ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 59590— 2021

Оборудование горно-шахтное

МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ УГОЛЬНЫХ ШАХТ

Автономные средства контроля и регистрации параметров рудничной атмосферы

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2021

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Обществом с ограниченной ответственностью «Информационные горные технологии» (ООО «ИНГОРТЕХ»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 269 «Горное дело»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 21 июля 2021 г. № 642-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

© Оформление. ФГБУ «РСТ», 2021

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 1
3 Термины и определения 2
4 Сокращения 3
5 Показатели назначения, основные параметры 3
6 Технические требования 6
6.1 Требования к конструкции 6
6.2 Требования надежности 6
6.3 Требования к взаимозаменяемости и совместимости 7
6.4 Требования к стойкости к внешним воздействиям 7
6.5 Требования к эксплуатационной документации 8
7 Требования к безопасности 8
8 Комплектность 8
9 Маркировка 9
10 Требования к монтажу, эксплуатации и обслуживанию 9
Библиография 10

Введение

Угольные шахты являются сложными природно-техногенными системами и относятся к опасным производственным объектам, в которых идут взаимосвязанные горно-геологические, физико-химические, аэрологические, технологические, производственные и социальные процессы, могущие привести к инцидентам, авариям, личным травмам и групповым несчастным случаям. Управление безопасностью угольной шахты предполагает контроль перечисленных выше процессов, что в основном обеспечивается автоматическими и автоматизированными системами контроля и управления и измерительными системами.

С аэрогазовым состоянием горных выработок связаны наиболее опасные аварии (взрывы, пожары, выбросы вредных и опасных газов и т. д.). Система аэрогазового контроля (АГК), обеспечивающая контроль рудничной атмосферы, оборудования (устройств, установок) и технологического оборудования, влияющих на состояние рудничной атмосферы, и автоматическую газовую защиту, эксплуатируется шахтными службами. Информация от системы АГК используется в вентиляционных расчетах и при анализе инцидентов и аварий, предоставляется специалистам контролирующих и надзорных органов, осуществляющим надзор за соблюдением требований промышленной безопасности.

Для независимого от шахтных служб аэрологического контроля и объективной оценки функционирования системы АГК должны применяться «устройства долговременного хранения данных от основных измерительных каналов» [1], однако опыт эксплуатации таких устройств свидетельствует об их недостатках, связанных, во-первых, с использованием данных от газоанализаторов системы АГК, что не обеспечивает независимый контроль аэрологического состояния, и, во-вторых, с недостаточной защищенностью кабелей и технических средств системы АГК от действий персонала и поражающих факторов аварий.

В данном стандарте рассматриваются расширенные по своим функциям автономные средства контроля и регистрации, которые обеспечивают независимый аэрологический контроль, запоминание его результатов и представление их заинтересованным специалистам и отличаются от технических средств системы АГК высокой защищенностью от воздействия поражающих факторов аварии, от случайных и злонамеренных действий персонала и независимостью от функционирования как системы АГК, так и других систем шахты. Рассматриваемые автономные средства контроля и регистрации предназначены для контроля аэрологического состояния горного участка в целом независимо от эксплуатируемых систем АГК. Основными целями применения автономных средств контроля и регистрации является контроль функционирования эксплуатируемой системы АГК, сбор и хранение результатов аэрогазового контроля в аварийных режимах работы шахты.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Оборудование горно-шахтное

МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ УГОЛЬНЫХ ШАХТ

Автономные средства контроля и регистрации параметров рудничной атмосферы

Mining equipment. Multipurpose safety systems for coal mines. Autonomous means of monitoring and recording the parameters of the mine atmosphere

Дата введения — 2021—09—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на автономные средства контроля и регистрации параметров аэрогазового состояния рудничной атмосферы, предназначенные для измерения концентрации метана, оксида углерода и кислорода; контроля давления и температуры рудничной атмосферы; записи и хранения результатов измерений и контроля с целью контроля функционирования эксплуатируемой системы аэрогазового контроля.

Область применения — подземные выработки шахт и рудников, в том числе опасные по газу (метану) и пыли, внезапным выбросам и их наземные строения.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 1.1 Межгосударственная система стандартизации. Термины и определения

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

ГОСТ 12.1.005 Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны

ГОСТ 12.2.091 Безопасность электрического оборудования для измерения, управления и лабораторного применения. Часть 1. Общие требования

ГОСТ 27.002 Надежность в технике. Термины и определения

ГОСТ 34.003 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Термины и определения

ГОСТ 13320 Газоанализаторы промышленные автоматические. Общие технические условия

ГОСТ 14192 Маркировка грузов

ГОСТ 14254 Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (Код IP)

ГОСТ 15150 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 15971 Системы обработки информации. Термины и определения

ГОСТ 16962.1 Изделия электротехнические. Методы испытаний на устойчивость к климатическим внешним воздействующим факторам

ГОСТ 16962.2 Изделия электротехнические. Методы испытаний на стойкость к механическим внешним воздействующим факторам

Издание официальное

ГОСТ 24032 Приборы шахтные газоаналитические. Общие технические требования. Методы испытаний

ГОСТ 26828 Изделия машиностроения и приборостроения. Маркировка

ГОСТ 27883 Средства измерения и управления технологическими процессами. Надежность. Общие требования и методы испытаний

ГОСТ 31442—2011 (EN 50303:2000) Оборудование группы 1, уровень взрывозащиты Ма, для применения в среде, опасной по воспламенению рудничного газа и/или угольной пыли

ГОСТ 31610.0 (IEC 60079-0:2011) Взрывоопасные среды. Часть 0. Оборудование. Общие требования

ГОСТ 31610.11 (IEC 60079-11:2011) Взрывоопасные среды. Часть 11. Оборудование с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь «i»

ГОСТ 31610.28—2017 (IEC 60079-28:2015) Взрывоопасные среды. Часть 28. Защита оборудования и передающих систем, использующих оптическое излучение.

ГОСТ IEC 60079-29-1 Взрывоопасные среды. Часть 29-1. Газоанализаторы. Требования к эксплуатационным характеристикам газоанализаторов горючих газов

ГОСТ IEC 60079-29-3 Взрывоопасные среды. Часть 29-3. Газоанализаторы. Руководство по функциональной безопасности стационарных газоаналитических систем

ГОСТ Р 2.601 Единая система конструкторской документации. Эксплуатационные документы

ГОСТ Р 8.596 Государственная система обеспечения единства измерений. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения

ГОСТ Р 8.654 Государственная система обеспечения единства измерений. Требования к программному обеспечению средств измерений. Основные положения

ГОСТ Р 51474 Упаковка. Маркировка, указывающая на способ обращения с грузами

ГОСТ Р 54977 Оборудование горно-шахтное. Системы безопасности угольных шахт многофункциональные. Термины и определения

ГОСТ Р 55175 Атмосфера рудничная. Методы контроля запыленности

ГОСТ Р 57717 Горное дело. Безопасность в угольных шахтах. Термины и определения

ГОСТ Р 58652 Оборудование горно-шахтное. Многофункциональные системы безопасности угольных шахт. Принципы обеспечения промышленной безопасности

ГОСТ Р МЭК 60079-25 Взрывоопасные среды. Часть 25. Искробезопасные системы

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 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ 1.1, ГОСТ Р 2.601, ГОСТ 27.002, ГОСТ 34.003, ГОСТ 13320, ГОСТ 15971, ГОСТ 24032, ГОСТ 27883, ГОСТ IEC 60079-29-1, ГОСТ IEC 60079-29-3, ГОСТ Р 8.596, ГОСТ Р 54977, ГОСТ Р 55175, ГОСТ Р 57717, ГОСТ Р 58652 и [4], а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **автономное средство контроля и регистрации параметров рудничной атмосферы**: Техническое устройство, которое предназначено для независимого измерения, контроля и регистрации параметров аэрогазового состояния рудничной атмосферы в нормальных, предаварийных и аварийных режимах.

3.2 **объект поиска**: Автономное средство контроля и регистрации после воздействия на него поражающих факторов аварии, находящееся в горной выработке, в том числе разрушенной, в том числе за и (или) под завалами, и поиск которого производится с помощью системы поиска.

3.3 **система поиска**: Совокупность технических, информационных, программных, организационных и других средств и мер, которые используются для обнаружения и определения местоположения объектов поиска и информационной поддержки для обеспечения возможности целенаправленного движения к объектам поиска без опасности нанесения им повреждений при разборе завала, при проведении поисковых работ и ликвидации последствий аварии.

3.4 **уполномоченный представитель**: Юридическое или физическое лицо, имеющее надлежащим образом подтвержденные полномочия от предприятия-изготовителя для выполнения обязанностей по обеспечению функционирования оборудования, произведенного предприятием-изготовителем.

4 Сокращения

В настоящем стандарте использованы следующие сокращения:

АСКР — автономное средство контроля и регистрации параметров рудничной атмосферы;

АГК — аэрогазовый контроль;

АС — автоматизированная система;

ЗИП — запасные части, инструменты и принадлежности;

ИК — измерительный канал;

МФСБ — многофункциональная система безопасности;

НД — нормативные документы;

ПО — программное обеспечение.

5 Показатели назначения, основные параметры

5.1 АСКР и устройства, входящие в его состав и комплект его поставки, должны соответствовать требованиям ГОСТ 13320, ГОСТ 24032, ГОСТ 31442 (EN 50303:2000), ГОСТ 31610.0 (IEC 60079-0:2011), ГОСТ 31610.11 (IEC 60079-11:2011), ГОСТ 31610.28 (IEC 60079-28:2015), ГОСТ IEC 60079-29-1, ГОСТ IEC 60079-29-3, ГОСТ Р МЭК 60079-25.

5.2 АСКР должно обеспечивать сбор, хранение и предоставление данных о состоянии рудничной атмосферы.

5.3 АСКР должно обеспечивать выполнение своих функций во всех режимах работы контролируемого участка шахты, в том числе в условиях нестабильного электропитания или его отсутствия.

5.4 Пользователями АСКР являются представители надзорных и контролирующих органов.

5.5 АСКР должно выполнять следующие функции в месте его установки:

- непрерывное измерение концентраций метана (CH_4), кислорода (O_2), оксида углерода (CO);
- непрерывный контроль температуры и давления рудничной атмосферы (газовой смеси);
- непрерывный контроль положения открываемых и съемных крышек защитной оболочки АСКР от несанкционированного доступа внутрь устройства и к органам управления;
- непрерывный контроль внешних и внутренних источников энергии, используемых для функционирования АСКР;
- контроль пользователей, настраивающих встроенное ПО АСКР;
- фиксация результатов измерений и контроля в режиме реального времени по ГОСТ 15971,
- хранение результатов измерений и контроля с привязкой к дате и времени фиксации во внутренней энергонезависимой памяти АСКР;
- обеспечение возможности передачи текущих результатов измерений и контроля по каналу цифровой связи в эксплуатируемые шахтные АС и МФСБ;
- обеспечение возможности передачи сохраненных результатов измерений и контроля по каналу цифровой связи на переносное автономное устройство считывания информации из АСКР;
- обеспечение возможности обнаружения АСКР за и под завалами.

5.6 АСКР должно иметь Свидетельство об утверждении типа средств измерения.

5.7 АСКР должно обеспечивать непрерывный режим работы.

5.8 АСКР должно обеспечивать измерения в следующих диапазонах:

- объемной доли метана (CH_4) — от 0 до 2,5 % об. долей и от 5 до 100 % об. долей или от 0 до 100 % об. долей;

- объемной доли оксида углерода (CO) — от 0 до 500 млн$^{-1}$ (далее — ppm). ИК оксида углерода должен восстанавливать работоспособность после воздействия газовой смеси с содержанием оксида углерода до 5000 ppm;

- объемной доли кислорода (O_2) — от 0 до 25 % об. долей.

5.9 АСКР должно обеспечивать контроль:

- давления газовой смеси, в которой находится АСКР, в диапазоне от 80 до 150 кПа;

- температуры газовой смеси, в которой находится АСКР, в диапазоне от минус 10 до плюс 85 °С.

5.10 АСКР должно обеспечивать измерения со следующими погрешностями:

а) по ИК объемной доли метана.

1) для метанометров с диапазоном от 0 до 2,5 % об. долей и от 5 до 100 % об. долей — пределы допускаемой основной абсолютной погрешности (Δд) должны быть не более:

- в диапазоне от 0 до 2,5 % об. долей ± 0,1 % об. долей;

- в диапазоне от 5 до 100 % об. долей ± 3,0 % об. долей;

2) для метанометров с диапазоном от 0 до 100 % об. долей — пределы допускаемой основной относительной погрешности (δд) должны быть не более:

- в диапазоне от 0 до 2 % об. долей ± 0,1 % об. долей;

- в диапазоне от 2 до 100 % об. долей ± 5,0 %;

б) по ИК объемной доли оксида углерода предел допускаемой основной:

- абсолютной погрешности (Δд) в диапазоне от 0 до 50 ppm должен быть не более ± 5 ppm;

- относительной погрешность (δд) в диапазоне от 50 до 500 ppm должен быть не более ± 10 %;

в) по ИК объемной доли кислорода предел допускаемой основной абсолютной погрешности (Δд) должен быть не более ± 0,6 % об. долей.

5.11 Пределы допускаемых дополнительных погрешностей АСКР:

а) по ИК объемной доли метана:

- вызванной изменением температуры окружающего воздуха на каждые 10 °С в пределах рабочих условий эксплуатации, должны быть не более Δд;

- вызванной изменением относительной влажности окружающего воздуха на каждые 15 % в пределах рабочих условий эксплуатации, должны быть не более Δд;

- вызванной изменением атмосферного давления в пределах рабочих условий эксплуатации, должны быть не более Δд;

б) по ИК объемной доли оксида углерода: ·

- вызванной изменением температуры окружающего воздуха на каждые 10 °С в пределах рабочих условий эксплуатации, должны быть не более 0,5 ·Δд для диапазона измерения от 0 до 50 ppm и 0,5 · δд для диапазона измерения от 0 до 500 ppm;

- вызванной изменением относительной влажности окружающего воздуха в пределах рабочих условий эксплуатации, должны быть не более 0,5 · Δд для диапазона измерения от 0 до 50 ppm и 0,5 · δд для диапазона измерения от 0 до 500 ppm на каждые 15 %;

- вызванной изменением атмосферного давления в пределах рабочих условий эксплуатации, должны быть не более 0,2 · Δд на каждые 30 мм рт. ст.;

в) по ИК объемной доли кислорода:

- вызванной изменением температуры окружающего воздуха на каждые 10 °С в пределах рабочих условий эксплуатации, должны быть не более 0,5 · Δд;

- вызванной изменением влажности окружающего воздуха в пределах рабочих условий эксплуатации, должны быть не более 0,5 · Δд на каждые 15 %;

- вызванной изменением атмосферного давления в пределах рабочих условий эксплуатации, должны быть не более 0,2 · Δд на каждые 30 мм рт. ст.

5.12 Характеристики каналов контроля температуры и давления рудничной атмосферы устанавливаются в технических условиях на конкретный тип АСКР.

5.13 АСКР должно быть оборудовано устройством счета времени (календарем и часами). Разница показаний между внешними (используемыми в шахтных АС) и встроенными в АСКР устройствами счета времени не должна превышать 5 с.

Способ синхронизации внешних и встроенных в АСКР устройств счета времени определяется в технических условиях на конкретный тип АСКР.

5.14 Время прогрева АСКР должно устанавливаться в технических условиях на конкретный тип АСКР и быть не более 300 с.

5.15 Время установления показаний АСКР на уровень 90 % от измеряемой величины (T0,9) при скачкообразном изменении концентрации должно устанавливаться в технических условиях на конкретный тип АСКР и быть не более:

- по ИК объемной доли метана — 30 с;
- по ИК объемной доли кислорода — 45 с;
- по ИК объемной доли оксида углерода — 60 с.

5.16 Время работы АСКР без корректировки показаний ИК должно устанавливаться в технических условиях на конкретный тип АСКР и быть не менее 30 сут.

5.17 АСКР должно иметь возможность передачи информации по искробезопасному цифровому интерфейсу RS-485 и протоколу обмена Modbus RTU. АСКР также может быть оборудован другими проводными и беспроводными интерфейсами связи для передачи результатов измерений и контроля в эксплуатируемые шахтные АС. Для передачи информации от АСКР могут использовать имеющиеся проводные и беспроводные сети связи.

5.18 АСКР должно обеспечивать измерение, контроль и сбор данных автоматически, непрерывно и в циклическом режиме с периодом не более 15 с.

Алгоритм записи в долговременную память должен обеспечивать на основе сохраненных данных возможность последующего восстановления изменения во времени:

- измеряемых параметров (метана, кислорода и оксида углерода) с погрешностью, которая не превышает удвоенных пределов допускаемой основной погрешности измерений;
- контролируемых параметров (температуры и давления рудничной атмосферы) с характеристиками, которые устанавливаются в технических условиях на конкретный вид АСКР;
- всех случаев изменения положения (открыто/закрыто) открываемых и съемных крышек защитной оболочки АСКР;
- всех случаев изменения состояния внешних и внутренних источников энергии, используемых для функционирования АСКР;
- всех действий пользователей по входу во встроенное ПО АСКР и изменения его настроек.

5.19 АСКР должно сохранять в своей энергонезависимой памяти результаты контроля и измерения с привязкой к реальному времени, накопленные не менее чем за 30 сут.

5.20 Передача сохраненных результатов измерений и контроля на переносное устройство считывания информации из АСКР, входящее в комплект поставки, должна быть возможна на месте установки АСКР через проводные и (или) беспроводные интерфейсы связи.

5.21 Устройства электропитания АСКР (встроенные, комплектные или используемые по проекту) должны обеспечивать:

- возможность подключения к источникам сетевого напряжения 36 и (или) 127, и (или) 220, и (или) 380, и (или) 660 В переменного тока;
- нормальную работу при отклонениях от минус 15 до плюс 10 % от номинального сетевого напряжения питания и частоты (50±1) Гц.

Для питания АСКР могут использоваться имеющиеся кабельные сети и оборудование электроснабжения.

5.22 АСКР должно быть оборудовано аккумуляторной батареей.

АСКР должно обеспечивать бесперебойное выполнение функций измерения и контроля параметров рудничной атмосферы от полностью заряженной аккумуляторной батареи при отсутствии внешних источников электрической энергии в течение не менее 50 ч.

Переход АСКР на питание от аккумуляторной батареи должен происходить автоматически без нарушения работы АСКР.

В АСКР должна обеспечиваться автоматическая подзарядка аккумуляторной батареи на месте эксплуатации.

АСКР должно обеспечивать контроль наличия напряжения питания и состояния аккумуляторной батареи.

5.23 АСКР должно быть оборудовано средствами, которые обеспечивают возможность его обнаружения системой поиска после воздействия на него поражающих факторов аварии в разрушенных горных выработках, в том числе за и (или) под завалами протяженностью не менее 20 м.

Запас энергии в аккумуляторной батарее АСКР должен быть достаточен для обнаружения АСКР за и (или) под завалом в течение не менее 36 ч после прекращения выполнения функций измерения и контроля параметров рудничной атмосферы.

Примечание — Допускается для поиска АСКР с помощью системы поиска людей, застигнутых аварией, которая эксплуатируется на шахте.

6 Технические требования

6.1 Требования к конструкции

6.1.1 Конструкция АСКР должна обеспечивать:

- заданные эксплуатационные показатели;
- надежность крепления и фиксации положения АСКР в горной выработке;
- исключение возможности несанкционированного доступа к элементам управления и настройки АСКР;
- защищенный доступ ко всем элементам, узлам и блокам, требующим регулирование или замену в процессе эксплуатации;
- удобство технического обслуживания, эксплуатации и ремонтопригодность;
- возможность проверки работоспособности, в том числе подачи проверочных газовых смесей, без специальных действий со средствами защиты от несанкционированных действий;
- взаимозаменяемость однотипных составных частей.

6.1.2 Конструкционные и электроизоляционные материалы, покрытия и комплектующие изделия должны обеспечивать:

- механическую прочность;
- надежность;
- безопасную работу в заданных условиях эксплуатации.

6.1.3 При эксплуатации АСКР должно быть опломбировано.

6.1.4 АСКР должно быть обеспечено средствами сигнализации, обеспечивающими отображение информации о состоянии (работоспособном/неработоспособном) газоанализаторов, разряде аккумуляторной батареи, наличии электрического питания от внешнего источника.

6.1.5 Требования к габаритным размерам и массе формулируются в технических условиях на конкретный вид АСКР.

6.1.6 Конструкция АСКР должна обеспечивать работоспособность и сохраняемость АСКР без проведения планового технического обслуживания в течение не менее 1 месяца.

6.2 Требования надежности

6.2.1 АСКР относится к восстанавливаемым, ремонтируемым, многоканальным средствам измерений.

6.2.2 Средняя наработка на отказ АСКР в условиях эксплуатации должна быть не менее 10000 ч при риске поставщика $\alpha = 0,2$ и риске заказчика $\beta = 0,2$ (при этом допускается замена датчиков, выработавших свой ресурс).

6.2.3 Среднее время восстановления АСКР должно устанавливаться в технических условиях на конкретный тип АСКР и быть не более 6 ч при тех же факторах риска.

6.2.4 Критерии отказа должны нормироваться в технических условиях для конкретных типов АСКР.

6.2.5 Средний срок службы датчика метана, входящего в состав ИК содержания объемной доли метана, должен устанавливаться в технических условиях на конкретный тип АСКР и быть не менее 1,5 года с учетом технического обслуживания, регламентированного эксплуатационной документацией. Средний срок службы газоанализаторов, входящих в состав ИК содержания объемной доли кислорода и оксида углерода, должен устанавливаться в технических условиях на конкретный тип АСКР и быть не менее 2 лет.

Средний срок службы аккумуляторной батареи должен устанавливаться в технических условиях на конкретный тип АСКР и быть не менее 3 лет.

Средний срок службы АСКР должен устанавливаться в технических условиях на конкретный тип АСКР и быть не менее 6 лет.

6.2.6 Критерием предельного состояния АСКР является экономическая нецелесообразность восстановления.

6.2.7 Срок хранения в условиях, указанных в настоящем стандарте, должен устанавливаться в технических условиях на конкретный тип АСКР и быть не менее 12 месяцев со дня изготовления.

6.3 Требования к взаимозаменяемости и совместимости

6.3.1 Конструкции АСКР и технических устройств, используемых в его составе и поставке, должны обеспечивать взаимозаменяемость сменных однотипных устройств без селективного подбора.

6.3.2 АСКР должно соответствовать следующим критериям информационной совместимости:

- в эксплуатационной документации должно быть описание моделей данных, используемых для хранения и передаваемой собираемой информации о результатах измерений и контроля;
- при использовании нестандартных программных средств, форматов хранения данных, протоколов и интерфейсов в комплект поставки АСКР должны входить специализированное ПО для доступа к хранимым данным и соответствующая эксплуатационная документация.

6.3.3 Параметры искробезопасных цепей RS-485 (других проводных интерфейсов связи) должны обеспечивать искробезопасное подключение к техническим средствам АС, используемых для передачи данных в диспетчерскую.

6.3.4 АСКР должно поддерживать программный интерфейс OPC DA [5]. При использовании других и (или) нестандартных программных интерфейсов, форматов передачи данных в комплект поставки АСКР должны входить ПО для доступа к данным и соответствующая эксплуатационная документация.

6.4 Требования к стойкости к внешним воздействиям

6.4.1 Требования устойчивости АСКР к климатическим внешним воздействующим факторам должны устанавливаться в технических условиях на конкретные типы АСКР по ГОСТ 16962.1.

6.4.2 АСКР должно иметь климатическое исполнение УХЛ, категория размещения 5 по ГОСТ 15150.

6.4.3 АСКР должно функционировать в следующих условиях окружающей среды:

- диапазон температуры окружающей среды — от минус 10 до плюс 85 °С;
- относительная влажность — от 20 до 100 % при температуре 25 °С;
- диапазон атмосферного давления — от 80 до 150 кПа;
- содержание пыли — не более 2 г/м^3;
- скорость движения воздушного потока — не более 20 м/с.

6.4.4 АСКР должно иметь степень защиты от внешних воздействий не ниже IP54 по ГОСТ 14254.

6.4.5 АСКР должно быть защищено от коррозии при периодическом сплошном обрызгивании водой.

6.4.6 Работоспособность АСКР должна сохраняться в течение всего срока службы, независимо от воздействия атмосферы горных выработок и технологических факторов (обводненность, запыленность, вибрация, электромагнитные излучения и т. п.), а также при допустимых перепадах в энергоснабжении.

6.4.7 Требования к воздействию механических внешних воздействующих факторов должны устанавливаться в технических условиях на конкретные типы АСКР по ГОСТ 16962.2.

6.4.8 АСКР должно устанавливаться в таких местах и таким образом, чтобы вероятность их разрушения при воздействии взрыва была минимальной.

6.4.9 АСКР должно функционировать после воздействия поражающих факторов взрыва, при этом допускается частичный или полный отказ газоанализаторов и датчиков контроля температуры и давления рудничной атмосферы при их разрушении от действия поражающих факторов взрыва

6.4.10 Защитная оболочка АСКР должна подразделяться по устойчивости к следующим воздействиям со стороны взрыва пылевоздушных, метановоздушных, пылеметановоздушных смесей без нарушения своей целостности:

- устойчива к давлению во фронте ударной волны при скорости распространения не менее 800 м/с — не менее 0,6 МПа;
- устойчива к давлению во фронте ударной волны при скорости распространения не менее 1100 м/с — не менее 0,8 МПа;
- устойчива к давлению во фронте ударной волны при скорости распространения не менее 1500 м/с — не менее 1,2 МПа;
- устойчива к давлению во фронте ударной волны при скорости распространения не менее 1800 м/с — не менее 1,6 МПа.

В технических условиях и эксплуатациионной документации на конкретные типы АСКР должна приводиться информация об их устойчивости к воздействиям со стороны взрыва.

Если невозможно обеспечить целостность АСКР при перечисленных выше воздействиях, то необходимо использовать дополнительные средства и способы защиты от взрыва (расположение в нишах, преграды с повышенной прочностью и т. п.).

6.4.11 АСКР в упаковке для транспортирования должно выдерживать без повреждения воздействия:

- транспортной тряски с ускорением 30 м/с^2 при частоте от 30 до 120 ударов в минуту;
- температуры окружающего воздуха от минус 50 до плюс 50 °С;
- относительной влажности окружающего воздуха до 100 % при температуре 25 °С.

6.4.12 Хранение АСКР должно соответствовать условиям хранения 1 по ГОСТ 15150.

6.5 Требования к эксплуатационной документации

6.5.1 АСКР и устройства, входящие в его состав и (или) комплект поставки, должны комплектоваться эксплуатационной документацией на русском языке. Эксплуатационная документация должна соответствовать Р ГОСТ 2.601.

6.5.2 Эксплуатационная документация должна соответствовать требованиям к НД и содержать сведения, необходимые и достаточные для монтажа, диагностирования, наладки и эксплуатации АСКР.

6.5.3 В состав документации дополнительно должны входить:

- сертификаты соответствия (требованиям к взрывозащищенному электрооборудованию);
- свидетельства об утверждении типа средства измерений на АСКР, описание типа средства измерения и методики поверки.

7 Требования к безопасности

7.1 АСКР должно соответствовать требованиям ГОСТ 12.1.005, ГОСТ 12.1.004, ГОСТ 12.2.091, ГОСТ 14254, ГОСТ 15150, ГОСТ 16962.1, ГОСТ 16962.2, ГОСТ 31442 (EN 50303:2000), ГОСТ 31610.0 (IEC 60079-0:2011), ГОСТ 31610.11 (IEC 60079-11:2011), ГОСТ 31610.28 (IEC 60079-28:2015), ГОСТ IEC 60079-29-3, ГОСТ Р МЭК 60079-25, [1]—[4].

7.2 АСКР и устройства, входящие в его состав и (или) обеспечивающие его эксплуатацию в подземных горных выработках, должны относиться:

- к электрооборудованию для работы во взрывоопасных средах;
- к электрооборудованию группы I.

АСКР и устройства, входящие в его состав, должны относиться к электрооборудованию с уровнем взрывозащиты «особо взрывобезопасный» («очень высокий») по [4].

7.3 АСКР должно автоматически и непрерывно осуществлять самодиагностику газоанализаторов и других устройств, входящих в его состав, которая должна обеспечивать возможность определения отказов и специальных режимов работы газоанализаторов; отказов и специальных режимов работы источников питания, которые обеспечивают электроснабжение газоанализаторов, в том числе исчезновение внешнего напряжения питания.

7.4 АСКР и устройства, входящие в его состав и (или) комплект поставки, должны быть защищены от несанкционированных действий по изменению настроек, которые способны оказать влияние на выполнение функций, и должны обеспечивать защиту собираемой информации от изменений.

7.5 В ПО датчиков ИК АСКР должна быть встроена защита от несанкционированного доступа к областям программ и данных, связанных с измерениями, и прекращением функционирования.

ПО датчиков ИК АСКР, используемое для измерений, должно соответствовать требованиям ГОСТ Р 8.654.

8 Комплектность

8.1 Комплектность определяется в технических условиях на конкретный тип АСКР.

8.2 В комплект поставки АСКР должны входить:

- АСКР;
- переносное устройство считывания информации из АСКР;
- комплект эксплуатационной документации;
- ЗИП.

8.3 АСКР должно быть укомплектовано газоанализаторами, обеспечивающими измерение содержания объемной доли метана, оксида углерода и кислорода в рудничной атмосфере; датчиками температуры и давления рудничной атмосферы; съемной аккумуляторной батареей; устройством генерации

поискового сигнала для системы поиска; средствами отображения информации о результатах измерения и контроля параметров рудничной атмосферы и контроля технического состояния АСКР.

8.4 В ЗИП должны входить газоанализаторы, аккумуляторная батарея.

9 Маркировка

9.1 Маркировка АСКР должна соответствовать [4], ГОСТ 26828 и чертежам предприятия-изготовителя.

9.2 Маркировка грузов должна быть выполнена по ГОСТ 14192, ГОСТ Р 51474.

10 Требования к монтажу, эксплуатации и обслуживанию

10.1 АСКР должно устанавливаться в горной выработке по требованию надзорных и контролирующих органов. Место установки АСКР на горном участке и необходимость автоматической передачи данных в диспетчерскую определяют специалисты надзорных и контролирующих органов.

10.2 Монтаж АСКР на месте эксплуатации проводится под контролем предприятия-изготовителя или его уполномоченного представителя. После монтажа АСКР на месте эксплуатации должно быть зафиксировано его местоположение в горной выработке путем механического крепления к элементам крепи с опломбированием.

10.3 Подключение АСКР к техническим средствам АС, используемых для передачи данных в диспетчерскую, осуществляется в соответствии с проектными решениями или типовыми схемами подключения.

10.4 Программная настройка АСКР на месте эксплуатации проводится предприятием-изготовителем или его уполномоченным представителем. Программная настройка АС и МФСБ для получения данных от АСКР и их хранения проводится работниками шахты при участии предприятия-изготовителя или его уполномоченного представителя.

10.5 При подключении АСКР к АС и организации передачи данных необходимо обеспечивать:

а) опрос АСКР для получения данных автоматически, непрерывно или в циклическом режиме с периодом не более 15 с;

б) сохранение получаемых от АСКР данных в долговременную память АС и ее хранение в течение не менее 3 месяцев;

в) возможность последующего восстановления следующих данных из долговременной памяти АС:

1) обязательно:

- значений объемных долей метана, кислорода и оксида углерода;
- всех случаев изменения положения (открыто/закрыто) открываемых и съемных крышек защитной оболочки АСКР;

2) опционально:

- значений температуры и давления рудничной атмосферы с характеристиками, которые устанавливаются в технических условиях на конкретный вид АСКР;
- всех случаев изменения состояния внешних и внутренних источников энергии, используемых для функционирования АСКР;
- всех действий пользователей по входу во встроенное ПО АСКР и изменения его настроек;

г) доступ представителей надзорных и контролирующих органов к хранимым данным от АСКР.

10.6 При отсутствии передачи данных от АСКР в АС предприятие-изготовитель или его уполномоченный представитель, по требованию представителей надзорных и контролирующих органов, обеспечивает получение данных от АСКР с помощью переносного автономного устройства считывания информации и передачу и сохранение их в МФСБ для представления их надзорным и контролирующим органам.

10.7 При отказе газоанализатора в АСКР должна проводиться его замена на газоанализатор с действующим свидетельством о поверке из комплекта запасных частей. Замена газоанализаторов в АСКР проводится предприятием-изготовителем или его уполномоченным представителем, после чего проводится калибровка соответствующего ИК АСКР.

10.8 Проверка и калибровка АСКР на месте эксплуатации проводится предприятием-изготовителем или его уполномоченным представителем.

Примечание — Взаимодействие угольной шахты и предприятия-изготовителя или его уполномоченного представителя определяется договорными отношениями.

Библиография

[1] Положение об аэрогазовом контроле в угольных шахтах. Утверждено Приказом Ростехнадзора от 1 декабря 2011 г. № 678

[2] Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Инструкция по аэрологической безопасности угольных шахт». Утверждены приказом по Ростехнадзору № 506 от 8 декабря 2020 г.

[3] Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности в угольных шахтах». Утверждены Приказом по Ростехнадзору № 507 от 8 декабря 2020 г.

[4] Технический регламент О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах Таможенного союза
ТР ТС 012/2011

[5] OPC Data Access Custom Interface Specification 2.05

УДК 622.2:671.322.6:543.27.-8:006.354

ОКС 73.100.99
29.260.20

Ключевые слова: угольная шахта, рудничная атмосфера, газоанализ, независимый контроль, автономный регистратор

Редактор *Г.Н. Симонова*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *Е.Д. Дульнева*
Компьютерная верстка *А.Н. Золотаревой*

Сдано в набор 25.07.2021. Подписано в печать 12.08.2021. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,86. Уч.-изд. л. 1,70.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении в ФГБУ «РСТ» 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