ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 55168 — 2012

ТРАКТЫ ВОЗДУХОЗАБОРНЫЕ СТАЦИОНАРНЫХ ГАЗОТУРБИННЫХ УСТАНОВОК

Общие технические требования

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2014

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Научно-производственным объединением по исследованию и проектированию энергетического оборудования им. И.И. Ползунова (ОАО «НПО ЦКТИ»)

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 23 ноября 2012 г. № 1136-ст

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Правила применения настоящего стандарта установлены в ГОСТ Р 1.0—2012 (раздел 8). Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок – в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске 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.ru)

© Стандартинформ, 2014

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

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ТРАКТЫ ВОЗДУХОЗАБОРНЫЕ СТАЦИОНАРНЫХ ГАЗОТУРБИННЫХ УСТАНОВОК

Общие технические требования

Stationary gas turbine plants´ air intake ducts.
General technical requirements

Дата введения — 2014—07—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на воздухозаборные тракты (ВЗТ) стационарных газотурбинных установок (ГТУ) и устанавливает общие технические требования к их проектированию, изготовлению, безопасности, приемке, методам контроля, транспортированию и хранению.

Примечание – В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ Р 54975 «Тракты стационарных газотурбинных установок воздухозаборные. Термины и определения».

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты, нормы и правила:

ГОСТ Р 12.1.019–2009 Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты

ГОСТ Р 54975–2012 Тракты стационарных газотурбинных установок воздухозаборные. Термины и определения

ГОСТ 2.601–2006 Единая система конструкторской документации. Эксплуатационные документы

ГОСТ 2.602–95 Единая система конструкторской документации. Ремонтные документы

ГОСТ 9.014–78 Единая система защиты от коррозии и старения. Временная противокоррозионная защита изделий. Общие требования

ГОСТ 9.032–74 Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия лакокрасочные. Группы, технические требования и обозначения

ГОСТ 12.1.003–83 Система стандартов безопасности труда. Шум. Общие требования безопасности

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

ГОСТ 12.1.030–81 Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Защитное заземление, зануление

ГОСТ 12.1.038–82 Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Предельно допустимые значения напряжений прикосновения и токов

ГОСТ 12.2.003–91 Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Общие требования безопасности

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

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

ГОСТ 23120–78 Лестницы маршевые, площадки и ограждения стальные. Технические условия

ГОСТ 23170–78 Упаковка для изделий машиностроения. Общие требования

ГОСТ 29328–92 Установки газотурбинные для привода турбогенераторов. Общие технические условия

Примечание – При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального

агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по 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 стандарт, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого стандарта с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого стандарта с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Сокращения

БК – байпасный клапан;
ВЗТ – воздухозаборный тракт;
ГТУ – газотурбинная установка;
КВОУ – комплексное воздухоочистительное устройство;
КЧВ – камера чистого воздуха;
ПОС – противообледенительная система;
СПВ – система подогрева воздуха;
СОВ – система охлаждения воздуха;
ШГ – шумоглушитель.

4 Основные положения

4.1 ВЗТ предназначен для постоянной подачи атмосферного воздуха с требуемыми характеристиками на вход в компрессор газотурбинного двигателя.

4.2 Общие технические требования к ВЗТ стационарных ГТУ, установленные в настоящем стандарте, обязательны для применения во всех видах науки и отраслях промышленности и направлены на устранение междисциплинарных различий, сложившихся в технических требованиях к структуре, компоновке (схеме) элементов ВЗТ, препятствующих обеспечению надежной эксплуатации стационарных ГТУ.

5 Технические требования

5.1 Комплектность воздухозаборного тракта

5.1.1 ВЗТ стационарных ГТУ, как правило, не являются серийной продукцией, что связано с различными условиями их размещения и эксплуатации.

5.1.2 ВЗТ должен включать в себя:
- комплексное воздухоочистительное устройство (КВОУ);
- глушитель шума;
- воздуховод;
- электрооборудование;
- комплект эксплуатационной и ремонтной документации;
- комплект ЗИП.

5.1.3 В состав КВОУ должны входить:
- блок фильтров;
- байпасный клапан (БК);
- камера чистого воздуха (КЧВ);
- противообледенительная система (ПОС);
- система подогрева воздуха (СПВ);
- система охлаждения воздуха (СОВ).

5.1.4 В состав воздуховода должны входить:
- шумоглушитель (ШГ);
- шибер;
- воздуховод.

5.2 Основные характеристики элементов воздухозаборного тракта

5.2.1 Блок фильтров должен быть рассчитан и скомпонован таким образом, чтобы обеспечи-

вались требуемые характеристики атмосферного воздуха заданного объема, необходимого для устойчивой работы газовой турбины, и оптимального значения гидравлических потерь. Система фильтрации должна быть рассчитана таким образом, чтобы обеспечить надежную и долговременную очистку атмосферного воздуха.

5.2.2 Концентрация пыли в воздухе после очистки должна быть не более 0,08 мг/м^3, в том числе:

- частиц с размером до 2 мкм – не более 0,06 мг/м^3;
- » » » 2–10 мкм – не более 0,02 мг/м^3;
- » » » свыше 10 мкм – не более 0,0002 мг/м^3.

5.2.3 БК должен быть рассчитан на пропуск атмосферного воздуха, минуя систему фильтрации, при превышении заданного значения разрежения перед входом в компрессор таким образом, чтобы исключить помпаж компрессора и обеспечить аварийный останов газотурбинной установки.

5.2.4 КЧВ должна обеспечить сбор подготовленного воздуха, подаваемого на вход в газовую турбину, и исключить подсос атмосферного воздуха.

5.2.5 ПОС должна быть спроектирована и рассчитана таким образом, чтобы исключить образование наледи на элементах КВОУ и в зоне чистого воздуха ВЗТ.

5.2.6 СПВ должна обеспечить необходимый подогрев воздуха для устойчивой работы газовой турбины при пониженной температуре атмосферного воздуха.

5.2.7 СОВ должна обеспечить заданное снижение температуры воздуха на входе в газовую турбину для повышения ее КПД.

5.2.8 Системы ПОС, СПВ и СОВ должны отдельно рассматриваться и входить в состав КВОУ в зависимости от климата региона и технических характеристик газовой турбины, где будет размещаться данная установка.

5.2.9 Шумоглушитель должен быть спроектирован и рассчитан таким образом, чтобы обеспечить надежное снижение уровня звукового давления, распространяющегося от компрессора в воздуховод.

5.2.10 Шибер должен обеспечить предотвращение попадания атмосферного воздуха в проточную часть неработающего газотурбинного двигателя.

5.2.11 Воздуховод должен быть спроектирован таким образом, чтобы обеспечить подачу подготовленного воздуха из КВОУ на всас компрессора газотурбинного двигателя с минимальными аэродинамическими потерями.

5.2.12 При расчете и компоновке воздуховода должны быть соблюдены следующие требования:

- допустимое гидравлическое сопротивление всего ВЗТ должно быть не более 0,686 кПа (70 мм вод. ст.);
- допустимая неравномерность поля скоростей на входе в компрессор ГТУ должна быть не более 2 %.

5.3 Управление воздухозаборным трактом

5.3.1 Средства управления работой ВЗТ должны быть приспособлены для включения в АСУ ГТУ.

5.3.2 АСУ ГТУ обеспечивает функционирование ВЗТ (поддержание требуемых параметров воздуха на всасывании компрессора) путем выдачи соответствующих сигналов в автоматическом режиме. В случае выхода из строя системы управления должна быть предусмотрена возможность ручного (аварийного) управления.

5.3.3 Объектами управления должны быть:

- электропривод шибера;
- электропривод задвижки на трубопроводе горячего воздуха ПОС.

5.3.4 Для безопасной эксплуатации необходимо предусмотреть блокировку пуска ГТУ при закрытом шибере, открытых дверях и люках.

5.3.5 Для эффективной работы ВЗТ необходимо вести дистанционный контроль за следующими параметрами:

- перепад давления воздуха на влагоотделителях, фильтрах грубой и тонкой очистки;
- давление воздуха на выходе из ВЗТ;
- температура воздуха в КВОУ;
- открытое/закрытое положение шибера;
- закрытое/открытое положение задвижки на трубопроводе горячего воздуха ПОС;
- закрытое/открытое положение байпасных клапанов;
- закрытое/открытое положение дверей и люков КВОУ.

5.4 Требования к конструкции воздухозаборного тракта

5.4.1 Конструкция ВЗТ должна исключать образование наледи и сосулек, попадание каких-либо деталей в проточную часть ГТУ, а также исключать отслоение внутреннего покрытия воздуховодов в межремонтный период.

5.4.2 Конструкция ВЗТ должна выдерживать сейсмическое воздействие интенсивностью не менее 7 баллов по шкале MSK-64. Требования повышенной сейсмостойкости должны быть указаны в техническом задании на ВЗТ.

5.4.3 Компоновка ВЗТ должна согласовываться с расположением остального оборудования станции и окружающими объектами.

5.4.4 Уровни шума на площадках обслуживания, в машзале и на прилегающей территории должны соответствовать требованиям технического задания.

5.4.5 Элементы ВЗТ, расположенные на открытом воздухе, должны выдерживать ветровые и снеговые нагрузки в соответствии с требованиями СНиП 2.01.07.85 [1].

5.4.6 Конструкция ВЗТ должна быть ремонтопригодной.

5.4.7 Конструкция ВЗТ должна предусматривать замену предфильтров при работающей ГТУ и механизацию трудоемких операций.

5.4.8 Конструкция ВЗТ должна максимально обеспечивать удобство обслуживания при минимальных трудозатратах. Рекомендуемая высота блока фильтров не должна превышать 2200 мм.

5.4.9 Должна быть предусмотрена возможность транспортировки элементов ВЗТ различными видами транспорта, в том числе в стандартных контейнерах.

5.4.10 ВЗТ и входящие в его состав комплектующие должны соответствовать климатическим условиям эксплуатации ГТУ.

5.5 Требования к надежности воздухозаборного тракта

5.5.1 Для правильного выбора системы фильтрации нужно иметь исходную информацию, которая должна быть изложена в техническом задании на проектирование, изготовление и поставку ВЗТ. Согласование технического задания осуществляется заинтересованными сторонами под руководством заказчика.

5.5.2 Исходная информация должна включать в себя:

- характеристику внешних условий в месте установки ГТУ;
- требования со стороны проектанта (поставщика) ГТУ;
- требования со стороны проектанта объекта (электростанции);
- требования со стороны заказчика.

За достоверность исходной информации ответственность несет заказчик.

5.5.3 Характеристика внешних условий:

- среднегодовая и максимальная концентрация пыли;
- дисперсный, фракционный, минералогический, химический состав пыли;
- наличие аэрозольных включений;
- среднегодовые, максимальные и минимальные температуры и влажности воздуха;
- среднегодовое и максимальное количество осадков;
- роза ветров, максимальная скорость ветра;
- дополнительные источники загрязнения – промышленные предприятия, автомобильные дороги, большие площади открытого грунта (карьеры, поля и т. п.) с приложением карты местности.

Климатические условия эксплуатации и категория размещения ВЗТ – в соответствии с ГОСТ 15150.

5.5.4 Требования со стороны поставщика ГТУ:

- допустимая концентрация пыли в воздухе после очистки;
- допустимое гидравлическое сопротивление всего воздухозаборного тракта;
- допустимая неравномерность поля скоростей на входе в компрессор ГТУ;
- наличие байпасных клапанов, обеспечивающих перепуск воздуха из атмосферы на вход в блок шумоглушения, минуя воздухоочистку (при возрастании сопротивления в них сверх допустимого значения из-за загрязнения или обледенения элементов КВОУ);
- автоматическая система управления работой ВЗТ должна быть приспособлена для включения ее в АСУ ГТУ;
- конструкция КВОУ должна исключать образование наледей и сосулек, попадание каких-либо деталей в проточную часть ГТУ, а также исключать отслоение внутреннего покрытия воздуховодов в межремонтный период.

5.5.5 Требования со стороны проектанта объекта (электростанции):

- оптимальные массогабаритные характеристики;

- компоновка, согласующаяся с расположением остального оборудования станции и окружающими объектами;
- допустимые уровни шума на площадках обслуживания, в машзале и на прилегающей территории;
- блоки КВОУ, расположенные на открытом воздухе, должны выдерживать ветровые и снеговые нагрузки в соответствии с требованиями [1];
- конструкция КВОУ должна быть ремонтопригодной в условиях объекта;
- конструкция КВОУ должна предусматривать замену предфильтров при работающей ГТУ и механизацию трудоемких операций при их замене;
- конструкция КВОУ должна максимально обеспечивать удобство обслуживания при минимальных трудозатратах.

5.5.6 Требования со стороны заказчика:
- оптимальные эффективность и стоимость при заданных климатических условиях;
- установленный срок службы оборудования;
- установленный ресурс между капитальными ремонтами;
- установленная безотказная наработка;
- гарантийный срок эксплуатации.

6 Требования безопасности и охраны окружающей среды

6.1 Конструкция ВЗТ должна быть выполнена с учетом требований безопасности по ГОСТ 29328, ГОСТ 12.2.003, ГОСТ 12.2.049, ГОСТ 12.1.004.

6.2 Электрооборудование ВЗТ по электробезопасности должно соответствовать ГОСТ Р 12.1.019, ГОСТ 12.1.030, ГОСТ 12.1.038.

6.3 ВЗТ и его системы должны иметь защитное заземление.

6.4 ВЗТ должен иметь конструкцию, компоновку оборудования и трубопроводов, которые обеспечивают условия работы обслуживающего персонала в соответствии с действующими требованиями охраны труда (размеры площадок обслуживания, доступность мест обслуживания, освещенность и др.).

6.5 Горячие поверхности ВЗТ в местах возможного контакта обслуживающего персонала должны быть закрыты теплоизолирующими кожухами (изоляцией).

6.6 Площадки обслуживания и лестницы должны быть спроектированы с учетом требований ГОСТ 23120.

6.7 Конструкция ВЗТ должна обеспечивать уровень звукового давления по ГОСТ 12.1.003.

6.8 Эквивалентный уровень звука на расстоянии 1 м от ВЗТ, в том числе работающего с включенной ПОС, не должен превышать 80 дБА.

6.9 Допустимый уровень звукового давления в октавных полосах частот и уровней звука в рабочих зонах, в том числе при включенной ПОС, должен соответствовать ГОСТ 12.1.003.

7 Разработка проекта воздухозаборного тракта

7.1 На основе изучения исходных данных выбирают, как правило, из нескольких вариантов компоновки ВЗТ с различными системами очистки воздуха.

7.2 По критерию стоимость/эффективность для конкретных внешних условий определяют комплектацию КВОУ, способ очистки воздуха и типы фильтрующих элементов.

7.3 Целесообразно стоимостные оценки увязывать со стоимостью жизненного цикла всей установки, т. е. учитывать не только построечную стоимость, но и стоимость заменяемых элементов, стоимость утилизации, влияние выбранного варианта очистки воздуха на периодичность промывок компрессора ГТУ, стоимость регламентных работ (ремонтов) и т. п. Указанная работа выполняется генпроектировщиком в процессе подготовки технико-экономического обоснования.

7.4 Размещение ВЗТ на объекте разрабатывает генпроектировщик.

7.5 Выполняют аэродинамические и тепловые расчеты принятой компоновки ВЗТ.

7.6 Выполняют акустические расчеты и определяют способы обеспечения требований по шуму.

7.7 Выполняют расчеты на прочность с учетом ветровых и снеговых нагрузок, а также заданного максимального разряжения в воздуховоде.

7.8 По результатам прочностных расчетов корректируют конструкцию блоков и узлов.

7.9 В процессе проектирования должно быть обеспечено безусловное выполнение требований, изложенных в техническом задании.

7.10 Конструкция блоков и узлов должна быть технологичной в изготовлении.

8 Приемка

8.1 Приемку ВЗТ осуществляют одновременно с приемкой ГТУ комиссией заказчика. В состав комиссии рекомендуется включать представителей поставщика ГТУ, монтажной организации, поставщика ВЗТ.

8.2 Приемка ВЗТ включает в себя проверку комплектности и технического состояния оборудования, приемку сборочных единиц и систем после проведения монтажных работ и эксплуатационные испытания.

8.3 При эксплуатационных испытаниях проверяют показатели функциональной и технической эффективности, эксплуатационные характеристики.

Приемку ВЗТ в эксплуатацию подтверждают актом и соответствующей записью в паспорте.

8.4 Испытания ВЗТ проводят по программам и методикам, согласованным в установленном порядке.

9 Методы контроля

9.1 Порядок и методы технического контроля деталей, сборочных единиц и ВЗТ в целом должны соответствовать технической документации, разработанной согласно требованиям стандартов Единой системы технологической документации (ЕСТД).

9.2 Соответствие применяемых материалов технической документации осуществляют проверкой сертификатов перед запуском в производство.

9.3 Проверку качества лакокрасочных покрытий следует проводить согласно ГОСТ 9.032.

9.4 Качество консервации и упаковки проверяют визуально.

10 Транспортирование, хранение, упаковка

10.1 Транспортирование узлов и блоков ВЗТ допускается производить железнодорожным, автомобильным, речным, санным транспортом.

10.2 Условия транспортирования и хранения оборудования ВЗТ в части воздействия климатических факторов внешней среды должны соответствовать требованиям ГОСТ 15150. Группы хранения устанавливают в технических условиях (техническом задании) на ВЗТ.

10.3 Срок действия консервации, способы хранения и переконсервации указывают в технической документации изготовителя.

10.4 Упаковка оборудования ВЗТ совместно с консервацией должна обеспечивать сохраняемость оборудования при транспортировании и хранении в течение установленного срока.

10.5 Перед упаковкой блоки, отдельные сборочные единицы и детали, комплектующие изделия, ЗИП подвергают консервации в соответствии с руководством по эксплуатации и документацией на консервацию и хранение, разработанной по ГОСТ 9.014.

10.6 Транспортная тара, в которую следует упаковывать оборудование ВЗТ, должна соответствовать нормативным документам на транспортирование грузов.

10.7 Упаковку оборудования без тары выполняют с учетом требований ГОСТ 23170.

10.8 Упаковка сопроводительной документации – по ГОСТ 23170.

11 Указания по эксплуатации

11.1 Обслуживание ВЗТ – в соответствии с эксплуатационной и ремонтной документацией согласно ГОСТ 2.601, ГОСТ 2.602, разработанной и утвержденной в установленном порядке.

11.2 Изготовитель обеспечивает сервисное обслуживание ВЗТ и поставляет необходимые запасные части за счет заказчика (с учетом их модернизации). Продолжительность сервисного обслуживания определяется соответствующим договором.

12 Гарантии изготовителя

12.1 Изготовитель гарантирует соответствие ВЗТ требованиям настоящего стандарта и техническим условиям (техническому заданию) при соблюдении условий транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации.

12.2 Гарантийный срок эксплуатации ВЗТ – 24 мес со дня подписания акта о приемке в эксплуатацию, но не более 33 мес со дня отгрузки предприятием-изготовителем.

Приложение А
(справочное)

Рекомендации по комплектации комплексных воздухоочистительных устройств для энергетических газотурбинных установок

Таблица А.1

Элемент КВОУ	Места (зоны) расположения объектов				
	Сельские районы	Крупные города	Промзоны	Прибрежные	Пустыни
Погодные козырьки	Р	Р	Р	Р	О
Сетки от птиц	О	О	О	О	О
Сетки от насекомых	О	О	О	О	О
Каплеуловители	Р	Р	Р	Р	Н
Охладители воздуха	О	О	О	О	О
ПОС	Р	Р	Р	Р	О
Фильтры					
Импульсные	Н	Н	О	Н	Р
Статические	Р	Р	Р	Р	О
ФВО G2-G4	О	О	О	Р	Н
ФГО G4	Р	Р	О	О	Н
F5-F6	О	О	Р	Р	О
ФТО F7-F8	О	О	О	О	О
F9	Р	Р	Р	Р	О
HEPA H10-H12	О	О	О	О	О

Примечания
1 Р – рекомендуется, Н – не рекомендуется, О – опция, может быть применено в зависимости от местных климатических условий. ФВО – фильтр-влагоотделитель, ФГО – фильтр грубой очистки, ФТО – фильтр тонкой очистки, HEPA – высокоэффективные фильтры очистки воздуха от частиц.
2 В случае совпадения нескольких факторов окружающей среды (например, крупные города и промзона) выбирают комплектацию КВОУ, соответствующую более тяжелым условиям эксплуатации.

Библиография

[1] СНиП 2.01.07–85 Строительные нормы и правила. Нагрузки и воздействия

УДК 621.438: 006.354 ОКС 27.040

Ключевые слова: воздухозаборный тракт стационарной газотурбинной установки, технические характеристики, комплексное воздухоочистительное устройство, система фильтрации, противообледенительная система, воздуховод, шумоглушитель

Подписано в печать 01.08.2014. Формат 60х84 1/8.
Усл. печ. л. 1,40. Тираж 36 экз. Зак. 3173.
Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ»
123995 Москва, Гранатный пер., 4.

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

gost.e-ecolog.ru