ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 56124.1— 2014 (IEC/TS 62257-1: 2003)

Возобновляемая энергетика

ГИБРИДНЫЕ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ НА ОСНОВЕ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ, ПРЕДНАЗНАЧЕННЫЕ ДЛЯ СЕЛЬСКОЙ ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ. РЕКОМЕНДАЦИИ

Часть 1

Общее введение для сельской электрификации

IEC/TS 62257-1:2003
Recommendations for small renewable energy and hybrid systems for rural electrification — Part 1: General introduction to rural electrification (MOD)

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2015

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 ПОДГОТОВЛЕН Открытым акционерным обществом «Научно-исследовательский институт энергетических сооружений» и Государственным научным учреждением Всероссийский научно-исследовательский институт электрификации сельского хозяйства Россельхозакадемии на основе собственного аутентичного перевода на русский язык документа, указанного в пункте 4

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 330 «Процессы, оборудование и энергетические системы на основе возобновляемых источников энергии»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 19 сентября 2014 г. № 1135-ст

4 Настоящий стандарт является модифицированным по отношению к международному документу МЭК/ТС 62257-1:2003 «Возобновляемая энергетика. Гибридные электростанции на основе возобновляемых источников энергии, предназначенные для сельской электрификации. Рекомендации. Часть 1. Общее введение для сельской электрификации» (IEC/TS 62257-1:2003 «Recommendations for small renewable energy and hybrid systems for rural electrification — Part 1: General introduction to rural electrification») путем изменения отдельных фраз, которые выделены в тексте курсивом.

Внесение указанных технических отклонений направлено на учет особенностей объекта и аспекта стандартизации, характерных для Российской Федерации

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*Правила применения настоящего стандарта установлены в ГОСТ Р 1.0—2012 (раздел 8). Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (*gost.e-ecolog.ru

© Стандартинформ, 2015

Настоящий стандарт не может быть воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины, определения и сокращения 1
4 Возможные решения для сельской электрификации 2
5 Децентрализованная система электроснабжения 3

Введение

Настоящий стандарт является частью комплекса национальных стандартов по возобновляемой энергетике, разрабатываемых на основе стандартов Международной электротехнической комиссии МЭК 257 «Возобновляемая энергетика».

Целью *группы стандартов на основе МЭК 62257* является обеспечение различных участников проектов электрификации сельских объектов (децентрализованных потребителей) (эксплуатирующий персонал, поставщики, кураторы проекта, установщики оборудования и др.) документацией по установке работающих на основе возобновляемых источников энергии и гибридных энергетических систем переменного тока номинальным напряжением до 500 В, постоянного тока номинальным напряжением до 750 В и номинальной мощностью до 100 кВА.

Группа стандартов на основе МЭК 62257 содержит рекомендации по:

а) выбору необходимой системы в требуемом месте;

б) проектированию этой системы;

в) эксплуатации системы и поддержанию ее в рабочем состоянии.

Требования и нормы, установленные в группе национальных стандартов ГОСТ Р, разработанных на основе МЭК 62257, не являются исчерпывающими для реализации проектов электрификации сельских объектов (децентрализованных потребителей) *Российской Федерации. Данные стандарты* содействуют использованию возобновляемых источников энергии в электрификации сельских районов, и в настоящее время они не содержат требований к разработке экологически чистых технологий (выбросы CO_2, углеродных кредитов и т. д.).

Содержание *группы стандартов на основе МЭК 62257* является целостным с разбиением на части, отражающие вопросы безопасности и устойчивого развития систем электроснабжения при минимальной стоимости издержек за срок службы. Одной из основных целей данной *группы стандартов* является обеспечение необходимых требований в области применения малых электростанций на основе возобновляемых источников энергии и гибридных автономных систем электроснабжения.

В настоящем стандарте представлены общие положения по вопросам электрификации сельских объектов (децентрализованных потребителей). Требования настоящего стандарта носят рекомендательный характер.

По структуре построения и изложению требований настоящий стандарт является модифицированным к IEC/TS 62257-1, *который* входит в группу международных стандартов МЭК 62257, состоящую из *следующих* частей:

- Часть 1. Общее введение для сельской электрификации;
- Часть 2. Требования к характеристикам систем электрификации;
- Часть 3. Разработка и управление проектом;
- Часть 4. Выбор и конструирование системы;
- Часть 5. Электробезопасность;
- Часть 6. Приемка, эксплуатация, техническое обслуживание и замена;
- Часть 7. Генераторы;
- Часть 8. Аккумуляторы и преобразователи;
- Часть 9. Интегрированные системы;
- Часть 10. Распределение энергии;
- Часть 11. Конструкция сетей;
- Часть 12. Приборы.

Для облегчения пользования настоящим стандартом изменен стиль изложения требований без изменения технического содержания и смысла требований по отношению к аутентичному переводу на русский язык применяемого международного стандарта.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Возобновляемая энергетика

ГИБРИДНЫЕ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ НА ОСНОВЕ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ, ПРЕДНАЗНАЧЕННЫЕ ДЛЯ СЕЛЬСКОЙ ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ. РЕКОМЕНДАЦИИ

Часть 1

Общее введение для сельской электрификации

Renewable power engineering. Small renewable energy and hybrid systems for rural electrification. Recommendations. Part 1. General introduction to rural electrification

Дата введения — 2016—07—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на децентрализованные системы *электроснабжения* сельских объектов (децентрализованных потребителей) в случаях, если эти потребители электрической энергии (*электроэнергии*) слишком малы *(потребляемая ими мощность)* и/или *они* находятся на значительном удалении от *централизованной (национальной/региональной)* электрической сетей, и подключение к ней является экономически невыгодным.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте приведены нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 19431—84 Энергетика и электрификация. Термины и определения

ГОСТ Р 54100—2010 Нетрадиционные технологии. Возобновляемые источники энергии. Основные положения

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодно издаваемому информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячно издаваемого информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого стандарта с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого стандарта с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины, определения и сокращения

В настоящем стандарте применяются термины по *ГОСТ Р 54100 и ГОСТ 19431*, а также следующие термины с соответствующими определениями:

Издание официальное

3.1 **аккумулирование:** Накапливание электроэнергии, произведенной одним из генераторов системы, которая может быть напрямую передана в электрическую систему.

3.2 **ВИЭ:** Возобновляемые источники энергии.

3.3 **гибридная система:** *Энергетическая система с несколькими источниками электрической энергии (генераторами), использующими не менее двух разных технологий производства электроэнергии.*

3.4 **индивидуальная система *электроснабжения;*** *ИСЭ*: *Энергетическая система, которая снабжает один сельский объект (децентрализованного потребителя) электрической энергией, выработанной микроэлектростанцией, которая использует, как правило, один энергетический ресурс.*

3.5 **коллективная система *электроснабжения;*** *КСЭ*: *Энергетическая система, которая снабжает несколько сельских объектов (децентрализованных потребителей) электрической энергией, выработанной микроэлектростанцией, которая использует один или несколько энергетических ресурсов.*

3.6 **микросеть:** Электрическая сеть, которая перераспределяет мощность менее 50 кВА и питается от микроэлектростанции.

3.7 **микроэлектростанция:** Электростанция, которая вырабатывает менее 50 кВА посредством использования *одного энергетического* ресурса или гибридной системы.

3.8 **система *электроснабжения* без диспетчеризации:** Система, которая является зависимой от энергетического ресурса; требуемая мощность не всегда может быть доступна в условное время.

3.9 **система *электроснабжения* с диспетчеризацией:** Источник (генератор) или система являются управляемыми, если в любой момент времени они могут выработать требуемую электроэнергию (например, дизель-генератор является управляемой системой, а генератор на основе ВИЭ, как правило, нет).

4 Возможные решения для сельской электрификации

При разработке концепции электрификации для страны *в целом* или *отдельного* региона необходимо учитывать целевую ситуацию в среднесрочной (10 лет) и долгосрочной (от 20 до 30 лет) перспективе. Это необходимо для того, чтобы генеральный план электрификации страны или региона был разработан исходя из самой низкой стоимости жизненного цикла *предложенного* решения. По существу, генеральный план должен учитывать как расширение *централизованной (национальной/региональной)* электрической сети, так и решения, связанные с *использованием децентрализованных* систем *электроснабжения*.

В генеральном плане должен быть представлен выбор между двумя способами электрификации: *централизованная (национальная/региональная)* электрическая сеть или децентрализованная система *электроснабжения*; а также определены сроки, наиболее подходящие для реализации данного проекта. При реализации проектов электрификации сельских объектов (децентрализованных потребителей), каждый сельский объект (децентрализованный потребитель) должен быть исследован на предмет определения необходимых социологических, экономических и геофизических данных. При этом должна быть оценена потребность каждого сельского объекта (децентрализованного потребителя) в объеме электроснабжения. Данная оценка должна включать в себя возможные изменения потребляемой мощности в зависимости от прогноза экономического развития каждого сельского объекта (децентрализованного потребителя). Также для эффективности разработки проекта электрификации и оценки объема необходимых капиталовложений должны быть приняты во внимание социальные и демографические особенности развития каждого сельского населенного пункта/объекта электрификации.

Цели электрификации могут быть достигнуты путем установки децентрализованной системы электроснабжения, если в некоторых местах *несколько* сельских объектов (децентрализованных потребителей) могут быть (экономически) соединены. Может быть предусмотрено интегрирование или распределение таких систем электроснабжения. В проекте электрификации рекомендуется рассматривать целесообразность объединения локальных сетей и распределенных источников генерации электрической энергии на основе ВИЭ.

Для выбора характеристик проекта электрификации и удобного графического представления генерального плана рекомендуется применять географические информационные системы (при их наличии). В таком представлении каждый сельский объект (децентрализованный потребитель) может

быть идентифицирован на соответствующей карте с цветовыми кодами, изображающими соответствующий тип *электроснабжения*.

Кроме того, на таком генеральном плане сельские объекты (децентрализованные потребители) могут быть расположены по приоритетам для дальнейшего планирования работы по электрификации на ежегодной или 5-летней основе. При этом эффективность затрат на электрификацию сельских объектов (децентрализованных потребителей) рассматривается как один из наиболее значимых приоритетных критериев.

Данный критерий является менее решающим для развитых стран и критическим для развивающихся. Моделирование также может быть выполнено путем изменения всех необходимых параметров, чтобы произвести всесторонний экономический анализ выбираемой системы электроснабжения. На рисунке 1 приведен пример перспективы *(развития)* электрификации в соответствии с методологией *графического представления* генерального плана.

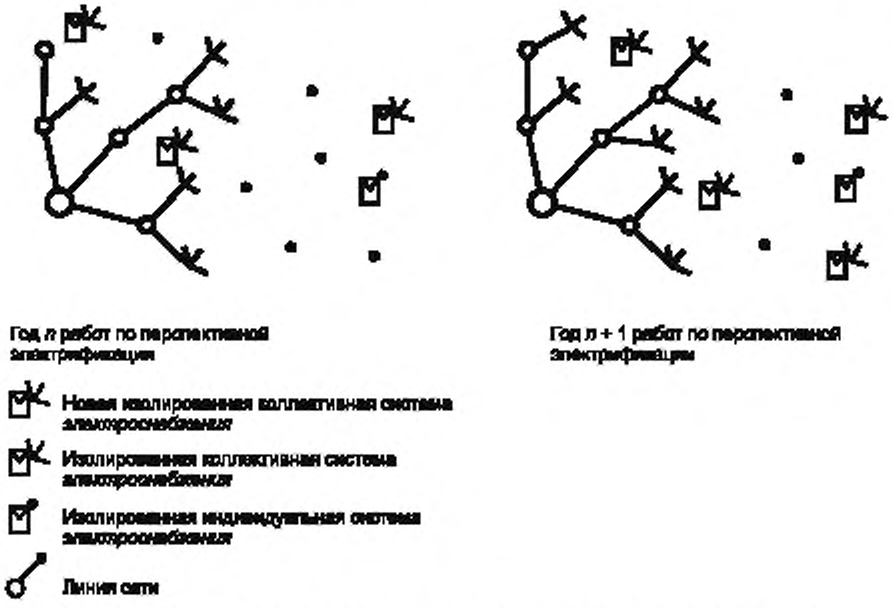

Рисунок 1 — Пример перспективы (*развития*) электрификации по генеральному плану

5 Децентрализованная система электроснабжения

Использование децентрализованной системы *электроснабжения* в сельской электрификации предназначено для обеспечения электричеством объектов, расположенных в сельской местности, которые по причине экономической нецелесообразности не могут быть подключены к национальной сети.

В большинстве случаев, такие объекты/пункты потребления будут включать в себя следующие типы потребителей:

- специфические процессы (например, общественные насосные станции, центры зарядки аккумуляторов);
- отдельно стоящие дома;
- оборудование и объекты общего использования (например, уличное освещение, школы, поликлиники и центры социальной защиты, культовые объекты, административные здания и т. д.);
- объекты предпринимательской деятельности (например, мастерские, небольшие производства, объекты торговли и т. д.).

Децентрализованные системы *электроснабжения* подразделяются на два основных вида:

- ИСЭ, которые поставляют электроэнергию одному потребителю (как правило, с одним источником энергии);
- КСЭ, которые поставляют электроэнергию нескольким потребителям с помощью одного или нескольких источников энергии.

ИСЭ состоят из двух подсистем:

- подсистемы генерирования электроэнергии;
- подсистемы потребления электроэнергии (электроустановок пользователя).

КСЭ состоят из трех подсистем:

- подсистемы генерирования электроэнергии; данная подсистема связана с микроэлектростанцией;
- подсистемы распределения электроэнергии; данная подсистема связана с микрораспределением (микросеть);
- подсистемы индивидуального потребления, в том числе электропроводки и электроустановок пользователей.

Примечание — Приставка «микро» для микроэлектростанции характеризует низкий уровень производства электроэнергии (от нескольких кВА до нескольких десятков кВА). Приставка «микро» для микрораспределения характеризует ограниченный уровень передачи электроэнергии.

КСЭ могут применяться для относительно густонаселенных сельских районов, например, крупных сел, тогда как ИСЭ могут применяться для разнообразных малонаселенных территорий и/или изолированных индивидуальных хозяйств.

Решение о том, использовать ИСЭ или КСЭ следует принимать исходя из двух технологических решений и расчета относительных затрат. Данный анализ, должен учитывать соответствующие социально-экономические аспекты.

На окончательное решение также могут повлиять другие факторы, например ежедневное время работы. Разработка простых систем электроснабжения с использованием дизельгенераторов и микрораспределительных сетей требуется для совместного разделения и распределения электроэнергии между потребителями. Как правило, дизельгенераторы применяются интенсивно в течение ограниченного периода времени в течение дня, например между 19 и 22 ч.

Использование гибридных микроэлектростанций позволяет повысить надежность электроснабжения. Электрическая энергия производится от возобновляемых источников энергии (когда доступны) и накапливается в аккумуляторах. Электроснабжение должно быть обеспечено в течение большей части дня (иногда весь день). Дополнительная электрическая энергия может производиться генератором, когда энергии возобновляемых источников недостаточно.

Многие развивающиеся страны отличаются достаточно низким спросом на электроэнергию в сельской местности и одновременно имеют ограниченные возможности для ее оплаты. Потребности индивидуальных потребителей обычно составляют от нескольких десятков до нескольких тысяч Вт/ч в день. В развитых странах потребность в электроэнергии выше, как и ожидаемое качество обслуживания.

Выбор решения ИСЭ может быть вполне оправданным, если сельские объекты (децентрализованные потребители) рассредоточены. При низком индивидуальном электропотреблении стоимость небольших систем электроснабжения может быть относительно низкой при условии, что имеется потребность в больших количествах таких систем. В таблице 1 приведены некоторые примеры преимуществ и недостатков индивидуальных и коллективных систем электроснабжения.

Таблица 1 — Некоторые преимущества и недостатки ИСЭ и КСЭ

Вид системы электроснабжения	Преимущества	Недостатки
ИСЭ	Потребитель управляет расходом электроэнергии. Потребитель регулирует каждодневное потребление *электроэнергии*. Отказы систем отражаются только на одном потребителе. Системы могут быть заменены и возвращены производителю	В случае недостаточного электроснабжения потребитель должен самостоятельно уменьшить расход. *Возможны* отказы. Контроль индивидуальных систем может быть дорогостоящим и сложным. Техническое обслуживание и ремонт обычно не организовано в сельской местности, особенно в развивающихся странах
КСЭ	Может быть осуществлена экономия энергии с использованием усовершенствованных средств управления без ущерба для надежности сети электроснабжения. Телеметрия может быть экономически выгодна для мониторинга состояния системы	Отсутствует возможность превышения норм электропотребления (при условии автоматического отключения). Если централизованное электроснабжение выходит из строя, то все электроприемники отключаются. Системы в целом требуют обслуживания на месте

В обоих случаях используемые электрические приборы должны быть малой мощности/энергосберегающего типа, например люминесцентное освещение высокой производительности. Электрические приборы *малой мощности/энергосберегающего типа* имеют существенный недостаток, в связи с тем, что они стоят дороже, чем стандартные электрические приборы. Например, освещение с энергосберегающими лампами значительно дороже, чем вольфрамовые лампы накаливания.

Использование энергосберегающих или эффективных нагрузок должно быть обязательным в проектах децентрализованных систем *электроснабжения.* Это означает, что в состав пакета электроснабжения должна быть включена поставка энергосберегающего оборудования. Данная поставка должна включать, как минимум, энергосберегающие лампы, а также механизмы (порядок) приобретения энергосберегающей и высокоэнергоэффективной техники *(оборудования, приборов)*.

УДК 621.311.26:006.354

ОКС 27.60
27.180

Ключевые слова: возобновляемые источники энергии, микроэлектростанция, индивидуальная система электроснабжения, коллективная система электроснабжения, микросеть, перспективная электрификация, энергосберегающее оборудование, энергоэффективность

Редактор *Г.В. Зотова*
Технический редактор *В Н. Прусакова*
Корректор *И.А. Королева*
Компьютерная верстка *И.А. Налейкиной*

Сдано в набор 16.09.2015. Подписано в печать 02.10.2015. Формат 60 × 84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,40. Уч.-изд. л. 1,00. Тираж 29 экз Зак. 3191.

Издано и отпечатано во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123995 Москва, Гранатный пер., 4.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru