ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 58779— 2019

Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы

ЭКСПЛУАТАЦИЯ. ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ ОСНОВНОГО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ ЭНЕРГОСИСТЕМ, ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СТАНЦИЙ И ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ

Информационно-технический справочник основного технологического оборудования для обеспечения единых принципов построения унифицированных систем оценки, мониторинга и контроля технического состояния оборудования и сооружений, эксплуатируемых на объектах электроэнергетики

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2020

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Акционерным обществом «Инспекция по контролю технического состояния объектов электроэнергетики» (АО «Техническая инспекция ЕЭС»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 244 «Оборудование энергетическое стационарное»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 24 декабря 2019 г. № 1440-ст

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». 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, оформление, 2020

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично 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 2
3 Термины и определения. 2
4 Общие положения 3
5 Объекты управления техническим состоянием в процессе технической эксплуатации. 4
6 Объекты воздействия в целях управления техническим состоянием в процессе технической эксплуатации 4
7 Организация управления техническим состоянием элементов энергосистемы в процессе технической эксплуатации на стадии жизненного цикла «Эксплуатация» 5
8 Стратегии управления техническим состоянием в процессе технической эксплуатации 9
9 Классификатор основного технологического оборудования объектов электроэнергетики 9
Приложение А (рекомендуемое) Таблицы, рисунки 23
Приложение Б (рекомендуемое) Деление основного технологического оборудования на функциональные узлы 26
Приложение В (рекомендуемое) Классификатор атрибутов основного технологического оборудования — «Турбина» 28
Приложение Г (рекомендуемое) Таблица ступеней действующих классификаторов, Справочника основного технологического оборудования и [2] на примере силового трансформатора 46
Библиография 47

ОКС 29.240.01
27.010

Поправка к ГОСТ Р 58779—2019 Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы. Эксплуатация. Техническая эксплуатация основного технологического оборудования энергосистем, электрических станций и электрических сетей. Информационно-технический справочник основного технологического оборудования для обеспечения единых принципов построения унифицированных систем оценки, мониторинга и контроля технического состояния оборудования и сооружений, эксплуатируемых на объектах электроэнергетики

В каком месте	Напечатано	Должно быть
Пункт 4.1, первый абзац	сформулированы, исходя	сформулированы исходя
Пункт 4.1, первый абзац, первое перечисление	состоянием энергосистем	состоянием элементов энергосистемы
Пункт 6.1, восьмой абзац, первое перечисление	которых определяет уровень и характер технического состояния энергоузла;	которых влияет на режим работы энергоузла;
второе перечисление	которых определяет уровень и характер технического состояния энергосистемы;	которых влияет на режим работы энергосистемы;
третье перечисление	которых определяет уровень технического состояния Объединенной энергосистемы;	которых влияет на режим работы Объединенной энергосистемы;
четвертое перечисление	которых определяет уровень технического состояния Единой энергосистемы.	которых влияет на режим работы Единой энергосистемы.

(ИУС № 4 2020 г.)

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Единая энергетическая система
и изолированно работающие энергосистемы**

ЭКСПЛУАТАЦИЯ. ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ ОСНОВНОГО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ ЭНЕРГОСИСТЕМ, ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СТАНЦИЙ И ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ

Информационно-технический справочник основного технологического оборудования для обеспечения единых принципов построения унифицированных систем оценки, мониторинга и контроля технического состояния оборудования и сооружений, эксплуатируемых на объектах электроэнергетики

Unified power system and isolated power systems. Exploitation. Technical operation of the main technological equipment of energy systems, electric power stations and electrical networks. Information and technical reference book of basic technological equipment for ensuring common principles for constructing the unified systems of evaluation, monitoring and control of equipment condition and installations operated at electric power facilities

Дата введения — 2020—03—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает систему требований, соответствие которой является необходимым условием достижения, поддержания и изменения технического состояния элементов энергосистемы в процессе технической эксплуатации при минимальной совокупной стоимости владения на уровне, соответствующем:

- заданным требованиям энергетической безопасности страны в соответствии с критериями устойчивого развития;
- нормированным уровням надежности энергоснабжения потребителей на всех горизонтах планирования;
- проектным показателям эффективности функционирования.

Система требований настоящего стандарта сформирована по следующим классификационным признакам:

- основное технологическое оборудование как объект управления техническим состоянием;
- основное технологическое оборудование как объект воздействия в целях управления техническим состоянием энергосистем на различных уровнях;
- основные процессы управления техническим состоянием;
- основные технологии реализации процессов управления техническим состоянием;
- система классификации и кодирования для организации информационного обмена в процессе управления техническим состоянием.

Требования настоящего стандарта являются исходными при создании и функционировании единой отраслевой информационной среды, одной из основных технологических основ системы поддержки и принятия решений системы управления техническим состоянием на отраслевом уровне.

Издание официальное

Требования настоящего стандарта должны использоваться при создании классификаторов основного технологического оборудования для управления техническим состоянием и решения иных задач управления.

Требованиями настоящего стандарта должны руководствоваться собственники элементов энергосистем, эксплуатирующие и инжиниринговые организации.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие документы:

ГОСТ 27.002 Надежность в технике. Термины и определения

ГОСТ 18311 Изделия электротехнические. Термины и определения основных понятий

ГОСТ Р 1.2 Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты национальные Российской Федерации. Правила разработки, утверждения, обновления, внесения поправок, приостановки действия и отмены

ГОСТ Р 57114 Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы. Электроэнергетические системы. Оперативно-диспетчерское управление в электроэнергетике и оперативно-технологическое управление. Термины и определения

ОК 013—2014 (СНС 2008) Общероссийский классификатор основных фондов (ОКОФ)

ОК 034—2014 (КПЕС 2008) Общероссийский классификатор продукции по видам экономической деятельности (ОКПО 2)

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

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ 18311, ГОСТ 27.002, ГОСТ Р 57114, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **вспомогательное оборудование:** Основные средства и системы, не участвующие непосредственно в процессе производства, преобразования и передачи электрической энергии, но обеспечивающие эффективную работу основного и вспомогательного технологического оборудования.

3.2 **вспомогательное технологическое оборудование:** Оборудование, которое участвует в основном технологическом процессе, но не осуществляет производство или преобразование электрической энергии.

Примечание — К вспомогательному технологическому оборудованию относятся устройства, находящиеся в группах основных средств «Силовые машины и оборудование», «Измерительные и регулирующие приборы и устройства, лабораторное оборудование», «Вычислительная техника», установленные ПБУ [1], обеспечивающие или прерывающие течение рабочего тела либо электрической энергии в процессе производства, передачи и распределения электрической и тепловой энергии, в том числе трансформаторы собственных нужд, измерительные трансформаторы, запорная и регулирующая арматура паропроводов, электрическая коммутационная аппаратура и т. д.

3.3 **генерирующее оборудование:** Основное энергетическое оборудование по производству электрической энергии (паровые турбины, газовые турбины, гидравлические турбины, котлоагрегаты, обеспечивающие паром паровые турбины, котлы-утилизаторы, гидрогенераторы, турбогенераторы, ветроэнергетические установки, фотоэлектрические солнечные модули).

3.4 **гидросиловое оборудование:** Оборудование, которое служит для преобразования гидравлической энергии в электрическую (с заданными параметрами) и включает гидротурбину и гидрогене-

ратор, вспомогательное оборудование на агрегатном уровне, систему автоматического регулирования работы гидротурбины, систему автоматического управления вспомогательным оборудованием, систему возбуждения гидрогенератора.

3.5 **деталь:** Изделие, изготовленное без применения сборочных операций, а также изделия, подвергнутые защитным или декоративным покрытиям, или изготовленные из одного куска материала пайкой, склейкой, сваркой и т. п.

3.6 **основное технологическое оборудование:** Оборудование, предназначенное для выполнения основных технологических процессов и непосредственно задействованное для выполнения основной производственной функции объекта электроэнергетики.

Примечание — В состав основного технологического оборудования в электроэнергетике входят устройства, находящиеся в группах основных средств «Передаточные устройства» и «Силовые машины и оборудование», установленные пунктом 5 ПБУ [1], в том числе:

- оборудование, осуществляющее преобразование первичной энергии в электрическую или тепловую, за исключением ядерных паропроизводящих установок;
- оборудование, осуществляющее преобразование электрической энергии в процессе доставки электрической энергии к потребителю;
- передаточные устройства, осуществляющие транспортировку рабочего тела в процессе преобразования энергии;
- передаточные устройства, осуществляющие транспортировку электроэнергии по цепочке: генератор — трансформатор — трансформатор — энергопринимающая установка.

3.7 **оценка технического состояния оборудования:** Результат выполнения алгоритма оценки технического состояния, числовая величина, характеризующая единицу оборудования по соответствию технических параметров оборудования нормативным значениям. Единицей измерения оценки технического состояния оборудования является индекс технического состояния.

3.8 **передаточные устройства:** Группа в классификации основных средств, представляющая совокупность объектов, предназначенных для передачи энергии к рабочим машинам.

3.9 **силовые машины и оборудование:** Совокупность машин и установок, предназначенных для преобразования потенциальной энергии топлива и природных сил в механическую энергию, приводящую в движение рабочие органы производственного оборудования, а также для преобразования одного вида энергии в другой.

3.10 **совокупная стоимость владения:** Общая величина целевых затрат, которые несет владелец с момента начала реализации вступления в состояние владения производственным активом до момента выхода из состояния владения и исполнения владельцем полного объема обязательств, связанных с владением.

3.11 **сооружение:** Результат строительства, представляющий собой объемную, плоскостную или линейную строительную систему, имеющую наземную, надземную и(или) подземную части, состоящую из несущих, а в отдельных случаях и ограждающих строительных конструкций и предназначенную для выполнения производственных процессов различного вида, хранения продукции, временного пребывания людей, перемещения людей и грузов.

3.12 **тепломеханическое оборудование:** Теплосиловое, механическое и водоподготовительное оборудование, оборудование топливоподачи и топливоприготовления, а также устройства тепловой автоматики и теплотехнических измерений, установленные на этом оборудовании.

3.13 **устойчивое развитие:** Долгосрочное, сбалансированное развитие организации, обеспечивающее устойчивость в экономической деятельности, выполнении требований охраны окружающей среды и социальном развитии организации.

4 Общие положения

4.1 Требования настоящего стандарта сформулированы, исходя из следующих условий:

- цели управления техническим состоянием энергосистем по горизонтам планирования жизненного цикла декомпозированы в соответствии с таблицей А.1 (приложение А);
- надежность энергоснабжения потребителей электрической энергии определяется техническим состоянием элементов энергосистемы (объект электроэнергетики, энергоустановка, основное и вспомогательное технологическое оборудование, вспомогательное оборудование);
- техническое состояние объекта электроэнергетики является интегральной величиной технического состояния объекта и его элементов; в том числе, техническое состояние любой единицы ос-

новного технологического оборудования (устройства) является интегральной величиной технического состояния оборудования (устройства), его функциональных узлов (элементов конструкции) и ресурсоопределяющих деталей;

- каждый элемент энергосистемы, обеспечивающий энергоснабжение соответствующей территории, представляет собой объект управления техническим состоянием;
- управление техническим состоянием объекта осуществляется в результате воздействия на техническое состояние составляющего его набора основного, вспомогательного технологического и вспомогательного оборудования;
- любой управленческий и технологический процесс по управлению техническим состоянием элементов энергосистемы может быть представлен в виде совокупности процессов управления техническим состоянием, определяющего их набора объектов воздействия и рассматриваемого элемента энергосистемы;
- за каждым из объектов и процессом управления должен быть закреплен субъект управления, ответственный за поддержание и изменение его технического состояния.

4.2 Требования настоящего стандарта структурированы по следующим множествам объектов классификации для управления техническим состоянием в процессе технической эксплуатации:

- цели управления техническим состоянием;
- объекты управления техническим состоянием;
- объекты воздействия в целях управления техническим состоянием;
- задачи управления техническим состоянием;
- инструменты управления техническим состоянием и условия их применения;
- формы организации взаимоотношений при управлении техническим состоянием;
- методы оценки эффективности управления техническим состоянием.

5 Объекты управления техническим состоянием в процессе технической эксплуатации

5.1 Объектами управления техническим состоянием на всех стадиях жизненного цикла, в том числе в процессе технической эксплуатации на стадии жизненного цикла «Эксплуатация», являются элементы энергосистемы (объект электроэнергетики, энергоустановка, основное и вспомогательное технологическое оборудование, вспомогательное оборудование).

5.2 Любая информационная среда, созданная в составе системы поддержки и принятия решений системы управления техническим состоянием объекта управления, структурирована так, чтобы обеспечить сбор, обработку и хранение информации о состоянии всех элементов виртуальной модели, влияющих на техническое состояние объекта управления.

6 Объекты воздействия в целях управления техническим состоянием в процессе технической эксплуатации

6.1 Объектами воздействия в целях управления техническим состоянием элементов энергосистемы в процессе технической эксплуатации являются материальные активы, в результате воздействия на которые изменяется техническое состояние самого материального актива и системы, в составе которой этот объект функционирует:

- основное технологическое оборудование;
- вспомогательное технологическое оборудование;
- вспомогательное оборудование.

В состав основного технологического оборудования в электроэнергетике входят устройства, находящиеся в группах основных средств «Передаточные устройства» и «Силовые машины и оборудование», установленные пунктом 5 ПБУ [1], в том числе:

- оборудование, осуществляющее преобразование первичной энергии в электрическую или тепловую;
- оборудование, осуществляющее преобразование электрической энергии в процессе доставки электрической энергии к потребителю;
- передаточные устройства, осуществляющие транспортировку рабочего тела в процессе преобразования энергии;

- передаточные устройства, осуществляющие транспортировку электроэнергии по цепочке: генератор — трансформатор — трансформатор — энергопринимающая установка.

К вспомогательному технологическому оборудованию относятся устройства, находящиеся в группах основных средств «Силовые машины и оборудование», «Измерительные и регулирующие приборы и устройства, лабораторное оборудование», «Вычислительная техника», установленные ПБУ [1], обеспечивающие или прерывающие течение рабочего тела, либо электрической энергии в процессе производства, передачи и распределения электрической и тепловой энергии, в том числе измерительные трансформаторы, запорная и регулирующая арматура паропроводов, электрическая коммутационная аппаратура и т. д.

К вспомогательному оборудованию относятся основные средства и системы, не участвующие непосредственно в процессе производства, преобразования и передачи электрической энергии, но обеспечивающие эффективную работу основного и вспомогательного технологического оборудования, в том числе устройства релейной защиты и автоматики, средства диспетчерского и технологического управления, автоматизированные системы управления технологическими процессами.

Техническое состояние единицы оборудования определяется техническим состоянием его функциональных узлов и ресурсоопределяющих деталей.

Техническое состояние объекта электроэнергетики определяется техническим состоянием составляющих его элементов, техническое состояние которых, в свою очередь, определяется техническим состоянием основного технологического оборудования.

Степень влияния изменения технического состояния объекта воздействия на техническое состояние элементов энергосистемы, в составе которых функционирует объект воздействия, определяется в зависимости от:

- уровня элемента энергосистем, на который оказывает влияние техническое состояние объекта воздействия и его изменение;
- условий и режимов эксплуатации объекта воздействия;
- конструктивных и проектных особенностей объекта воздействия.

В зависимости от влияния на техническое состояние элементов энергосистем объекты воздействия классифицируются как:

- объекты воздействия, техническое состояние которых определяет уровень и характер технического состояния энергоузла;
- объекты воздействия, техническое состояние которых определяет уровень и характер технического состояния энергосистемы;
- объекты воздействия, техническое состояние которых определяет уровень технического состояния Объединенной энергосистемы;
- объекты воздействия, техническое состояние которых определяет уровень технического состояния Единой энергосистемы.

6.2 В зависимости от условий эксплуатации объекты воздействия классифицируются по:

- климатическим условиям;
- режиму работы (базовый, полупиковый, пиковый);
- количеству циклов нагружения.

В зависимости от конструктивных и проектных особенностей объекты воздействия классифицируются на:

- сложное уникальное оборудование (основное технологическое оборудование);
- сложное мелкосерийное оборудование (основное технологическое оборудование);
- сложное серийное оборудование (основное и вспомогательное технологическое оборудование);
- нерезервируемые системы;
- резервируемые системы.

7 Организация управления техническим состоянием элементов энергосистемы в процессе технической эксплуатации на стадии жизненного цикла «Эксплуатация»

7.1 Основными инструментами управления, обязательными для всех стратегий и моделей управления техническим состоянием на всех стадиях жизненного цикла объекта, являются следующие:

- целеполагание:

а) классификация и описание объектов управления,

б) регулярный мониторинг технического состояния объектов управления, оценка и прогноз технического состояния на основании данных регулярного мониторинга и дополнительных обследований (диагностики),

в) разработка и утверждение стратегии управления техническим состоянием объектов управления;

- планирование:

а) формирование вариантов воздействия выбранной стратегии (на основании действующей нормативной базы) с учетом фактического и прогнозного технического состояния,

б) оценка и прогноз производственных рисков,

в) технико-экономическая оценка и приоритизация вариантов воздействия с учетом производственных рисков,

г) формирование и утверждение программы воздействий,

д) управление изменениями программы воздействий (детализация и оптимизация) с применением технологии скользящего планирования;

- реализация:

а) организация реализации программы воздействий,

б) реализация программы воздействий;

- оценка соответствия (контроль):

а) оценка выполнения программы воздействий по объему и срокам,

б) оценка выполнения программы воздействий по изменению технического состояния,

в) оценка эффективности реализации программы воздействий.

7.2 Модели организации управления техническим состоянием в процессе технической эксплуатации на стадии жизненного цикла «Эксплуатация» классифицируются в зависимости от:

- целей и задач системы управления техническим состоянием объекта управления (целеполагание);
- методов планирования, применяемых для управления техническим состоянием;
- распределения ролей в системе управления техническим состоянием;
- методов и технологий оценки соответствия, анализа и оценки эффективности управления техническим состоянием;
- набора видов воздействий.

7.3 Модели организации управления классифицируются в зависимости от целей и задач системы управления техническим состоянием объекта управления.

7.3.1 Модель управления техническим состоянием элементов энергосистемы на стадии жизненного цикла «Эксплуатация» может быть организована с целью решения одной из задач:

а) поддержание технического состояния на уровне, соответствующем заданным требованиям;

б) поддержание технического состояния объекта управления на уровне, соответствующем заданным требованиям и изменение технического состояния его составных частей с целью повышения надежности и эффективности функционирования объекта управления;

в) изменение технического состояния объекта управления с целью повышения надежности и эффективности объекта управления и вышестоящих элементов энергосистем.

7.3.2 Решение задач, указанных в 7.3.1, осуществляется управлением воздействиями, изменяющими параметры технического состояния, которые характеризуют:

- уровень физического износа объекта управления для решения задач согласно 7.3.1, перечисление а);
- уровень физического и морального износа объекта управления для решения задачи согласно 7.3.1, перечисление б), в).

7.3.3 Виды воздействий по управлению техническим состоянием в процессе технической эксплуатации в зависимости от параметров технического состояния, на изменение которых направлено управление:

а) по параметрам, характеризующим уровень физического износа:

- техническое обслуживание,
- ремонт;

б) по параметрам, характеризующим уровень морального и физического износа:

- модернизация,
- техническое перевооружение,

- реконструкция,
- строительство.

7.4 Модели организации управления техническим состоянием, в зависимости от подходов к планированию воздействий, применяемых для управления техническим состоянием энергосистемы и ее элементов на стадии жизненного цикла «Эксплуатация», классифицируются по следующим признакам.

7.4.1 Уровни планирования

Планирование воздействий осуществляется на трех уровнях:

- стратегическое планирование;
- бизнес планирование;
- оперативное планирование.

7.4.2 Методы планирования

Планирование воздействий осуществляется с использованием следующих основных методов:

а) планирование на основании заданных нормативом или заводом-изготовителем периодичности и объемах ремонта (нормативный метод планирования). План представляет собой набор мероприятий:

- по мониторингу и диагностике параметров технического состояния объектов воздействия с целью совершенствования нормативов;
- воздействий с целью восстановления проектных параметров технического состояния по физическому износу в объеме и периодичностью в соответствии с заданными интервалами времени;

б) планирование на основе результатов мониторинга, диагностики и оценки технического состояния. План представляет собой совокупность сформированных на разные горизонты планирования наборов:

- мероприятий по мониторингу и диагностике объектов управления с целью определения технического состояния и трендов его изменения;
- воздействий в объеме и с периодичностью, определяемых на основании оценки и прогноза технического состояния.

7.4.3 Горизонты планирования

Планирование воздействий на основе заданных нормативом периодичности и объемах ремонта осуществляется на двух временных горизонтах:

- долгосрочный план воздействий, сформированный в соответствии с нормативами;
- годовой план воздействий, сформированный в соответствии с нормативами и уточненный по результатам дефектации.

Планирование воздействий на основе результатов мониторинга, диагностики и оценки технического состояния осуществляется на трех временных горизонтах:

- долгосрочный план воздействий, сформированный в соответствии с требованиями к организации планово-предупредительного ремонта;
- среднесрочный план воздействий, сформированный на основании анализа динамики изменения технического состояния объемами и сроками воздействий;
- годовой план воздействий, сформированный на основании данных мониторинга, диагностики и оценки технического состояния объекта воздействия.

7.5 Модели организации управления техническим состоянием в процессе технической эксплуатации, в зависимости от распределения ролей в системе управления техническим состоянием, классифицируются по следующим признакам:

а) все роли выполняются субъектом управления — хозяйственный способ;

б) роли распределены между субъектом управления и инжиниринговыми организациями в соответствии с выбранной моделью:

- подряд,
- генподряд,
- сервисное обслуживание,
- комплексное сервисное обслуживание.

7.6 Модели организации управления в зависимости от методов оценки эффективности управления техническим состоянием в процессе технической эксплуатации подразделяются на затратные и инвестиционные.

7.6.1 Затратные модели для оценки эффективности предусматривают:

а) оценку и сравнение по минимальным операционным издержкам в расчетном периоде — для выбора технологии реализации запланированных воздействий;

б) оценку по минимальной совокупной стоимости владения — для выбора вариантов и периодичности воздействия (капитальный, средний, текущий ремонт) на стадии «Эксплуатация».

7.6.2 Инвестиционные модели для оценки эффективности предусматривают:

а) оценку эффективности инвестиций жизненного цикла инвестиционного проекта — для определения объема модернизации системы, срока замены оборудования, вида воздействия для реализации (новое строительство, реконструкция, техническое перевооружение);

б) оценку эффективности жизненного цикла актива для выбора проектной схемы модернизации системы, оборудования для замены.

Оценка эффективности при использовании каждого из методов осуществляется на основании принятых субъектом управления методик.

7.6.3 Аналоги для анализа эффективности варианта оценки и сравнения эффективности управления техническим состоянием в процессе технической эксплуатации следующие:

а) при планировании:

- параметры проекта;
- отечественные аналоги;
- лучшие мировые практики;

б) при реализации:

- параметры плана.

7.7 Формы организации управления техническим состоянием в процессе технической эксплуатации, в зависимости от набора видов воздействий классифицируются по следующим признакам:

а) обязательные: техническое обслуживание и ремонт — набор воздействий на параметры, определяющий уровень физического износа элементов энергосистемы, основанный на планировании в соответствии с заданными нормативами периодичности и объемов ремонта;

б) возможные: техническое обслуживание ремонт, модернизация и техническое перевооружение — набор воздействий на параметры, определяющий уровень физического и морального износа элементов энергосистемы, основанный на планировании в соответствии с результатами мониторинга, диагностики, оценки и прогноза технического состояния (управление по фактическому техническому состоянию объектов воздействия).

7.8 Условия перехода на формы организации управления техническим состоянием в процессе технической эксплуатации, предусмотренные 7.7 перечисление б), следующие.

7.8.1 Субъект управления должен владеть всеми инструментами реализации управления состоянием энергосистемы и ее элементов в сфере ответственности на всех стадиях жизненного цикла:

- техническая политика;
- стратегия управления техническим состоянием объектов воздействия;
- система технического регулирования;
- политика по управлению персоналом;
- бизнес-план;
- инвестиционная программа;
- комплексная программа технического обслуживания и ремонта, реконструкции и технического перевооружения (программа управления производственными активами).

7.8.2 Описание объекта управления техническим состоянием, всех его элементов, технологических и управленческих процессов в соответствии с их целями и задачами должно осуществляться в соответствующем модуле виртуальной модели энергосистемы, созданной в соответствии с онтологической моделью деятельности субъекта управления на основе гармонизированных между собой классификаторов по всем направлениям классификации.

7.8.3 Мониторинг технического состояния должен осуществляться:

- при приемке от завода-изготовителя;
- приемке из монтажа;
- вводе в эксплуатацию;
- в процессе эксплуатации;
- до вывода в ремонт;
- в ходе ремонта;
- при пуске в эксплуатацию после ремонта.

7.8.4 Оценка и прогноз технического состояния являются результатом обработки и анализа данных мониторинга в соответствии с требованиями стандартизированных технологий мониторинга, диагностики и оценки состояния.

7.8.5 Технико-экономический анализ вариантов технических воздействий в процессе планирования должен проводиться в соответствии с требованиями 7.6.2, 7.6.3.

7.8.6 Планирование технических воздействий должно осуществляться на горизонты планирования в соответствии с требованиями 7.4.2.

7.8.7 Контроль реализации (оценка) результатов технических воздействий должен включать в себя оценку соответствия:

- планового и фактического технического состояния;
- заявленной и фактической организации процесса реализации воздействия;
- плановой и фактической эффективности воздействия;
- изменений параметров информационной модели и реального объекта управления.

8 Стратегии управления техническим состоянием в процессе технической эксплуатации

8.1 Стратегия управления техническим состоянием объекта управления представляет собой набор стратегий управления техническим состоянием образующих его объектов воздействий.

8.2 Стратегия управления техническим состоянием объекта воздействия представляет собой набор инструментов и моделей организации управления его техническим состоянием.

8.3 Выбор стратегии управления техническим состоянием объекта воздействия при переходе к управлению фактическим техническим состоянием объектов воздействия в процессе технической эксплуатации осуществляется субъектом электроэнергетики в зависимости от:

а) степени воздействия технического состояния объекта воздействия на надежность и режим энергосистемы;

б) условий и режимов эксплуатации объекта воздействия;

в) конструктивных и проектных особенностей объекта воздействия.

8.4 Примерный набор стратегий управления техническим состоянием объектов воздействия:

- эксплуатация до отказа;
- управление по нормативам;
- управление фактическим техническим состоянием (ремонт по техническому состоянию);
- инвестиционное (проактивное) управление техническим состоянием.

9 Классификатор основного технологического оборудования объектов электроэнергетики

9.1 В настоящем разделе приведен классификатор для решения задачи управления техническим состоянием на стадии жизненного цикла объекта «Эксплуатация» (см. 7.3.1, перечисление а) следующего основного технологического оборудования:

- турбина;
- котел;
- генератор;
- трансформатор;
- линия электропередачи.

9.2 Справочник применяется для создания классификатора основного технологического оборудования при решении множества задач на определенной стадии жизненного цикла объекта. Подход к классификации единицы оборудования зависит от решаемой задачи.

Каждой единице основного оборудования соответствуют атрибуты, с помощью которых и осуществляется ее классификация. Комбинация значений атрибутов представляет собой профайл единицы оборудования, по которому оборудование попадает в то или иное множество в зависимости от решаемой задачи, конструктивных особенностей и положения в энергосистеме.

Набор атрибутов может быть различным. В отношении каждого из атрибутов единицы оборудования может быть построен классификатор. Разница в конструктивных и функциональных особенностях, различия в установленных нормативах, сроках службы оборудования и особенностях эксплуатации и ремонта влияют на выбор атрибутов классификации.

Для решения задачи поддержания технического состояния оборудования на уровне, соответствующем заданным требованиям, единица оборудования делится на функциональные узлы. Деление про-

изводится в зависимости от конструктивных особенностей, целевого назначения и выполняемых функций (приложение Б).

Классификация основного технологического оборудования осуществляется путем присвоения единице оборудования атрибутов. Определяющими атрибутами для классификации являются характеристики, назначение и стратегия организации управления техническим состоянием в процессе технической эксплуатации единицы оборудования. Шаблоны построения классификатора для решения задачи управления техническим состоянием для единицы основного технологического оборудования представлены в 9.5—9.10.

9.3 Кодирование основного технологического оборудования

Кодирование основного технологического оборудования выполняется методом последовательного сложения кодов, присвоенных на каждом уровне идентификации оборудования (см. рисунок 1). Длина кода может включать 12 разрядов, присваиваемых на всех уровнях идентификации оборудования. При необходимости количество цифровых знаков в разряде может быть увеличено.



Рисунок 1 — Иерархическая схема кодирования

Пример — Кодирование основного технологического оборудования

Для кодирования основного технологического оборудования используется двенадцатиразрядный идентификационный код.

Структура кода имеет вид:

X0000000.0000 — множество основного технологического оборудования;

XX000000.0000 — единица оборудования;

XXXXXX00.0000 — атрибуты единицы оборудования;

XXXXXXXX.0000 — резервные цифровые знаки для расширения атрибутов единицы оборудования;

XXXXXXXX.XXXX — последние от двух до четырех цифровых знаков при необходимости могут использоваться для кодирования отдельных узлов, конструктивных элементов, отдельных деталей основного технологического оборудования. При этом, если при указанном кодировании используется менее четырех цифровых знаков, оставшиеся знаки принимаются равными «0».

После восьмого цифрового знака кодирования оборудования ставится точка.

Резервные цифровые знаки могут при необходимости применяться для расширения атрибутов единицы оборудования или принимаются равными «0».

Кодирование множества основного технологического оборудования (1-я ступень) представлено в таблице 1.

Таблица 1 — Кодирование множества основного технологического оборудования

Код 1-й ступени	Множество «Основное технологическое оборудование»
1	Турбина
2	Котел
3	Генератор
4	Трансформатор
5	Линия электропередачи

Кодирование единиц оборудования (2-я ступень) и атрибутов единиц оборудования (3-я ступень) представлено в 9.6—9.10.

9.4 Порядок ведения классификатора

9.4.1 Основная цель ведения любого классификатора, созданного на основе информационно-технического справочника основного технологического оборудования, заключается в его наполнении первичной информацией для решения конкретной задачи и поддержании в актуальном состоянии, при этом обязательным условием при создании классификатора является наличие общего элемента — единицы оборудования и соблюдение единых принципов классификации.

Ведение классификатора осуществляется разработчиком классификатора и должно обеспечивать:

- систематизацию информации по единым принципам классификации на основе общего элемента (ядра), которым является единица оборудования;
- гармонизацию с государственными информационными системами, информационными ресурсами и международными классификаторами;
- осуществление информационного обмена и раскрытие информации.

Ведение классификатора предполагает:

- внесение первичной информации;
- проведение анализа и проверки информации;
- поддержание в актуальном состоянии (внесение изменений);
- осуществление информационного обмена и раскрытие информации.

Ведение классификаторов должно осуществляться в электронном виде с помощью программно-аппаратного комплекса в соответствии с едиными требованиями к формату данных, установленных разработчиком классификатора.

9.4.2 Внесение первичной информации осуществляется разработчиком классификатора. Состав информации и набор атрибутов определяет разработчик классификатора, в зависимости от решаемой задачи управления активами 7.3.1.

9.4.3 Порядок проведения анализа и достоверизации информации определяется разработчиком классификатора.

9.4.4 Внесение изменений в классификатор осуществляется разработчиком классификатора. Основанием для изменения первичной информации классификатора является:

- изменение параметров единицы оборудования;
- расширение классификатора для решения поставленной задачи;
- выявление недостоверной или ошибочной информации;
- необходимость приведения классификатора в соответствие с действующими (вновь введенными) нормативными правовыми актами Российской Федерации.

9.4.5 В случае внесения изменений в настоящий стандарт, разработчик классификатора инициирует необходимые изменения в соответствии с требованиями ГОСТ Р 1.2.

Основанием для внесения изменений в настоящий стандарт является:

- необходимость приведения в соответствие с действующими (вновь введенными) нормативными правовыми актами Российской Федерации, международными и общероссийскими классификаторами, документами по стандартизации, принципами построения общероссийских классификаторов;
- необходимость включения в настоящий стандарт не описанных в нем признаков классификации или новых видов основного технологического оборудования.

9.4.6 Информационный обмен и раскрытие информации

В целях осуществления информационного обмена между заинтересованными сторонами классификатор:

- является открытым;
- не содержит сведений, составляющих коммерческую или государственную тайну;
- позволяет осуществлять информационный обмен на безвозмездной основе.

9.4.7 Порядок информационного обмена устанавливается уполномоченной организацией на основании действующего законодательства РФ.

9.5 Классификация единицы оборудования «Трансформатор»

Для определения объемов диагностирования и ремонта единицы основного технологического оборудования «Трансформатор» применяют ряд атрибутов.

Таблица 2 — Классификация по атрибуту «Электрическая связь между обмотками»

Код	Имя
41XXXXXX.0000	трансформатор силовой
42XXXXXX.0000	автотрансформатор силовой

Таблица 3 — Классификация по атрибуту «Количество фаз»

Код	Имя
4X1XXXXX.0000	однофазный
4X2XXXXX.0000	трехфазный

Таблица 4 — Классификация по атрибуту «Конструктивное исполнение»

Код	Имя
4XX1XXXX.0000	масляный
4XX2XXXX.0000	сухой
4XX3XXXX.0000	элегазовый

Таблица 5 — Классификация по атрибуту «Количество обмоток»

Код	Имя
4XXX1XXX.0000	двухобмоточный
4XXX2XXX.0000	трехобмоточный
4XXX3XXX.0000	четырехобмоточный

Таблица 6 — Классификация по атрибуту «Мощность»

Код	Имя
4XXXX1XX.0000	до 32 МВА
4XXXX2XX.0000	32—80 МВА
4XXXX3XX.0000	80—200 МВА
4XXXX4XX.0000	200 МВА и более
Примечание — Данные приведены для единицы оборудования «Трансформатор» по атрибуту «Класс напряжения» 110 кВ и выше.	

С целью определения объемов диагностирования для трансформатора применяется атрибут «Класс напряжения».

Таблица 7 — Классификация по атрибуту «Класс напряжения»

Код	Имя
4XXXXX1X.0000	до 6 кВ
4XXXXX2X.0000	6—10 кВ
4XXXXX3X.0000	35 кВ
4XXXXX4X.0000	110 кВ
4XXXXX5X.0000	220 кВ

Окончание таблицы 7

Код	Имя
4XXXXX6X.0000	330 кВ
4XXXXX7X.0000	500 кВ
4XXXXX8X.0000	750 кВ и выше

С целью определения объемов диагностирования и ремонта для трансформатора применяется атрибут «Регулирование напряжения».

Таблица 8 — Классификация по атрибуту «Регулирование напряжения»

Код	Имя
4XXXXXX1.0000	без регулирования напряжения
4XXXXXX2.0000	переключатель числа витков без возбуждения
4XXXXXX3.0000	регулирование под нагрузкой

9.6 Классификация единицы оборудования «Котел»

Для определения условий эксплуатации котла применяется атрибут «Способ сжигания топлива».

Таблица 9 — Классификация по способу сжигания топлива

Код	Имя
21XXXXXX.0000	паровой
22XXXXXX.0000	утилизатор
23XXXXXX.0000	утилизатор с дожиганием топлива

С целью определения сроков ремонта и объемов диагностики для котла применяется атрибут «Движение рабочей среды».

Таблица 10 — Классификация по движению рабочей среды

Код	Имя
2X1XXXXX.0000	прямоточные
2X2XXXXX.0000	барабанные

Для определения специфики технологии ремонта для котла применяется атрибут «Количество корпусов».

Таблица 11 — Классификация по количеству корпусов котла

Код	Имя
2XX1XXXX.0000	однокорпусные
2XX2XXXX.0000	двухкорпусные

Для определения специфики эксплуатации и сроков проведения технического обслуживания для котла применяется атрибут «Вид циркуляции рабочей среды».

Таблица 12 — Классификация по виду циркуляции рабочей среды

Код	Имя
2XXX1XXX.0000	принудительная
2XXX2XXX.0000	естественная
2XXX3XXX.0000	комбинированная

С целью определения технологии контроля металла и продления ресурса работы оборудования для котла применяется атрибут «Давление рабочей среды».

Таблица 13 — Классификация по давлению рабочей среды

Код	Имя
2XXXX1XX.0000	докритическое
2XXXX2XX.0000	сверхкритическое
2XXXX3XX.0000	высокое
2XXXX4XX.0000	среднее
2XXXX5XX.0000	низкое

С целью определения объемов ремонта для котла применяется атрибут «Наличие промперегрева».

Таблица 14 — Классификация по наличию промперегрева

Код	Имя
2XXXXX1X.0000	с промперегревом пара (тип Пп)
2XXXXX2X.0000	без промперегрева пара (тип П)

С целью определения технологии контроля металла и продления ресурса работы оборудования для котла применяется атрибут «Вид топлива».

Таблица 15 — Классификация по виду топлива

Код	Имя
2XXXXXX1.0000	твердое
2XXXXXX2.0000	жидкое
2XXXXXX3.0000	газообразное

9.7 Классификация единицы оборудования «Турбина»

На рисунке А.1 (приложение А) представлена иерархическая структура набора атрибутов единицы оборудования «Турбина», обусловленная конструктивными особенностями и специальными требованиями, предъявляемыми в процессе эксплуатации.

Детализация зависимости классификации атрибутов единицы оборудования «Турбина» в указанной иерархической структуре приведена в приложении В.

Для определения условий эксплуатации для турбин применяется атрибут «Рабочее тело, энергия которого преобразовывается в механическую энергию вращения».

Таблица 16 — Классификация по рабочему телу, энергия которого преобразовывается в механическую энергию вращения

Код	Имя
11XXXX00.0000	гидравлическая
12XXXX00.0000	паровая
13XXXX00.0000	газовая

9.7.1 Гидравлическая турбина

Из-за разницы условий створа гидроэлектростанций для гидравлической турбины применяется атрибут «Напор».

Таблица 17 — Классификация по напору гидравлической турбины

Код	Имя
111XX000.0000	до 25 м
112XX000.0000	25—45 м
113XX000.0000	45—80 м
114XX000.0000	80—170 м
115XX000.0000	150—600 м
116XX000.0000	свыше 600 м

В связи с существующей разницей в технологии ремонта и объемах работ для гидравлической турбины применяется атрибут «Система гидравлической турбины».

Таблица 18 — Классификация по типу системы гидравлической турбины

Код	Имя
11X1X000.0000	осевая
11X2X000.0000	диагональная
11X3X000.0000	радиально-осевая
11X4X000.0000	ковшовая
11X5X000.0000	поворотно-лопастная
11X6X000.0000	пропеллерная

Для определения специфики технологии и объемов ремонта для гидравлической турбины применяется атрибут «Типы гидравлических турбин».

Таблица 19 — Классификация по типу гидравлической турбины

Код	Имя
11XX1000.0000	горизонтально-капсульная
11XX2000.0000	горизонтально шахтная
11XX3000.0000	горизонтальная S-образная
11XX4000.0000	горизонтальная прямоточная
11XX5000.0000	вертикальная поворотно-лопастная

Окончание таблицы 19

Код	Имя
11XX6000.0000	вертикальная пропеллерная
11XX7000.0000	вертикальная диагональная
11XX8000.0000	вертикальная радиально-осевая
11XX9000.0000	горизонтальная радиально-осевая
11XX10000.0000	вертикальная ковшовая
11XX11000.0000	горизонтальная ковшовая

9.7.2 Паровая турбина

Для определения сроков ремонта и объемов диагностики функциональных узлов и систем для паровой турбины применяется атрибут «Мощность».

Таблица 20 — Классификация по электрической мощности паровой турбины

Код	Имя
121XXX00.0000	до 50 МВт
122XXX00.0000	50—150 МВт
123XXX00.0000	150—500 МВт
124XXX00.0000	свыше 500 МВт

В связи с существующей разницей в технологии ремонта и объемах работ для паровой турбины применяется атрибут «Распределение тепловой энергии пара внутри паровой турбины на преобразование в механическую энергию вращения и теплофикацию».

Таблица 21 — Классификация по типу распределения тепловой энергии

Код	Имя
12X1XX00.0000	конденсационная
12X2XX00.0000	теплофикационная
12X3XX00.0000	теплофикационная с противодавлением

Для определения специфики технологии и объемов ремонта для паровой турбины применяется атрибут «Наличие нерегулируемого отбора пара».

Таблица 22 — Классификация по наличию нерегулируемого отбора пара

Код	Имя
12XX1X00.0000	без отпуска тепла на теплофикацию (тип К)
12XX2X00.0000	с отпуском тепла на теплофикацию (тип КТ)

В связи с конструктивными особенностями, различными технологиями и объемами ремонта для паровой турбины применяется атрибут «Наличие регулируемого отбора пара».

Таблица 23 — Классификация по наличию регулируемого отбора пара

Код	Имя
12XX3X00.0000	с производственным отбором пара (тип П)
12XX4X00.0000	с отопительным отбором пара (тип Т)
12XX5X00.0000	с производственным и отопительным отбором пара (тип ПТ)
12XX6X00.0000	с противодавлением без регулируемого отбора пара (тип Р)
12XX7X00.000000	с противодавлением и производственным отбором пара (тип ПР)
12XX8X00.000000	с противодавлением и отопительным отбором пара (тип ТР)

С целью определения технологии контроля металла и продления ресурса работы оборудования для паровой турбины применяется атрибут «Параметры пара перед турбиной».

Таблица 24 — Классификация по давлению пара перед турбиной

Код	Имя
12XXX100.0000	докритическое среднее давление (2,9 и 3,4 МПа; температура 400—435 °С)
12XXX200.0000	докритическое высокое давление (8,8 и 12,8 МПа; температура 535—560 °С)
12XXX300.0000	сверхкритическое давление (давление 23,5 МПа; температура 540—560 °С)
12XXX400.0000	сверхкритическое давление (давление 23,5 МПа; температура 560—580 °С)

9.7.3 Газовая турбина

Для определения сроков проведения инспекций/ремонтов и объемов диагностики для газовой турбины применяется атрибут «Мощность».

Таблица 25 — Классификация по мощности газовой турбины

Код	Имя
131XXX00.0000	до 5 МВт
132XXX00.0000	5—25 МВт
133XXX00.0000	25—100 МВт
134XXX00.0000	100—200 МВт
135XXX00.0000	свыше 200 МВт

Для определения технологии контроля металла и продления ресурса работы оборудования для газовой турбины применяется атрибут «Температура рабочего тела на входе в турбину».

Таблица 26 — Классификация по температуре рабочего тела на входе в турбину

Код	Имя
13X1XX00.0000	«E» (температура до 1199 °С)
13X2XX00.0000	«F» (температура от 1200 °С до 1299 °С)
13X3XX00.0000	«FA, FB» (температура от 1300 °С до 1399 °С)
13X4XX00.000000	«G (H)» (температура свыше 1400 °С)

Из-за конструктивных особенностей камеры сгорания и наличия пункта подготовки топлива в связи с необходимостью определения специфики технологии и объемов ремонта для газовой турбины применяется атрибут «Тип топлива».

Таблица 27 — Классификация по типу топлива

Код	Имя
13XX1X00.0000	попутный газ
13XX2X00.0000	газообразное
13XX3X00.0000	жидкое
13XX4X00.0000	угольная пыль

По конструктивным особенностям корпуса газовой турбины для уточнения специфики технологии ремонта для газовой турбины применяется атрибут «Тип системы охлаждения».

Таблица 28 — Классификация по типу системы охлаждения

Код	Имя
13XXX100.0000	открытая (воздух)
13XXX200.0000	замкнутая (утилизация тепла)

9.8 Классификация единицы оборудования «Генератор»

На рисунке А.2 (приложение А) представлена иерархическая структура набора атрибутов единицы оборудования «Генератор», обусловленная конструктивными особенностями и специальными требованиями, предъявляемыми в процессе эксплуатации.

Для определения режимов технической эксплуатации применяется атрибут «Тип первичного двигателя».

Таблица 29 — Классификация по типу первичного двигателя

Код	Имя
31XXX000.0000	паровая турбина
32XXX000.0000	газовая турбина
33XXX000.0000	гидравлическая турбина
34XXX000.0000	ветровая установка
35XXX000.0000	одновальное ПГУ

Для определения объемов ремонта применяется атрибут «Частота вращения».

Таблица 30 — Классификация по частоте вращения ротора генератора

Код	Имя
3X1XX000.0000	3000 об/мин
3X2XX000.0000	1500 об/мин

Для определения сроков ремонта и объемов диагностики для генератора с атрибутом «Тип первичного двигателя» — «Паровая турбина», «Газовая турбина» и «Ветровая установка» применяется атрибут «Мощность».

Таблица 31 — Классификация по электрической мощности

Код	Имя
3XX1X000.0000	до 50 МВт
3XX2X000.0000	50—150 МВт
3XX3X000.0000	150—500 МВт
3XX4X000.0000	свыше 500 МВт

Для определения объемов ремонта для генератора с атрибутом «Тип первичного двигателя» «Паровая турбина» и «Газовая турбина» применяется атрибут «Способ охлаждения».

Таблица 32 — Классификация по способу охлаждения

Код	Имя
3XXX1000.0000	воздушное
3XXX2000.0000	водородное
3XXX3000.0000	жидкостное
3XXX4000.0000	комбинированное

Для определения сроков технического обслуживания и ремонта для генератора с атрибутом «Тип первичного двигателя» «Гидравлическая турбина» применяется атрибут «Частота вращения».

Таблица 33 — Классификация по частоте вращения ротора генератора

Код	Имя
3XX5X000.0000	50—93,76 об/мин
3XX6X000.0000	100—187,5 об/мин
3XX7X000.0000	200—300 об/мин
3XX8X000.0000	333,3—600 об/мин
3XX9X000.0000	свыше 600 об/мин

Из-за различий в специфике технологии ремонта для генератора с атрибутом «Тип первичного двигателя» «Гидравлическая турбина» применяется атрибут «Расположение вала».

Таблица 34 — Классификация по расположению вала

Код	Имя
3XXX5000.0000	вертикальное
3XXX6000.0000	горизонтальное

Для «Гидравлическая турбина» применяется атрибут «Режим работы».

Таблица 35 — Классификация по режиму работы

Код	Имя
3XXXX100.0000	генератор
3XXXX200.0000	двигатель
3XXXX300.0000	генератор-двигатель

9.9 Классификация единицы оборудования «Линия электропередачи»

На рисунке А.3 (приложение А) представлена иерархическая структура набора атрибутов единицы оборудования «Линия электропередачи», обусловленная конструктивными особенностями и стратегией управления техническим состоянием в процессе эксплуатации.

С целью определения стратегии управления техническим состоянием для линии электропередачи применяется атрибут «Вид исполнения».

Таблица 36 — Классификация по виду исполнения

Код	Имя
51XXXXX0.0000	воздушная (ВЛ)
52XXXXX0.0000	кабельная (КЛ)
53XXXXX0.0000	кабельно-воздушная (КВЛ)

С целью определения объемов ремонта для линии электропередачи с атрибутом «Вид исполнения» — «Воздушная» и «Воздушно-кабельная» применяется атрибут «Количество цепей».

Таблица 37 — Классификация по количеству цепей

Код	Имя
5X1XXXX0.0000	одноцепная
5X2XXXX0.0000	двухцепная
5X3XXXX0.0000	трехцепная
5X4XXXX0.0000	четырехцепная

Для кодирования линии электропередачи с атрибутом «Вид исполнения» — «Кабельная» в третьем разряде применяется значение «0».

С целью определения объемов диагностики, сроков и объемов ремонта для линии электропередачи применяется атрибут «Класс напряжения».

Таблица 38 — Классификация по классу напряжения

Код	Имя
5XX1XXX0.0000	330 кВ и выше
5XX2XXX0.0000	35—220 кВ
5XX3XXX0.0000	до 35 кВ

С целью определения объемов диагностики, сроков и объемов ремонта для линии электропередачи с атрибутом «Вид исполнения» — «Воздушная» и «Воздушно-кабельная» применяется атрибут «Тип опор».

Таблица 39 — Классификация по типу опоры

Код	Имя
5XXX1XX0.0000	деревянная
5XXX2XX0.0000	железобетонная
5XXX3XX0.0000	металлическая
5XXX4XX0.0000	комбинированная

Для кодирования линии электропередачи с атрибутом «Вид исполнения» — «Кабельная» в пятом разряде применяется значение «0».

С целью определения объемов диагностики, сроков и объемов ремонта для линии электропередачи с атрибутом «Вид исполнения» — «Кабельная» и «Воздушно-кабельная» применяется атрибут «Тип изоляции».

Таблица 40 — Классификация по типу изоляции

Код	Имя
5XXXX1X0.0000	маслонаполненная
5XXXX2X0.0000	с изоляцией из сшитого полиэтилена

Для кодирования линии электропередачи с атрибутом «Вид исполнения» — «Воздушная» в шестом разряде применяется значение «0».

С целью определения объемов диагностики, сроков и объемов ремонта для линии электропередачи применяется атрибут «Вид прокладки».

Таблица 41 — Классификация по виду прокладки

Код	Имя
5XXXXX10.0000	на опорах
5XXXXX20.0000	в земле
5XXXXX30.0000	под водой
5XXXXX40.0000	в закрытых сооружениях (туннелях, каналах)
5XXXXX50.0000	по открытым сооружениям (эстакадам, галереям)
5XXXXX60.0000	в блоках, трубах

9.10 Классификация по функциональным признакам

Для решения иных задач основное технологическое оборудование по функциональным признакам может быть отнесено к следующим подмножествам:

- силовые машины и оборудование;
- энергетическое оборудование;
- передаточные устройства;
- генерирующее оборудование;
- тепломеханическое оборудование;
- электротехническое оборудование;
- гидросиловое оборудование;
- сооружения.

Одно и то же оборудование может быть отнесено более, чем к одному подмножеству — пересечение подмножеств указаны в таблице 42.

Таблица 42 — Подмножества основного технологического оборудования

Наименование оборудования	Котел	Турбина			Генератор	Трансформатор	Линия электропередачи
		Паровая	Газовая	Гидравлическая			
Силовые машины и оборудование	+	+	+	+	+	+	–
Энергетическое оборудование	+	+	+	+	+	+	–
Передаточные устройства	–	–	–	–	–	–	+
Генерирующее оборудование	+	+	+	–	+	–	–
Тепломеханическое оборудование	+	+	+	–	–	–	–
Электротехническое оборудование	–	–	–	–	+	+	–
Гидросиловое оборудование	–	–	–	+	–	–	–
Сооружения	–	–	–	–	–	–	+*
* В части сооружений кабельных линий (кабельные туннели, каналы, шахты, этажи, кабельные эстакады, галереи, камеры).							

9.11 Гармонизация классификаторов

Справочник основного технологического оборудования гармонизируется со следующими документами:

- ОК 013—2014 (СНС 2008) — применяется для бухгалтерского, налогового и управленческого учета и предоставляет возможность идентификации объектов основных фондов, выделенных в качестве учетных единиц, и присвоения им значений реквизитов. Общероссийский классификатор основных фондов имеет четырехступенчатую структуру классификации, на 4 ступени которой расположена единица оборудования (приложение Г).

- ОК 034—2014 (КПЕС 2008) — служит для унификации перечня товаров и услуг и позволяет осуществить прямой поиск товарной продукции по принадлежности к системным классификационным единицам. Общероссийский классификатор продукции по видам экономической деятельности фондов имеет пятиступенчатую структуру классификации, на 4-й ступени которой расположена единица оборудования (приложение Г);

- международный стандарт [2] предназначен для поддержки бизнес-процессов производства, передачи и распределения электрической энергии, в том числе логического представления функциональных аспектов систем их управления, имеет пятиступенчатую структуру классификации, на 4 ступени классификации находится единица оборудования (приложение Г).

Описанные классификаторы созданы для решения различных задач и, исходя из этого, имеют разное количество ступеней классификации, при этом в составе каждого классификатора присутствует общий элемент — единица основного технологического оборудования, через который выполняется гармонизация классификаторов. Если единица основного технологического оборудования в действующих классификаторах, международных стандартах и справочнике основного технологического оборудования расположена на разных ступенях классификации, гармонизация осуществляется семантическим образом.

Гармонизация справочника основного технологического оборудования с ОК 013—2014 (СНС 2008), ОК 034—2014 (КПЕС 2008) и [1] приведена на рисунке А.4 (приложение А).

Ступени действующих классификаторов ОК 013—2014 (СНС 2008), ОК 034—2014 (КПЕС 2008), справочника основного технологического оборудования и [2] на примере силового трансформатора приведены в приложение Г.

Приложение А
(рекомендуемое)

Таблицы, рисунки

Таблица А.1 — Декомпозиция целей системы управлением техническим состоянием энергосистем и их элементов

Объект управления техническим состоянием	Краткосрочный горизонт	Среднесрочный горизонт	Долгосрочный горизонт
Энергоустановка	Поддержание технического состояния энергоустановки и ее элементов на уровне, обеспечивающем функционирование энергоустановки и ее элементов в соответствии с требованиями к бесперебойному, надежному энергоснабжению потребителей	Поддержание и развитие технического состояния энергоустановки и ее элементов в соответствии с требованиями к бесперебойному, надежному функционированию	Развитие и модернизации энергоустановки и ее элементов в соответствии с требованиями к бесперебойному, надежному функционированию и критериями устойчивого развития
Основное технологическое оборудование	Поддержание технического состояния основного технологического оборудования и его элементов на уровне, обеспечивающем выполнение диспетчерского графика нагрузок с проектными показателями эффективности	Поддержание технического состояния основного технологического оборудования и его элементов на уровне, обеспечивающем выполнение проектных показателей надежности и эффективности	Управление параметрами физического и морального износа с проектными показателями надежности и показателями эффективности инвестиционного проекта

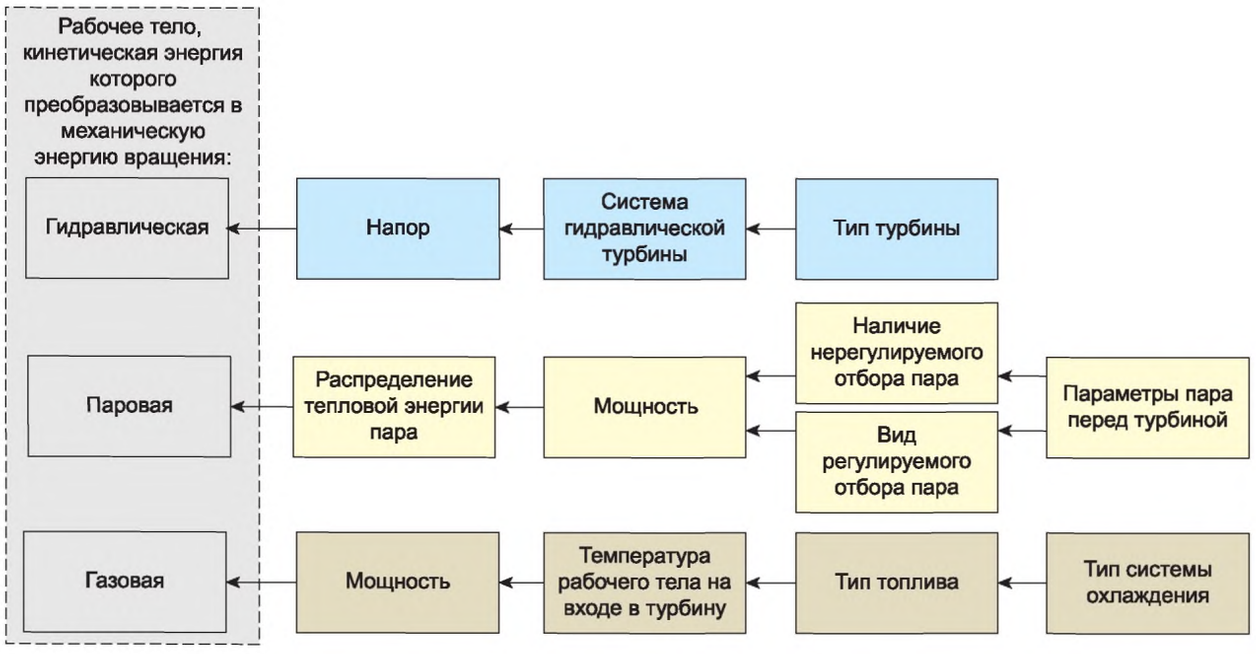


Рисунок А.1 — Структура набора атрибутов единицы оборудования «Турбина»

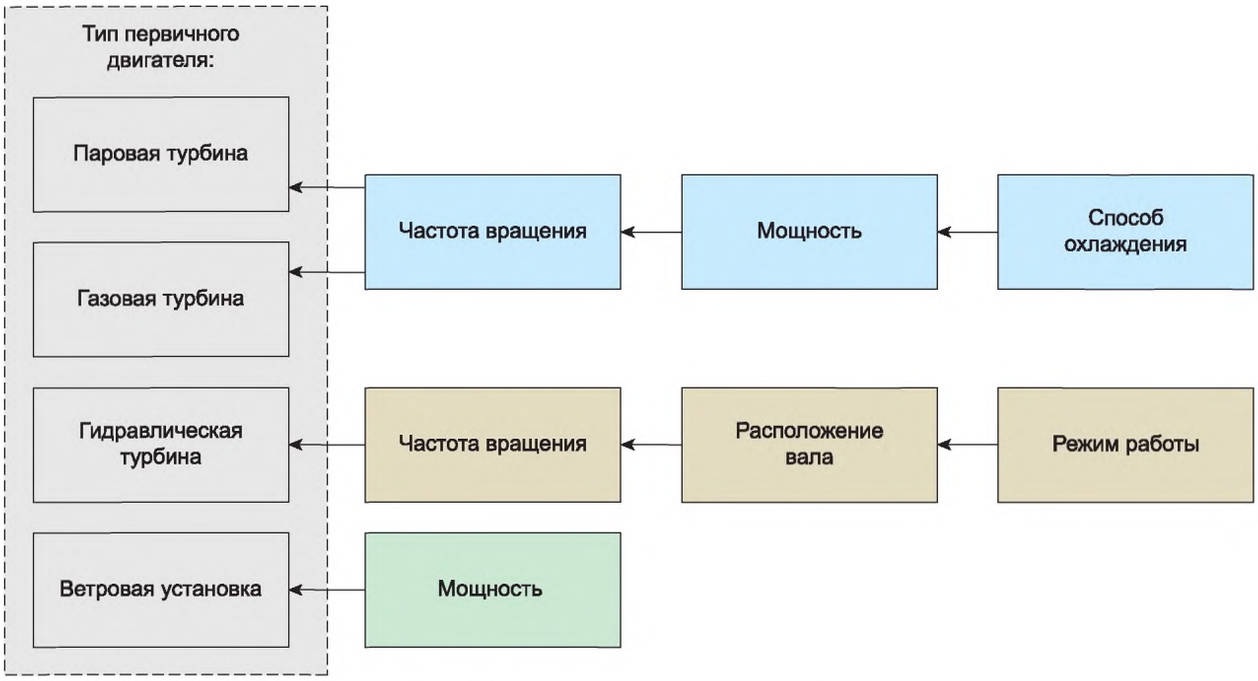


Рисунок А.2 — Структура набора атрибутов единицы оборудования «Генератор»

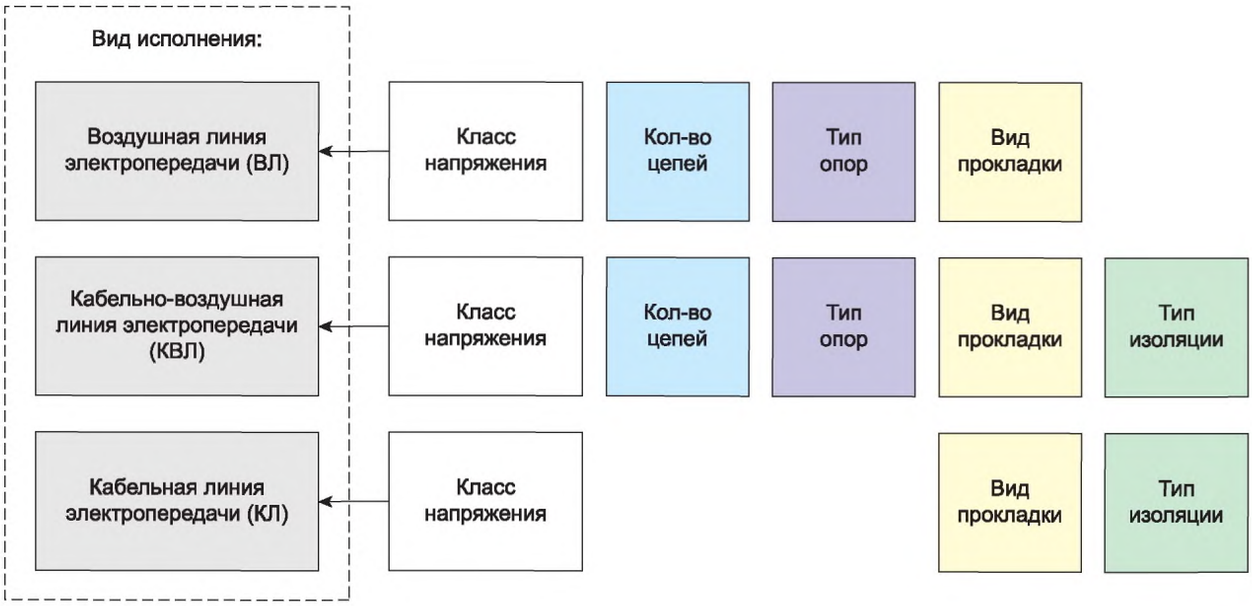


Рисунок А.3 — Структура набора атрибутов единицы оборудования «Линия электропередачи»



Рисунок А.4 — Гармонизация справочника основного технологического оборудования с ОК 013—2014 (СНС 2008) ОКОФ, ОК 034—2014 (КПЕС 2008) ОКПД 2 и [2]

Приложение Б
(рекомендуемое)

Деление основного технологического оборудования на функциональные узлы

Таблица Б.1 — Деление оборудования на функциональные узлы

Единица оборудования	Атрибут 1-го уровня	Атрибут 2-го уровня	Функциональные узлы
Трансформатор	Количество фаз; количество обмоток; класс напряжения; мощность	—	Высоковольтный ввод; вспомогательное оборудование; изоляционная система; магнитопровод; обмотки трансформатора; система регулирования напряжения
Турбина	Паровая	Мощность; распределение тепловой энергии пара; параметры пара перед турбиной; наличие нерегулируемого отбора пара; вид регулируемого отбора пара	Арматура в пределах турбины; корпус цилиндра; подшипники турбины; ротор турбины; система парораспределения; трубопроводы в пределах турбины
Турбина	Газовая	Мощность; температура рабочего тела на входе в турбину; тип топлива; тип системы охлаждения	Арматура в пределах турбины; корпус цилиндра; подшипники турбины; ротор турбины; система парораспределения; трубопроводы в пределах турбины
Турбина	Гидравлическая	Напор; система гидравлической турбины; тип гидравлической турбины	Направляющий аппарат; крышка турбины; проточная часть; рабочее колесо; система автоматического управления; турбинный подшипник и вал

Окончание таблицы Б.1

Единица оборудования	Атрибут 1-го уровня	Атрибут 2-го уровня	Функциональные узлы
Генератор	Мощность; частота вращения; способ охлаждения; расположение вала	—	Обмотка ротора; обмотка статора; подпятник и генераторный подшипник; сталь ротора; сталь статора; щеточно-контактный аппарат (ЩКА); подшипники, уплотнения вала; система водоснабжения газоохладителей системы охлаждения и водяного охлаждения обмоток статора и ротора; система возбуждения
Котел	Движение рабочей среды количество корпусов; вид циркуляции рабочей среды; параметры рабочей среды; тип промперегрева; способ сжигания топлива	—	Барабан; каркас, обмуровка котла и газоходы; пароводяная арматура в пределах котла; поверхности нагрева котла; трубопроводы и коллекторы
Линия электропередачи	Класс напряжения; количество цепей; тип опор; вид прокладки; тип изоляции	—	Опора; Пролет; вспомогательное оборудование; концевые и соединительные муфты; силовой кабель

Приложение В
(рекомендуемое)

Классификатор атрибутов основного технологического оборудования — «Турбина»

Таблица В.1 — Турбина гидравлическая

Основное технологическое оборудование	Классификаторы атрибутов основного технологического оборудования			
	Рабочее тело (пар, газы, вода), энергия которого преобразовывается в механическую энергию вращения	Напор	Система гидравлической турбины	Тип гидравлической турбины
Турбина	Гидравлическая	до 25 м	Поворотно-лопастная/пропеллерная	Горизонтальная капсульная
				Горизонтальная шахтная
				Горизонтальная S-образная
				Вертикальная
				Горизонтальная прямоточная
		от 25 до 45 м	Радиально-осевая	Вертикальная
				Горизонтальная
			Поворотно-лопастная/пропеллерная	Вертикальная
		от 45 до 80 м	Радиально-осевая	Вертикальная
				Горизонтальная
			Поворотно-лопастная/пропеллерная	Вертикальная
			Диагональная	Вертикальная
		от 80 до 170 м	Радиально-осевая	Вертикальная
				Горизонтальная
			Диагональная	Вертикальная
		от 150 до 600 м	Радиально-осевая	Вертикальная
				Горизонтальная
		свыше 600 м	Ковшовая	Вертикальная
				Горизонтальная

Таблица В.2 — Турбина паровая

Основное технологическое оборудование	Классификаторы атрибутов основного технологического оборудования				
	Рабочее тело (пар, газы, вода), кинетическая энергия которого преобразовывается в механическую энергию вращения	Распределение тепловой энергии пара внутри паровой турбины на преобразование в механическую энергию вращения и теплофикацию	Мощность	Наличие нерегулируемого отбора пара / Вид регулируемого отбора пара	Параметры пара перед турбиной
Турбина	Паровая	Конденсационная	до 50 МВт	Без отпуска тепла на теплофикацию (тип К) / —	докритическое высокое давление (8,8 и 12,8 МПа; температура 535—560 °С)
					сверхкритическое давление (давление 23,5 МПа; температура 540—560 °С)
					сверхкритическое давление (давление 23,5 МПа; температура 560—580 °С)
				С отпуском тепла на теплофикацию (тип КТ) / —	докритическое высокое давление (8,8 и 12,8 МПа; температура 535—560 °С)
					сверхкритическое давление (давление 23,5 МПа; температура 540—560 °С)
					сверхкритическое давление (давление 23,5 МПа; температура 560—580 °С)
			50—150 МВт	Без отпуска тепла на теплофикацию (тип К) / —	докритическое высокое давление (8,8 и 12,8 МПа; температура 535—560 °С)
					сверхкритическое давление (давление 23,5 МПа; температура 540—560 °С)
					сверхкритическое давление (давление 23,5 МПа; температура 560—580 °С)
					докритическое высокое давление (8,8 и 12,8 МПа; температура 535—560 °С)
				С отпуском тепла на теплофикацию (тип КТ) / —	сверхкритическое давление (давление 23,5 МПа; температура 540—560 °С)
					сверхкритическое давление (давление 23,5 МПа; температура 560—580 °С)
					докритическое высокое давление (8,8 и 12,8 МПа; температура 535—560 °С)

Продолжение таблицы В.2

Основное технологическое оборудование	Классификаторы атрибутов основного технологического оборудования				
	Рабочее тело (пар, газы, вода), кинетическая энергия которого преобразовывается в механическую энергию вращения	Распределение тепловой энергии пара внутри паровой турбины на преобразование в механическую энергию вращения и теплофикацию	Мощность	Наличие нерегулируемого отбора пара / Вид регулируемого отбора пара	Параметры пара перед турбиной
			150—500 МВт	Без отпуска тепла на теплофикацию (тип К) / —	докритическое высокое давление (8,8 и 12,8 МПа; температура 535—560 °С)
					сверхкритическое давление (давление 23,5 МПа; температура 540—560 °С)
					сверхкритическое давление (давление 23,5 МПа; температура 560—580 °С)
					докритическое высокое давление (8,8 и 12,8 МПа; температура 535—560 °С)
				С отпуском тепла на теплофикацию (тип КТ) / —	сверхкритическое давление (давление 23,5 МПа; температура 540—560 °С)
					сверхкритическое давление (давление 23,5 МПа; температура 560—580 °С)
					докритическое высокое давление (8,8 и 12,8 МПа; температура 535—560 °С)
			свыше 500 МВт	Без отпуска тепла на теплофикацию (тип К) / —	докритическое высокое давление (8,8 и 12,8 МПа; температура 535—560 °С)
					сверхкритическое давление (давление 23,5 МПа; температура 540—560 °С)
					сверхкритическое давление (давление 23,5 МПа; температура 560—580 °С)
					докритическое высокое давление (8,8 и 12,8 МПа; температура 535—560 °С)
				С отпуском тепла на теплофикацию (тип КТ) / –	сверхкритическое давление (давление 23,5 МПа; температура 540—560 °С)
					сверхкритическое давление (давление 23,5 МПа; температура 560—580 °С)
					докритическое высокое давление (8,8 и 12,8 МПа; температура 535—560 °С)

Продолжение таблицы В.2

Основное технологическое оборудование	Классификаторы атрибутов основного технологического оборудования				
	Рабочее тело (пар, газы, вода), кинетическая энергия которого преобразовывается в механическую энергию вращения	Распределение тепловой энергии пара внутри паровой турбины на преобразование в механическую энергию вращения и теплофикацию	Мощность	Наличие нерегулируемого отбора пара / Вид регулируемого отбора пара	Параметры пара перед турбиной
Турбина	Паровая	Теплофикационная	до 50 МВт	— / С производственным отбором пара (тип П)	докритическое среднее давление (2,9 и 3,4 МПа; температура 400—435 °С)
					докритическое высокое давление (8,8 и 12,8 МПа; температура 535—560 °С)
					сверхкритическое давление (давление 23,5 МПа; температура 540—560 °С)
					сверхкритическое давление (давление 23,5 МПа; температура 560—580 °С)
				— / С отопительным отбором пара (тип Т)	докритическое среднее давление (2,9 и 3,4 МПа; температура 400—435 °С)
					докритическое высокое давление (8,8 и 12,8 МПа; температура 535—560 °С)
					сверхкритическое давление (давление 23,5 МПа; температура 540—560 °С)
					сверхкритическое давление (давление 23,5 МПа; температура 560—580 °С)
				— / С производственным и отопительным отбором пара (тип ПТ)	докритическое среднее давление (2,9 и 3,4 МПа; температура 400—435 °С)
					докритическое высокое давление (8,8 и 12,8 МПа; температура 535—560 °С)
					сверхкритическое давление (давление 23,5 МПа; температура 540—560 °С)
					сверхкритическое давление (давление 23,5 МПа; температура 560—580 °С)

Продолжение таблицы В.2

Основное технологическое оборудование	Классификаторы атрибутов основного технологического оборудования				
	Рабочее тело (пар, газы, вода), кинетическая энергия которого преобразовывается в механическую энергию вращения	Распределение тепловой энергии пара внутри паровой турбины на преобразование в механическую энергию вращения и теплофикацию	Мощность	Наличие нерегулируемого отбора пара / Вид регулируемого отбора пара	Параметры пара перед турбиной
			50—150 МВт	— / С производственным отбором пара (тип П)	докритическое среднее давление (2,9 и 3,4 МПа; температура 400—435 °С)
					докритическое высокое давление (8,8 и 12,8 МПа; температура 535—560 °С)
					сверхкритическое давление (давление 23,5 МПа; температура 540—560 °С)
					сверхкритическое давление (давление 23,5 МПа; температура 560—580 °С)
				— / С отопительным отбором пара (тип Т)	докритическое среднее давление (2,9 и 3,4 МПа; температура 400—435 °С)
					докритическое высокое давление (8,8 и 12,8 МПа; температура 535—560 °С)
					сверхкритическое давление (давление 23,5 МПа; температура 540—560 °С)
					сверхкритическое давление (давление 23,5 МПа; температура 560—580 °С)
				— / С производственным и отопительным отбором пара (тип ПТ)	докритическое среднее давление (2,9 и 3,4 МПа; температура 400—435 °С)
					докритическое высокое давление (8,8 и 12,8 МПа; температура 535—560 °С)
					сверхкритическое давление (давление 23,5 МПа; температура 540—560 °С)
					сверхкритическое давление (давление 23,5 МПа; температура 560—580 °С)

Продолжение таблицы В.2

Основное технологическое оборудование	Классификаторы атрибутов основного технологического оборудования				
	Рабочее тело (пар, газы, вода), кинетическая энергия которого преобразовывается в механическую энергию вращения	Распределение тепловой энергии пара внутри паровой турбины на преобразование в механическую энергию вращения и теплофикацию	Мощность	Наличие нерегулируемого отбора пара / Вид регулируемого отбора пара	Параметры пара перед турбиной
			150—500 МВт	— / С производственным отбором пара (тип П)	докритическое среднее давление (2,9 и 3,4 МПа; температура 400—435 °С)
					докритическое высокое давление (8,8 и 12,8 МПа; температура 535—560 °С)
					сверхкритическое давление (давление 23,5 МПа; температура 540—560 °С)
					сверхкритическое давление (давление 23,5 МПа; температура 560—580 °С)
				— / С отопительным отбором пара (тип Т)	докритическое среднее давление (2,9 и 3,4 МПа; температура 400—435 °С)
					докритическое высокое давление (8,8 и 12,8 МПа; температура 535—560 °С)
					сверхкритическое давление (давление 23,5 МПа; температура 540—560 °С)
					сверхкритическое давление (давление 23,5 МПа; температура 560—580 °С)
				— / С производственным и отопительным отбором пара (тип ПТ)	докритическое среднее давление (2,9 и 3,4 МПа; температура 400—435 °С)
					докритическое высокое давление (8,8 и 12,8 МПа; температура 535—560 °С)
					сверхкритическое давление (давление 23,5 МПа; температура 540—560 °С)
					сверхкритическое давление (давление 23,5 МПа; температура 560—580 °С)

Продолжение таблицы В.2

Основное технологическое оборудование	Классификаторы атрибутов основного технологического оборудования				
	Рабочее тело (пар, газы, вода), кинетическая энергия которого преобразовывается в механическую энергию вращения	Распределение тепловой энергии пара внутри паровой турбины на преобразование в механическую энергию вращения и теплофикацию	Мощность	Наличие нерегулируемого отбора пара / Вид регулируемого отбора пара	Параметры пара перед турбиной
			свыше 500 МВт	— / С производственным отбором пара (тип П)	докритическое среднее давление (2,9 и 3,4 МПа; температура 400—435 °С)
					докритическое высокое давление (8,8 и 12,8 МПа; температура 535—560 °С)
					сверхкритическое давление (давление 23,5 МПа; температура 540—560 °С)
					сверхкритическое давление (давление 23,5 МПа; температура 560—580 °С)
				— / С отопительным отбором пара (тип Т)	докритическое среднее давление (2,9 и 3,4 МПа; температура 400—435 °С)
					докритическое высокое давление (8,8 и 12,8 МПа; температура 535—560 °С)
					сверхкритическое давление (давление 23,5 МПа; температура 540—560 °С)
					сверхкритическое давление (давление 23,5 МПа; температура 560—580 °С)
				— / С производственным и отопительным отбором пара (тип ПТ)	докритическое среднее давление (2,9 и 3,4 МПа; температура 400—435 °С)
					докритическое высокое давление (8,8 и 12,8 МПа; температура 535—560 °С)
					сверхкритическое давление (давление 23,5 МПа; температура 540—560 °С)
					сверхкритическое давление (давление 23,5 МПа; температура 560—580 °С)

Продолжение таблицы В.2

Основное технологическое оборудование	Классификаторы атрибутов основного технологического оборудования				
	Рабочее тело (пар, газы, вода), кинетическая энергия которого преобразовывается в механическую энергию вращения	Распределение тепловой энергии пара внутри паровой турбины на преобразование в механическую энергию вращения и теплофикацию	Мощность	Наличие нерегулируемого отбора пара / Вид регулируемого отбора пара	Параметры пара перед турбиной
		Теплофикационная с противодавлением	до 50 МВт	— / Без регулируемого отбора пара (тип Р)	докритическое среднее давление (2,9 и 3,4 МПа; температура 400—435 °С)
					докритическое высокое давление (8,8 и 12,8 МПа; температура 535—560 °С)
				— / С производственным отбором пара (тип ПР)	докритическое среднее давление (2,9 и 3,4 МПа; температура 400—435 °С)
					докритическое высокое давление (8,8 и 12,8 МПа; температура 535—560 °С)
				— / С отопительным отбором пара (тип ТР)	докритическое среднее давление (2,9 и 3,4 МПа; температура 400—435 °С)
					докритическое высокое давление (8,8 и 12,8 МПа; температура 535—560 °С)
					сверхкритическое давление (давление 23,5 МПа; температура 540—560 °С)
					сверхкритическое давление (давление 23,5 МПа; температура 560—580 °С)
			50—150 МВт	— / Без регулируемого отбора пара (тип Р)	докритическое среднее давление (2,9 и 3,4 МПа; температура 400—435 °С)
					докритическое высокое давление (8,8 и 12,8 МПа; температура 535—560 °С)
				— / С производственным отбором пара (тип ПР)	докритическое среднее давление (2,9 и 3,4 МПа; температура 400—435 °С)
					докритическое высокое давление (8,8 и 12,8 МПа; температура 535—560 °С)

Продолжение таблицы В.2

Основное технологическое оборудование	Классификаторы атрибутов основного технологического оборудования				
	Рабочее тело (пар, газы, вода), кинетическая энергия которого преобразовывается в механическую энергию вращения	Распределение тепловой энергии пара внутри паровой турбины на преобразование в механическую энергию вращения и теплофикацию	Мощность	Наличие нерегулируемого отбора пара / Вид регулируемого отбора пара	Параметры пара перед турбиной
				— / С отопительным отбором пара (тип ТР)	докритическое среднее давление (2,9 и 3,4 МПа; температура 400—435 °С)
					докритическое высокое давление (8,8 и 12,8 МПа; температура 535—560 °С)
					сверхкритическое давление (давление 23,5 МПа; температура 540—560 °С)
					сверхкритическое давление (давление 23,5 МПа; температура 560—580 °С)
			150—500 МВт	— / Без регулируемого отбора пара (тип Р)	докритическое среднее давление (2,9 и 3,4 МПа; температура 400—435 °С)
					докритическое высокое давление (8,8 и 12,8 МПа; температура 535—560 °С)
				— / С производственным отбором пара (тип ПР)	докритическое среднее давление (2,9 и 3,4 МПа; температура 400—435 °С)
					докритическое высокое давление (8,8 и 12,8 МПа; температура 535—560 °С)
				— / С отопительным отбором пара (тип ТР)	докритическое среднее давление (2,9 и 3,4 МПа; температура 400—435 °С)
					докритическое высокое давление (8,8 и 12,8 МПа; температура 535—560 °С)
					сверхкритическое давление (давление 23,5 МПа; температура 540—560 °С)
					сверхкритическое давление (давление 23,5 МПа; температура 560—580 °С)

Окончание таблицы В.2

Основное технологическое оборудование	Классификаторы атрибутов основного технологического оборудования				
	Рабочее тело (пар, газы, вода), кинетическая энергия которого преобразовывается в механическую энергию вращения	Распределение тепловой энергии пара внутри паровой турбины на преобразование в механическую энергию вращения и теплофикацию	Мощность	Наличие нерегулируемого отбора пара / Вид регулируемого отбора пара	Параметры пара перед турбиной
			свыше 500 МВт	— / Без регулируемого отбора пара (тип Р)	докритическое среднее давление (2,9 и 3,4 МПа; температура 400—435 °С)
					докритическое высокое давление (8,8 и 12,8 МПа; температура 535—560 °С)
				— / С производственным отбором пара (тип ПР)	докритическое среднее давление (2,9 и 3,4 МПа; температура 400—435 °С)
					докритическое высокое давление (8,8 и 12,8 МПа; температура 535—560 °С)
				— / С отопительным отбором пара (тип ТР)	докритическое среднее давление (2,9 и 3,4 МПа; температура 400—435 °С)
					докритическое высокое давление (8,8 и 12,8 МПа; температура 535—560 °С)
					сверхкритическое давление (давление 23,5 МПа; температура 540—560 °С)
					сверхкритическое давление (давление 23,5 МПа; температура 560—580 °С)

Таблица В.3 — Турбина газовая

Основное технологическое оборудование	Классификаторы атрибутов основного технологического оборудования				
	Рабочее тело (пар, газы, вода), кинетическая энергия которого преобразовывается в механическую энергию вращения	Мощность	Температура рабочего тела на входе в турбину	Тип топлива	Тип системы охлаждения
Турбина	Газовая	до 5 МВт	«E» (температура до 1199 °C)	попутный газ	Открытая (воздух)
					Замкнутая (утилизация тепла)
				газообразное	Открытая (воздух)
					Замкнутая (утилизация тепла)
				жидкое	Открытая (воздух)
					Замкнутая (утилизация тепла)
				угольная пыль	Открытая (воздух)
					Замкнутая (утилизация тепла)
			«F» (температура от 1200 °C до 1299 °C)	попутный газ	Открытая (воздух)
					Замкнутая (утилизация тепла)
				газообразное	Открытая (воздух)
					Замкнутая (утилизация тепла)
				жидкое	Открытая (воздух)
					Замкнутая (утилизация тепла)
				угольная пыль	Открытая (воздух)
					Замкнутая (утилизация тепла)
			«FA, FB» (температура от 1300 °C до 1399°C)	попутный газ	Открытая (воздух)
					Замкнутая (утилизация тепла)
				газообразное	Открытая (воздух)
					Замкнутая (утилизация тепла)
				жидкое	Открытая (воздух)
					Замкнутая (утилизация тепла)

Продолжение таблицы В.3

Основное технологическое оборудование	Классификаторы атрибутов основного технологического оборудования				
	Рабочее тело (пар, газы, вода), кинетическая энергия которого преобразовывается в механическую энергию вращения	Мощность	Температура рабочего тела на входе в турбину	Тип топлива	Тип системы охлаждения
				угольная пыль	Открытая (воздух)
					Замкнутая (утилизация тепла)
			«G (H)» (температура свыше 1400 °С)	попутный газ	Открытая (воздух)
					Замкнутая (утилизация тепла)
				газообразное	Открытая (воздух)
					Замкнутая (утилизация тепла)
				жидкое	Открытая (воздух)
					Замкнутая (утилизация тепла)
				угольная пыль	Открытая (воздух)
					Замкнутая (утилизация тепла)
		от 5 МВт до 25 МВт	«E» (температура до 1199 °С)	попутный газ	Открытая (воздух)
					Замкнутая (утилизация тепла)
				газообразное	Открытая (воздух)
					Замкнутая (утилизация тепла)
				жидкое	Открытая (воздух)
					Замкнутая (утилизация тепла)
				угольная пыль	Открытая (воздух)
					Замкнутая (утилизация тепла)
			«F» (температура от 1200 °С до 1299 °С)	попутный газ	Открытая (воздух)
					Замкнутая (утилизация тепла)
				газообразное	Открытая (воздух)
					Замкнутая (утилизация тепла)

Продолжение таблицы В.3

Основное технологическое оборудование	Классификаторы атрибутов основного технологического оборудования				
	Рабочее тело (пар, газы, вода), кинетическая энергия которого преобразовывается в механическую энергию вращения	Мощность	Температура рабочего тела на входе в турбину	Тип топлива	Тип системы охлаждения
				жидкое	Открытая (воздух)
					Замкнутая (утилизация тепла)
				угольная пыль	Открытая (воздух)
					Замкнутая (утилизация тепла)
			«FA, FB» (температура от 1300 °С до1399 °С)	попутный газ	Открытая (воздух)
					Замкнутая (утилизация тепла)
				газообразное	Открытая (воздух)
					Замкнутая (утилизация тепла)
				жидкое	Открытая (воздух)
					Замкнутая (утилизация тепла)
				угольная пыль	Открытая (воздух)
					Замкнутая (утилизация тепла)
			«G (H)» (температура свыше 1400 °С)	попутный газ	Открытая (воздух)
					Замкнутая (утилизация тепла)
				газообразное	Открытая (воздух)
					Замкнутая (утилизация тепла)
				жидкое	Открытая (воздух)
					Замкнутая (утилизация тепла)
				угольная пыль	Открытая (воздух)
					Замкнутая (утилизация тепла)

Продолжение таблицы В.3

Основное технологическое оборудование	Классификаторы атрибутов основного технологического оборудования				
	Рабочее тело (пар, газы, вода), кинетическая энергия которого преобразовывается в механическую энергию вращения	Мощность	Температура рабочего тела на входе в турбину	Тип топлива	Тип системы охлаждения
		от 25 МВт до 100 МВт	«E» (температура до 1199 °С)	попутный газ	Открытая (воздух)
					Замкнутая (утилизация тепла)
				газообразное	Открытая (воздух)
					Замкнутая (утилизация тепла)
				жидкое	Открытая (воздух)
					Замкнутая (утилизация тепла)
				угольная пыль	Открытая (воздух)
					Замкнутая (утилизация тепла)
			«F» (температура от 1200 °С до 1299 °С)	попутный газ	Открытая (воздух)
					Замкнутая (утилизация тепла)
				газообразное	Открытая (воздух)
					Замкнутая (утилизация тепла)
				жидкое	Открытая (воздух)
					Замкнутая (утилизация тепла)
				угольная пыль	Открытая (воздух)
					Замкнутая (утилизация тепла)
			«FA, FB» (температура от 1300 °С до1399 °С)	попутный газ	Открытая (воздух)
					Замкнутая (утилизация тепла)
				газообразное	Открытая (воздух)
					Замкнутая (утилизация тепла)
				жидкое	Открытая (воздух)
					Замкнутая (утилизация тепла)

Продолжение таблицы В.3

Основное технологическое оборудование	Классификаторы атрибутов основного технологического оборудования				
	Рабочее тело (пар, газы, вода), кинетическая энергия которого преобразовывается в механическую энергию вращения	Мощность	Температура рабочего тела на входе в турбину	Тип топлива	Тип системы охлаждения
				угольная пыль	Открытая (воздух)
					Замкнутая (утилизация тепла)
			«G (H)» (температура свыше 1400 °С)	попутный газ	Открытая (воздух)
					Замкнутая (утилизация тепла)
				газообразное	Открытая (воздух)
					Замкнутая (утилизация тепла)
				жидкое	Открытая (воздух)
					Замкнутая (утилизация тепла)
				угольная пыль	Открытая (воздух)
					Замкнутая (утилизация тепла)
		от 100 МВт до 200 МВт	«E» (температура до 1199 °С)	попутный газ	Открытая (воздух)
					Замкнутая (утилизация тепла)
				газообразное	Открытая (воздух)
					Замкнутая (утилизация тепла)
				жидкое	Открытая (воздух)
					Замкнутая (утилизация тепла)
				угольная пыль	Открытая (воздух)
					Замкнутая (утилизация тепла)
			«F» (температура от 1200 °С до1299 °С)	попутный газ	Открытая (воздух)
					Замкнутая (утилизация тепла)
				газообразное	Открытая (воздух)
					Замкнутая (утилизация тепла)

Продолжение таблицы В.3

Основное технологическое оборудование	Классификаторы атрибутов основного технологического оборудования				
	Рабочее тело (пар, газы, вода), кинетическая энергия которого преобразовывается в механическую энергию вращения	Мощность	Температура рабочего тела на входе в турбину	Тип топлива	Тип системы охлаждения
				жидкое	Открытая (воздух)
					Замкнутая (утилизация тепла)
				угольная пыль	Открытая (воздух)
					Замкнутая (утилизация тепла)
			«FA, FB» (температура от 1300 °С до 1399 °С)	попутный газ	Открытая (воздух)
					Замкнутая (утилизация тепла)
				газообразное	Открытая (воздух)
					Замкнутая (утилизация тепла)
				жидкое	Открытая (воздух)
					Замкнутая (утилизация тепла)
				угольная пыль	Открытая (воздух)
					Замкнутая (утилизация тепла)
			«G (H)» (температура свыше 1400 °С)	попутный газ	Открытая (воздух)
					Замкнутая (утилизация тепла)
				газообразное	Открытая (воздух)
					Замкнутая (утилизация тепла)
				жидкое	Открытая (воздух)
					Замкнутая (утилизация тепла)
				угольная пыль	Открытая (воздух)
					Замкнутая (утилизация тепла)

Продолжение таблицы В.3

Основное технологическое оборудование	Классификаторы атрибутов основного технологического оборудования				
	Рабочее тело (пар, газы, вода), кинетическая энергия которого преобразовывается в механическую энергию вращения	Мощность	Температура рабочего тела на входе в турбину	Тип топлива	Тип системы охлаждения
		свыше 200 МВт	«E» (температура до 1199 °C)	попутный газ	Открытая (воздух)
					Замкнутая (утилизация тепла)
				газообразное	Открытая (воздух)
					Замкнутая (утилизация тепла)
				жидкое	Открытая (воздух)
					Замкнутая (утилизация тепла)
				угольная пыль	Открытая (воздух)
					Замкнутая (утилизация тепла)
			«F» (температура от 1200 °C до1299 °C)	попутный газ	Открытая (воздух)
					Замкнутая (утилизация тепла)
				газообразное	Открытая (воздух)
					Замкнутая (утилизация тепла)
				жидкое	Открытая (воздух)
					Замкнутая (утилизация тепла)
				угольная пыль	Открытая (воздух)
					Замкнутая (утилизация тепла)

Окончание таблицы В.3

Основное технологическое оборудование	Классификаторы атрибутов основного технологического оборудования				
	Рабочее тело (пар, газы, вода), кинетическая энергия которого преобразовывается в механическую энергию вращения	Мощность	Температура рабочего тела на входе в турбину	Тип топлива	Тип системы охлаждения
			«FA, FB» (температура от 1300 °С до 1399 °С)	попутный газ	Открытая (воздух)
					Замкнутая (утилизация тепла)
				газообразное	Открытая (воздух)
					Замкнутая (утилизация тепла)
				жидкое	Открытая (воздух)
					Замкнутая (утилизация тепла)
				угольная пыль	Открытая (воздух)
					Замкнутая (утилизация тепла)
			«G (H)» (температура свыше 1400 °С)	попутный газ	Открытая (воздух)
					Замкнутая (утилизация тепла)
				газообразное	Открытая (воздух)
					Замкнутая (утилизация тепла)
				жидкое	Открытая (воздух)
					Замкнутая (утилизация тепла)
				угольная пыль	Открытая (воздух)
					Замкнутая (утилизация тепла)

Приложение Г
(рекомендуемое)

Таблица ступеней действующих классификаторов, Справочника основного технологического оборудования и [2] на примере силового трансформатора

Таблица Г.1 — Таблица ступеней действующих классификаторов

Наименование классификатора	Общероссийский классификатор основных фондов	Общероссийский классификатор продукции по видам экономической деятельности	Справочник основного технологического оборудования	[2]
Назначение / Ступень классификации	Бухгалтерский, налоговый и управленческий учет объектов основных фондов	Унификации перечня товаров и услуг	Управление техническим состоянием в процессе технической эксплуатации оборудования	Поддержка бизнес-процессов производства, передачи и распределения электрической энергии
I	Машины и оборудование, включая хозяйственный инвентарь, и другие объекты	Оборудование электрическое	Основное технологическое оборудование	Ресурс энергосистемы (PowerSystemResource)
II	Прочие машины и оборудование, включая хозяйственный инвентарь, и другие объекты	Электродвигатели, генераторы, трансформаторы и электрическая распределительная и контрольно-измерительная аппаратура	Трансформатор	Сетевые элементы (Wires)
III	Электродвигатели, генераторы и трансформаторы	Электродвигатели, генераторы и трансформаторы	Трансформатор силовой	Оборудование (Equipment)
IV (*Единица оборудования*)	Машины энергосиловые и сварочные путевые и агрегаты[1)]	Трансформаторы электрические	Трансформатор силовой однофазный двухобмоточный	Силовой трансформатор (PowerTransformer)
V	—	Трансформаторы прочие мощностью более 16 кВА	—	Обмотка трансформатора (TransformerWinding)

[1)] В ОК 013—2014 (СНС 2008) отсутствует единица оборудования «Трансформатор» как объект учета. В соответствии с [3] трансформаторы силовые не зависимо от мощности следует относить к подгруппе «Машины энергосиловые и сварочные путевые и агрегаты».

Библиография

[1] Положения по бухгалтерскому учету ПБУ 6/01 «Учет основных средств», утвержденные приказом Минфина России от 30 марта 2001 г. № 26н (зарегистрированы в Минюсте России 28 апреля 2001 г., регистрационный № 2689)

[2] МЭК 61970–301 Интерфейс прикладных программ систем энергетического менеджмента (EMS-API). Часть 301. База общей информационной модели (CIM) (Energy management system application program interface (EMS-API) — Part 301: Common information model (CIM) base)

[3] Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 21 апреля 2016 г. № 458 «Об утверждении прямого и обратного переходных ключей между редакциями ОК 013-94 и ОК 013-2014 (СНС 2008) Общероссийского классификатора основных фондов»

УДК 621.315.17:006.354

ОКС 29.240.01
27.010

Ключевые слова: энергосистемы, объекты электроэнергетики, основное технологическое оборудование, классификация, справочники, кодировка

БЗ 12—2019/105

Редактор *Н.В. Верховина*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *И.А. Королева*
Компьютерная верстка *Е.А. Кондрашовой*

Сдано в набор 25.12.2019. Подписано в печать 13.01.2020. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 6,05. Уч.-изд. л. 4,84.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ»
для комплектования Федерального информационного фонда стандартов,

117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.

gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru