы и правила. Защита от шума

* Международные стандарты ИСО и МЭК и их переводы находятся во Всероссийском научно-исследовательском институте классификации, терминологии и информации по стандартизации и качеству (ВНИИКИ).

УДК 001.4:620.9:006.354 ОКС 27.180 Е10 ОКП 34 8793

Ключевые слова: энергетика возобновляемая нетрадиционная, установки ветроэнергетические, ветроэлектрические станции, безопасность ветроэнергетических установок, охрана окружающей среды, надежность

Редактор *В.П. Огурцов*
Технический редактор *Н.С. Гришанова*
Корректор *В.И. Варенцова*
Компьютерная верстка *И.А. Налейкиной*

Изд. лиц. № 02354 от 14.07.2000. Сдано в набор 11.03.2003. Подписано в печать 21.03.2003. Усл. печ.л. 1,40. Уч.-изд.л. 0,95. Тираж экз. С 10092. Зак. 267.

ИПК Издательство стандартов, 107076 Москва, Колодезный пер., 14.
http://www.standards.ru e-mail: info@standards.ru
Набрано в Издательстве на ПЭВМ
Филиал ИПК Издательство стандартов — тип. «Московский печатник», 105062 Москва, Лялин пер., 6.
Плр № 080102

gost.e-ecolog.ru