

---

---

**Применения газовых турбин.  
Безопасность**

*Gas turbine applications – Safety*

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

ISO 21789:2009

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/edc61b98-bd64-4d71-a5ec-c89f41048d04/iso-21789-2009>

Ответственность за подготовку русской версии несёт GOST R  
(Российская Федерация) в соответствии со статьёй 18.1 Устава ISO



Ссылочный номер  
ISO 21789:2009(R)

**Отказ от ответственности при работе в PDF**

Настоящий файл PDF может содержать интегрированные шрифты. В соответствии с условиями лицензирования, принятыми фирмой Adobe, этот файл можно распечатать или смотреть на экране, но его нельзя изменить, пока не будет получена лицензия на установку интегрированных шрифтов в компьютере, на котором ведется редактирование. В случае загрузки настоящего файла заинтересованные стороны принимают на себя ответственность за соблюдение лицензионных условий фирмы Adobe. Центральный секретариат ISO не несет никакой ответственности в этом отношении.

Adobe - торговый знак Adobe Systems Incorporated.

Подробности, относящиеся к программным продуктам, использованным для создания настоящего файла PDF, можно найти в рубрике General Info файла; параметры создания PDF оптимизированы для печати. Были приняты во внимание все меры предосторожности с тем, чтобы обеспечить пригодность настоящего файла для использования комитетами – членами ISO. В редких случаях возникновения проблемы, связанной со сказанным выше, просим информировать Центральный секретариат по адресу, приведенному ниже.

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
**(standards.iteh.ai)**

ISO 21789:2009

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/edc61b98-bd64-4d71-a5ec-c89f41048d04/iso-21789-2009>



**ДОКУМЕНТ ЗАЩИЩЕН АВТОРСКИМ ПРАВОМ**

© ISO 2009

Все права сохраняются. Если не указано иное, никакую часть настоящей публикации нельзя копировать или использовать в какой-либо форме или каким-либо электронным или механическим способом, включая фотокопии и микрофильмы, без предварительного письменного согласия ISO по адресу ниже или членом ISO в стране регистрации пребывания.

ISO copyright office  
Case postale 56 • CH-1211 Geneva 20  
Tel. + 41 22 749 01 11  
Fax + 41 22 749 09 47  
E-mail [copyright@iso.org](mailto:copyright@iso.org)  
Web [www.iso.org](http://www.iso.org)

Опубликовано в Швейцарии

## Содержание

Страница

Предисловие .....	vii
Введение .....	viii
1 Область применения .....	1
2 Нормативные ссылки .....	2
3 Термины и определения .....	4
4 Перечень значимых потенциальных опасностей .....	6
5 Нормы техники безопасности .....	7
5.1 Общие положения .....	7
5.2 Оценка рисков .....	7
5.3 Модификации и замена частей .....	8
5.4 Прогнозируемое неправильное использование .....	9
5.5 Срок службы .....	9
5.6 Комбинации потенциальных опасностей .....	9
5.7 Шум .....	9
5.8 Механические нормы техники безопасности .....	9
5.8.1 Ограждение .....	9
5.8.2 Доступность для технического обслуживания .....	10
5.8.3 Конструирование корпуса .....	10
5.8.4 Помпаж компрессора газовой турбины .....	10
5.8.5 Стабильность и операции перемещения .....	11
5.8.6 Перегрузка вращающихся валов вследствие вращающего момента .....	11
5.8.7 Вибрация .....	11
5.8.8 Механическая неисправность из-за коррозии .....	11
5.8.9 Методы конструирования и материалы .....	11
5.8.10 Значения температуры газовой турбины .....	12
5.8.11 Нагрузки окружающей среды .....	12
5.8.12 Особенности сборки .....	12
5.8.13 Сопряжения .....	13
5.8.14 Подшипники ротора .....	13
5.8.15 Выход из строя вращающихся частей .....	13
5.8.16 Экран от повреждений посторонними предметами (foreign object damage - FOD) .....	14
5.8.17 Редуктор .....	14
5.8.18 Системы запуска .....	14
5.8.19 Условия низкой температуры окружающей среды .....	15
5.9 Воздухозаборник компрессора газовой турбины .....	16
5.9.1 Общие положения .....	16
5.9.2 Засор отверстия для впуска воздуха .....	16
5.9.3 Предупреждение и контроль обледенения .....	16
5.9.4 Взрывозащита .....	16
5.9.5 Предохранение от взрыва на впуске .....	17
5.9.6 Удаление отходов через сжигание .....	17
5.9.7 Рециркуляция .....	17
5.9.8 Система труб впуска воздуха для компрессора газовой турбины .....	18
5.10 Топливные системы .....	18
5.10.1 Общие положения .....	18
5.10.2 Качество и режим подачи топлива .....	18
5.10.3 Испытание давлением .....	19
5.10.4 Подогрев подачи топлива .....	19
5.10.5 Системы газового топлива .....	19

5.10.6	Системы жидкого топлива .....	23
5.10.7	Многотопливные системы .....	26
5.10.8	Продувка топливом .....	27
5.10.9	Слив топлива .....	27
5.11	Надзор за горением .....	28
5.11.1	Общие положения .....	28
5.11.2	Требования к зажиганию .....	28
5.11.3	Время безопасного тушения .....	28
5.12	Система выхлопа .....	28
5.12.1	Средства управления заслонками системы выхлопа .....	28
5.12.2	Местоположение гибкого соединения .....	29
5.12.3	Выхлопная труба .....	29
5.12.4	Защита от взрыва .....	29
5.13	Оболочки .....	30
5.13.1	Общие положения .....	30
5.13.2	Структура оболочки .....	30
5.13.3	Противопожарные меры в оболочках .....	31
5.13.4	Предотвращение взрыва и защита от него. Классификация зон. Вентиляция .....	31
5.13.5	Обнаружение газа .....	31
5.13.6	Продувка оболочки .....	31
5.13.7	Обнаружение тумана .....	32
5.13.8	Доступ и двери .....	32
5.13.9	Захватывание .....	32
5.14	Освещение .....	32
5.15	Противопожарные меры .....	32
5.15.1	Общие положения .....	32
5.15.2	Структурное снижение пожарного риска .....	33
5.15.3	Снижения риска от возгорания углеводородов .....	33
5.15.4	Защита от пожара .....	34
5.15.5	Обнаружение пожара .....	34
5.15.6	Системы тушения пожаров .....	34
5.15.7	Пламегасящий водяной туман .....	36
5.15.8	Средства управления системой пожаротушения .....	36
5.15.9	Поспешный уход .....	37
5.15.10	Неуправляемый выпуск состава для тушения и падение выталкивающего давления .....	38
5.15.11	Термическое ослабление баллона (разрыв диска) .....	38
5.15.12	Разрушение баллона и/или трубы .....	38
5.15.13	Выпуск пламегасящего состава в машинные залы, диспетчерские и т.д. ....	38
5.16	Классификация зон потенциальной опасности, предотвращение взрыва и защита от него .....	39
5.16.1	Общие положения .....	39
5.16.2	Классификация зон .....	39
5.16.3	Предотвращение взрывов .....	39
5.16.4	Сдерживание источника воспламенения .....	40
5.16.5	Снижение эффектов взрыва в закрытом пространстве .....	40
5.17	Вентиляция .....	42
5.17.1	Общие положения .....	42
5.17.2	Охлаждение .....	42
5.17.3	Нагревание .....	43
5.17.4	Надзор зоны потенциальной опасности .....	43
5.17.5	Горячие поверхности .....	43
5.17.6	Расположение впуска вентиляции .....	44
5.17.7	Фильтрация на впуске вентиляции .....	44
5.17.8	Система каналов впуска вентиляции .....	44
5.17.9	Расположение выпуска вентиляции .....	44
5.17.10	Мониторинг потока — Искусственная вентиляция .....	44
5.18	Вентиляторы .....	45
5.18.1	Ограждения вентиляторов и структурное разрушение .....	45
5.18.2	Масляные радиаторы, обдуваемые воздухом .....	45
5.19	Обнаружение горючих газов .....	45

5.19.1	Общие положения .....	45
5.19.2	Тип/принципы выбора.....	45
5.19.3	Принципы местоположения .....	45
5.19.4	Установочные параметры .....	46
5.19.5	Оболочки, содержащие горячие поверхности — Инструмент 100 % контроля .....	46
5.19.6	Техническое обслуживание и поверка.....	46
5.20	Системы управления и автоматической защиты .....	47
5.20.1	Общие положения .....	47
5.20.2	Пригодность окружающей среды .....	47
5.20.3	Эргономика .....	47
5.20.4	Выход из строя .....	47
5.20.5	Поверка.....	47
5.20.6	Тестирования .....	48
5.20.7	Регулирование скорости.....	48
5.20.8	Система аварийного останова газовой турбины.....	48
5.20.9	Блокировки .....	49
5.21	Электрические нормы безопасности .....	49
5.21.1	Разработка/монтаж.....	49
5.21.2	Изоляция и накопленная энергия .....	50
5.21.3	Электростатическая энергия и соединения короткой перемычкой .....	50
5.21.4	Проникновение воды.....	51
5.21.5	Грозовой разряд.....	51
5.21.6	Электромагнитная совместимость (EMC).....	51
5.21.7	Батареи электропитания.....	51
5.21.8	Электрическая перегрузка .....	52
5.21.9	Нарушение энергоснабжения.....	52
5.22	Сливные, вентиляционные и отводные каналы .....	52
5.22.1	Общие положения .....	52
5.22.2	Вентиляционные трубки отвода горючих газов .....	53
5.22.3	Ядовитые и вредные выделения.....	53
5.22.4	Отводы компрессора газовой турбины.....	53
5.23	Оборудование, работающее под давлением.....	53
5.23.1	Общие положения .....	53
5.23.2	Разработка .....	54
5.23.3	Потенциальные опасности.....	54
5.23.4	Неправильное использование .....	54
5.23.5	Безопасное обращение и работа.....	54
5.23.6	Изоляция, дренирование и вентилирование.....	55
5.23.7	Инжекция жидкости.....	55
5.23.8	Сборки .....	55
5.23.9	Принадлежности для обеспечения безопасности .....	57
5.23.10	Система гибких труб (и металлических шлангов).....	57
5.23.11	Внешний огонь .....	58
5.23.12	Хрупкость и коррозия материала.....	58
5.23.13	Система труб, стойкая к ультрафиолетовому излучению.....	58
5.24	Вспомогательные системы .....	59
5.24.1	Системы смазки.....	59
5.24.2	Система водоснабжения .....	59
5.24.3	Гидравлические и пневматические системы .....	60
5.24.4	Коммунальные источники общего пользования .....	60
5.25	Установка в опасной зоне.....	60
5.26	Открытые газовые турбины в машинном зале .....	61
5.27	Вывод из эксплуатации и списание в утиль.....	61
6	Проверка соответствия .....	61
6.1	Обеспечение качества .....	61
6.2	Проверка требований безопасности .....	62
7	Информация для использования .....	62
7.1	Общие положения .....	62
7.2	Язык .....	62

7.3	Упаковка.....	62
7.4	Ввод в эксплуатацию.....	62
7.5	Работа .....	64
7.5.1	Общие положения.....	64
7.5.2	Инструкции по безопасности и порядок действий в аварийной ситуации.....	64
7.6	Доступ в оболочку .....	65
7.6.1	Общие положения.....	65
7.6.2	Оценка рисков для доступа оболочек.....	66
7.6.3	Ограничения в рабочих условиях .....	66
7.6.4	Ограничения в нерабочих условиях.....	66
7.6.5	Доступ в период начального и повторного ввода в эксплуатацию.....	67
7.6.6	Установки в местах потенциальной опасности.....	67
7.7	Техническое обслуживание .....	67
7.7.1	Общие положения.....	67
7.7.2	Общие опасности при техническом обслуживании.....	68
7.7.3	Доступность, изоляция и рассеяние энергии .....	68
7.7.4	Оборудование, работающее под давлением .....	68
7.7.5	Системы защиты от пожара.....	69
7.7.6	Обнаружители присутствия газа .....	69
7.7.7	Системы управления: техническое обслуживание, поверка и тестирование .....	70
7.7.8	Потенциально опасные материалы.....	70
7.8	Предупреждающие знаки и надписи.....	70
7.9	Разрешение на работу (PTW).....	71
7.10	Обучение .....	71
7.11	Вывод из эксплуатации и последующая утилизация .....	72
Приложение А (информативное) Перечень значимых потенциальных опасностей .....		73
Приложение В (нормативное) Проверка норм техники безопасности и/или меры.....		81
Библиография .....		87
Указатель (Index) .....		89

ISO 21789:2009

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/edc61b98-bd64-4d71-a5ec-c89f41048d04/iso-21789-2009>

## Предисловие

Международная организация по стандартизации (ISO) является всемирной федерацией национальных организаций по стандартизации (комитетов-членов ISO). Разработка международных стандартов обычно осуществляется техническими комитетами ISO. Каждый комитет-член, заинтересованный в деятельности, для которой был создан технический комитет, имеет право быть представленным в этом комитете. Международные правительственные и неправительственные организации, имеющие связи с ISO, также принимают участие в работах. Что касается стандартизации в области электротехники, то ISO работает в тесном сотрудничестве с Международной электротехнической комиссией (IEC).

Проекты международных стандартов разрабатываются в соответствии с правилами Директив ISO/IEC, Часть 2.

Основной задачей технических комитетов является подготовка международных стандартов. Проекты международных стандартов, принятые техническими комитетами, рассылаются комитетам-членам на голосование. Их опубликование в качестве международных стандартов требует одобрения не менее 75 % комитетов-членов, принимающих участие в голосовании.

Следует иметь в виду, что некоторые элементы настоящего международного стандарта могут быть объектом патентных прав. Международная организация по стандартизации не может нести ответственность за идентификацию какого-либо одного или всех патентных прав.

ISO 21789 подготовил Технический комитет ISO/TC 192, *Газовые турбины*.

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

ISO 21789:2009

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/edc61b98-bd64-4d71-a5ec-c89f41048d04/iso-21789-2009>

## Введение

Настоящий документ является стандартом типа С, как заявлено в ISO 12100 (все части). Стандарт типа С “рассматривает подробные нормы техники безопасности для определенной производственной установки или группы механизмов”.

Рассматриваемое машинное оборудование и степень охвата потенциальных опасностей, опасных ситуаций и событий показаны в области применения настоящего международного стандарта.

Когда положения стандарта типа С отличаются от положений, заявленных в стандартах типа А и В, то его положения превосходят положения других стандартов в отношении машинного оборудования, которое было сконструировано и изготовлено согласно требований стандарта типа С.

Степень применимости ссылочных документов может быть ограничена контекстом изложения в рамках ISO 21789. Если задается устаревший стандарт, то это не мешает использовать последующие версии при условии, что изложенные требования продолжают соответствовать проблемам обеспечения безопасности и выявленным возможностям нанесения вреда, уточненным в настоящем стандарте. В случае, когда ссылка делается на специальный пункт стандарта, то применяются только текст этого пункта и ссылки к нему.<sup>1)</sup>

В дополнение к рассмотрению необходимых норм техники безопасности настоящий международный стандарт разработан для оказания помощи конструкторам, производителям и другим потребителям этого документа. Она выражается в предоставлении методов соответствия уместным, важным нормам техники безопасности, которые изложены в следующих документах Европейского законодательства для применений газовых турбин без предубеждения соответствия с настоящим международным стандартом, если он применяется за пределами Европейского Союза:

- Директива по машинному оборудованию (2006/42/ЕС);
- Директива, описывающая требования к оборудованию и работе в потенциально опасной среде (94/9/ЕС); <https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/edc61b98-bd64-4d71-a5ec-c89f41048d04/iso-21789-2009>
- Директива по оборудованию, работающему под давлением (97/23/ЕС);

Предоставлены также практические методы для обеспечения соответствия с уместными, важными требованиями обеспечения безопасности, которые изложены в следующих документах Европейского законодательства:

- Директива, описывающая требования к рабочему месту (1999/92/ЕС);
- Директива по низкому напряжению (2006/95/ЕС);
- Директивы по электромагнитной совместимости (91/236/ЕЕС, 92/31/ЕЕС, 93/68/ЕЕС, 2004/108/ЕС);
- Объединенная директива по предотвращению и контролю загрязнения (96/61/ЕС);
- Директива по шуму в окружающей среде (2002/49/ЕС);
- Директива по химическим реактивам (98/24/ЕС);
- Директива по классификации, упаковке и маркировке опасных веществ (97/69/ЕС).

---

1) Ссылки в примечаниях не являются нормативными положениями настоящего документа и перечисляются в Библиографии.

# Применения газовых турбин. Безопасность

## 1 Область применения

Настоящий международный стандарт охватывает нормы техники безопасности для применений газовых турбин, использующих жидкие или газообразные топлива. Он также охватывает вопросы обеспечения безопасности, имеющие отношение к системам управления и обнаружения (неисправностей) и важным вспомогательным устройствам для всех типов разомкнутых циклов (простых, комбинированных, регенеративных, с вторичным перегревом пара и т.д.), которые используются на береговых и прибрежных установках, включая плавучие платформы добычи нефти.

Настоящий международный стандарт применяется к приводному машинному оборудованию только в случаях, когда оно является неотъемлемой частью газовой турбины (например, редуктор, составляющий одно целое с газовой турбиной), располагается внутри корпуса газовой турбины и образует часть классификации опасной зоны корпуса (например, генератор в пределах корпуса газовой турбины), оказывает прямое влияние на эксплуатационную безопасность газовой турбины.

Настоящий международный стандарт детализирует ожидаемые значимые возможности нанесения вреда, связанного с газовыми турбинами, и задает подходящие превентивные меры и процессы для их снижения или исключения. Настоящий международный стандарт обращается к рискам телесного повреждения или смерти людей и рискам нанесения вреда окружающей среде. Повреждение оборудования без риска нанесения вреда людям или окружающей среде не рассматривается.

Газотурбинные блоки, как правило, специфицируются с использованием международных и национальных стандартов. Дополнительные правила техники безопасности и стандарты, которые используются в газовых турбинах совместно с другими технологиями, также способствуют достижению безопасности. Необходимо признать, что местное законодательство страны, в которой планируется использовать это оборудование, может быть не охвачено настоящим международным стандартом.

В настоящем международном стандарте сделан подход к обеспечению безопасности турбин, исходя из международной перспективы на основе использования в наибольшей возможной степени содержания существующих, признанных стандартов ISO и IEC. В случае отсутствия нужных стандартов ISO или IEC, в ISO 21789 включены другие правила или стандарты (например, EN, NFPA, и т.д.). Если местное или национальное законодательство признает другие учрежденные правила или стандарты или альтернативные международные или национальные нормы, дающие эквивалентные требования к достижению желаемого уровня риска, то допускается использование этих альтернатив вместо ссылочных документов в Разделе 2.

Настоящий международный стандарт исключает газовые турбины, используемые, главным образом, для применений прямого или косвенного приведения в движение, в качестве специального источника тепла, в программах научных исследований и разработок. Он также исключает газовые турбины для применений в замкнутых и полужамкнутых циклах и установках аккумулирования энергии сжатого воздуха. В подходящих случаях этот международный стандарт может быть использован для общих руководящих указаний в таких применениях.

Настоящий документ не применяется к машинам или компонентам обеспечения безопасности, которые изготовлены до даты его публикации в качестве международного стандарта.

## 2 Нормативные ссылки

Следующие ссылочные документы являются обязательными для применения настоящего стандарта. Для устаревших ссылок применяется только цитируемое издание. Для недатированных ссылок применяется самое последнее издание ссылочного документа (включая поправки).

ISO 3977-1:1997, *Газовые турбины. Технические условия на закупку. Часть 1. Общее введение и определения*

ISO 3977-3:2004, *Газовые турбины. Технические условия на закупку. Часть 3. Требования к проектированию*

ISO 3977-9:1999, *Газовые турбины. Технические условия на закупку. Часть 9. Надежность, готовность, ремонтпригодность и безопасность*

ISO 4413:1998, *Приводы гидравлические. Общие правила, касающиеся гидравлических систем*

ISO 4414:1998, *Приводы пневматические. Общие правила, касающиеся пневматических систем*

ISO 4871:1996, *Акустика. Декларация и проверка значений шума от машин и оборудования*

ISO 6183:1990, *Противопожарное оборудование. Углекислотные системы пожаротушения для использования в помещениях. Проектирование и установка<sup>2)</sup>*

ISO 10441:2007, *Промышленность нефтяная, нефтехимическая и газовая. Гибкие устройства сопряжения для передачи механической энергии. Применения специального назначения*

ISO 10494:1993, *Газовые турбины и агрегаты. Измерение шума, распространяемого по воздуху. Инженерный/обзорный метод*

ISO 11086:1996, *Газовые турбины. Словарь*

ISO 12100-1:2003, *Безопасность машин. Основные концепции, общие принципы для проектирования. Часть 1. Основная терминология, методология*

ISO 12100-2:2003, *Безопасность машин. Основные концепции, общие принципы для проектирования. Часть 2. Технические принципы*

ISO 12499:1999, *Вентиляторы промышленные. Механическая безопасность вентиляторов. Ограждение*

ISO/TR 13387-7:1999, *Технология противопожарной безопасности. Часть 7. Обнаружение, приведение в действие и подавление огня*

ISO 14001:2004, *Системы экологического менеджмента. Требования и руководство по применению*

ISO 14118:2000, *Безопасность машин. Предотвращение неожиданного запуска*

ISO 14120:2002, *Безопасность машин. Защитные ограждения. Общие требования для проектирования и конструирования стационарных и съемных ограждений*

ISO 14121-1:2007, *Безопасность машин. Оценка рисков. Часть 1. Принципы*

---

<sup>2)</sup> Заменен на ISO 14691:2008 *Промышленность нефтяная, нефтехимическая и газовая. Гибкие устройства сопряжения для передачи механической энергии. Применения специального назначения.*

ISO 14123-1:1998, *Безопасность машин. Снижение рисков здоровью от вредных веществ, выделяемых машинным оборудованием. Часть 1. Принципы и технические условия для производителей машин*

ISO 14520-1:2006, *Газовые системы пожаротушения. Физические свойства и проектирование системы. Общие требования*

ISO 14691:1999, *Промышленность нефтяная и газовая. Гибкие устройства сопряжения для передачи механической энергии. Применения специального назначения<sup>2)</sup>*

ISO 19353:2005, *Безопасность машин. Предотвращение пожаров и защита от них*

IEC 60079-0:2007, *Взрывоопасные атмосферы. Часть 0. Оборудование. Общие требования*

IEC 60079-4:1975, *Оборудование электрическое для взрывоопасных газовых сред. Часть 4. Метод определения температуры воспламенения, исправлен IEC 60079-4-AM:1995*

IEC 60079-10, *Оборудование электрическое для взрывоопасных газовых сред. Часть 10. Классификация опасных зон*

IEC 60079-14:2007, *Взрывоопасные атмосферы. Часть 14. Проектирование, выбор и монтаж электрических установок*

IEC 60079-17:2007, *Взрывоопасные атмосферы. Часть 17. Приемочный контроль и техническое обслуживание электрических установок*

IEC/TR 60079-20:1996, *Оборудование электрическое для взрывоопасных газовых сред. Часть 20. Данные о воспламеняющихся газах и парах, имеющих отношение к использованию электрической аппаратуры*

IEC 60079-29-1:2007, *Взрывоопасные атмосферы. Часть 29-1. Детекторы газа. Требования к рабочим характеристикам детекторов воспламеняющихся газов*

IEC 60079-29-2:2007, *Взрывоопасные атмосферы. Часть 29-2. Детекторы газа. Выбор, установка, использование и техническое обслуживание детекторов воспламеняющихся газов*

IEC 60204-1:2005, *Безопасность машин и механизмов. Электрическое оборудование промышленных машин. Часть 1. Общие требования*

IEC 60204-11:2000, *Электрооборудование промышленных машин. Безопасность. Часть 11. Требования к высоковольтному оборудованию для напряжений свыше 1 000 В переменного или 1 500 В постоянного тока, но не превышая 36 кВ*

IEC 60529:2001, *Степени защиты, обеспечиваемые ограждениями (Код IP)*

IEC 60695-1-1:1999, *Испытания на пожароопасность. Часть 1-1: Руководство по оценке пожароопасности электротехнических изделий. Общие руководящие указания*

IEC/TR 61000-5-1:1996, *Электромагнитная совместимость (ЭМС). Часть 5. Руководящие указания по установке и ослаблению. Секция 1: Общие предположения. Основные публикации по ЭМС*

IEC/TR 61000-5-2:1997, *Электромагнитная совместимость (ЭМС). Часть 5. Руководящие указания по установке и ослаблению. Секция 2. Заземление и прокладка кабеля*

IEC 61000-6-2:2005, *Электромагнитная совместимость (ЭМС). Часть 6. Общие стандарты. Секция 2. Невосприимчивость к промышленным окружающим средам*

IEC 61000-6-4:2006, *Электромагнитная совместимость (ЭМС). Часть 6. Общие стандарты. Секция 4. Эмиссионный стандарт для промышленных окружающих сред*

IEC 61508-1:1998, *Функциональная надежность электрических/электронных/программируемых электронных систем, имеющих отношение к обеспечению безопасности. Часть 1. Общие требования*

IEC 61511-1:2003, *Функциональная надежность. Системы, оснащенные приборами безопасности, для сектора обрабатывающей промышленности. Часть 1. Требования к структуре, системе, аппаратным и программным средствам*

EN 1127-1:2007, *Взрывоопасные атмосферы. Предотвращение взрыва и защита от него. Часть 1. Основные концепции и методология*

EN 13463-1:2001, *Неэлектрическое оборудование для потенциально взрывоопасных атмосфер. Часть 1. Основной метод и требования*

EN 50272-2:2001, *Аккумуляторы и батареи. Требования безопасности. Стационарные батареи*

NFPA 12:2008, *Стандарт на углекислотные системы пожаротушения*

NFPA 13:2007, *Установка дождевальных систем*

NFPA 15:2007, *Водные разбрызгивающие неподвижные системы защиты от пожара*

NFPA 68:2007, *Стандарт на защиту от взрыва с помощью дефлаграционного вентилирования*

NFPA 750:2006, *Стандарт системы противопожарной защиты с помощью водяного тумана*

NFPA 2001:2008, *Системы пожаротушения с помощью чистых реагентов*

### 3 Термины и определения

В настоящем документе применяются термины и определения, данные в ISO 3977-1:1997, ISO 3977-3:2004, ISO 3977-9:1999, ISO 11086:1996 и ISO 12100-1:2003, а также следующие:

#### 3.1

##### **температура самовоспламенения**

##### **auto-ignition temperature**

##### **AIT**

наименьшая температура нагретой поверхности, выраженная в градусах Цельсия, на которой может происходить воспламенение горючего вещества в виде газа или смеси пара с воздухом

**ПРИМЕЧАНИЕ** В других стандартах и литературе сокращение AIT часто означает температуру воспламенения, минимальную температуру воспламенения или температуру самовоспламенения (см. 5.16.4.4).

#### 3.2

##### **спускной клапан**

##### **drain valve**

клапан, который предназначается для удаления жидкостей из трубопроводной системы и который нормально дренирует при атмосферном давлении

#### 3.3

##### **время безопасного тушения**

##### **extinction safety time**

максимально допустимый период времени между прямым или косвенным ослаблением горения и прекращением подачи топлива

**3.4****прогнозируемый срок службы  
foreseeable lifetime**

прогнозируемый срок службы включает все фазы существования детали или системы, например, но не ограничиваясь только этим, конструирование, транспортировка, ввод в эксплуатацию, использование, приведение в действие, чистка, поиск неисправностей, вывод из эксплуатации, разборка, конечная утилизация и т.д.

**3.5****время безопасного воспламенения  
ignition safety time**

максимально допустимый период между открытием клапана подачи топлива, который разрешает расход топлива, и прекращением подачи топлива в отсутствие подтверждения, что горение началось (например, безуспешное зажигание)

**3.6****блокировка  
interlock  
блокирующее устройство  
interlocking device**

механическое, электрическое или другой тип устройства, назначением которого является предотвращение приведения в действие элементов машины в заданных условиях путем запрещающей команды от блокирующего устройства, которая

- a) непосредственно прерывает подачу энергии или прямо разъединяет части от оборудования, или
- b) передается в систему управления, так что прерывание энергии или разъединение частей от оборудования инициируется системой управления

**3.7****нижний предел взрыва  
lower explosive limit  
LEL**

объемная концентрация воспламеняющегося газа или пара в воздухе, ниже которой смесь не является взрывоопасной

ПРИМЕЧАНИЕ Термины “предел взрыва” и “предел воспламенения” являются эквивалентными.

**3.8****оператор  
operator**

персона или организация, отвечающая за работу оборудования

**3.9****(фирма-) изготовитель комплектного оборудования  
original equipment manufacturer  
OEM**

персона или компания, отвечающая за конструирование оборудования или частей к нему

ПРИМЕЧАНИЕ Это может быть изготовитель/компоновщик оборудования.

**3.10****компоновщик  
packager**

поставщик(и), отвечающий за интеграцию технических аспектов оборудования и всех вспомогательных систем, включенных в объем поставки

**3.11**  
**покупатель**  
**purchaser**

персона или компания, обладающая полномочиями задавать технические условия и покупать оборудование

ПРИМЕЧАНИЕ В некоторых случаях они могут называться операторами.

**3.12**  
**предохранительный клапан**  
**relief valve**

устройство безопасности, которое используется для предохранения от избыточного давления и не приводится в действие при нормальном эксплуатационном режиме

**3.13**  
**устройство безопасности**  
**safety device**

все элементы, которые используются, чтобы измерять, ограничивать или управлять переменными величинами процесса, относящимися к безопасности, для обработки сигналов, связанных с безопасностью, или для активации автоматического или ручного вмешательства, имеющего отношение к обеспечению безопасности

**3.14**  
**система, связанная с безопасностью**  
**safety related system**

системы/компоненты, неисправность которых, как показывает анализ, может вызвать потенциальную опасность и потребовать специальные меры, чтобы достигнуть приемлемую низкую вероятность возникновения потенциального нанесения вреда

**3.15**  
**сливной клапан**  
**spill valve**

регулирующий клапан, который предназначен для отвода части жидкостей во время нормального эксплуатационного режима

**3.16**  
**приемлемый риск**  
**tolerable risk**

риск, который допускается в рамках данного контекста на основе текущих ценностей общества

ПРИМЕЧАНИЕ См. IEC 61511-3 и/или ISO/IEC Guide 51.

**3.17**  
**проверка клапана давлением**  
**valve pressure proving**

система для проверки эффективного закрытия автоматических запорных клапанов при обнаружении утечки

**3.18**  
**выпускное отверстие**  
**vent**

отверстие, предназначенное для выпуска газов, дыма или тумана, кроме выхлопного газа газовой турбины, называемого выхлопной системой

## 4 Перечень значимых потенциальных опасностей

Ожидаемые возможности нанесения вреда перечисляются в Приложении А с указанием соответствующих превентивных мер. Это Приложение следует использовать вместе с Разделами 5, 6 и 7, чтобы снизить или исключить риск потенциальных опасностей.

## 5 Нормы техники безопасности

### 5.1 Общие положения

Общей целью норм техники безопасности является обеспечение гарантии, что конструкция и техническое обслуживание оборудования на протяжении его срока службы позволяют иметь подходящий уровень безопасности для эксплуатации по назначению.

Для достижения этой цели процесс менеджмента безопасности должен включать следующие три уровня, применяемые в указанном ниже порядке:

- конструировать в интересах безопасности с использованием пассивных средств;
- применять активные меры (например, автоматическое защитное вмешательство, если превышаются заранее установленные предельные значения);
- передавать сообщение об остаточном риске оператору с помощью инструкций по снижению риска до приемлемого уровня.

Что касается уместных потенциальных опасностей, которые не охвачены настоящим международным стандартом, то безопасность машин и механизмов следует оценивать в соответствии с принципами ISO 12100-1 и ISO 12100-2.

Содержание настоящего международного стандарта не ставит под сомнение технические усовершенствования в области обеспечения безопасности газовых турбин и не является препятствием для новых идей, которые могут привести к более высокому уровню безопасности.

### 5.2 Оценка рисков

Оценка рисков должна быть выполнена, чтобы установить, может ли газовая турбина и вспомогательное оборудование быть причиной телесных повреждений людей или создавать угрозу жизни человека, или наносить вред окружающей среде, или вызывать значительное сопутствующее разрушение. Результаты оценок должны быть подтверждены документами. В случае, когда принимаются меры по снижению рисков, то важно гарантировать, что дополнительные меры не внесут дополнительные потенциальные опасности. Риски, выявленные в процессе оценки, следует исключать, но, когда это невозможно, уровень риска должны быть приемлемым для связанного с ним последствия. Оценка рисков является преобладающим принципом, который следует применять в приемлемых случаях ко всем требованиям настоящего международного стандарта.

Содержание процесса оценки рисков следует, как минимум, адресовать вопросам безопасности, поднятым в рамках настоящего международного стандарта, рассматривая здраво прогнозируемую деятельность на протяжении срока службы предприятия.

**ПРИМЕЧАНИЕ 1** Безопасность достигается путем снижения риска до приемлемого уровня. Приемлемый риск определяется путем поиска оптимального баланса между идеалом абсолютной безопасности и потребностями, которые должны удовлетворять продукция, процесс или сервис, а также такие факторы как, например, выгода для пользователя, пригодность для процесса, рентабельность с точки зрения стоимости и соглашения заинтересованного общества. За этим следует необходимость пересмотра приемлемого уровня, в частности, когда эволюция в технологии и знаниях может привести к экономически обоснованным улучшениям, чтобы добиться минимального риска, совместимого с использованием продукции, процесса или сервиса.

В настоящем международном стандарте может быть заявлено, что риск потенциальной опасности должен быть снижен до приемлемого уровня и эта опасность ассоциируется с функцией управления, связанной с обеспечением безопасности, вместе с действующими компонентами системы (как упомянуто в 5.20.1). В этом случае должен быть применен метод количественной или качественной оценки рисков для конкретных событий, чтобы определить соответствующие нормы техники безопасности и/или уровень безопасной целостности (SIL-safety integrity level) системы защиты.