ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ПНСТ 16— 2014

Оборудование горно-шахтное

Многофункциональные системы безопасности угольных шахт

СИСТЕМА КОНТРОЛЯ АЭРОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ГОРНЫХ ВЫРАБОТОК

Общие технические требования и методы испытаний

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2015

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 25 сентября 2014 г. № 2-ПНСТ

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Правила применения настоящего стандарта и проведения его мониторинга установлены в ГОСТ Р 1.16-2011 (разделы 5 и 6).

Национальный орган Российской Федерации по стандартизации собирает сведения о практическом применении настоящего стандарта. Данные сведения, а также замечания и предложения по содержанию стандарта можно направлять не позднее, чем за девять месяцев до истечения срока его действия, разработчику настоящего стандарта по адресу: gost.e-ecolog.ru *в национальный орган Российской Федерации по стандартизации по адресу: Ленинский просп., д. 9, г. Москва, В-49, ГСП-1, 119991.*

В случае отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ежемесячно издаваемых информационном указателе «Национальные стандарты» и журнале «Вестник технического регулирования». Уведомление будет также размещено на официальном сайте национального органа Российской Федерации по стандартизации в сети Интернет.

© Стандартинформ, 2015

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

ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ

Оборудование горно-шахтное

Многофункциональные системы безопасности угольных шахт

СИСТЕМА КОНТРОЛЯ АЭРОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ГОРНЫХ ВЫРАБОТОК

Общие технические требования и методы испытаний

Mining equipment. Multipurpose safety systems for coal mines. Monitoring system of an aerological condition of excavations. General technical requirements and test methods

Срок действия — 01.06.2015—01.06.2018

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на вновь разрабатываемые и модернизируемые системы контроля аэрологического состояния горных выработок и другие системы, реализующие требования к многофункциональным системам безопасности угольных шахт в части контроля аэрологического состояния горных выработок.

Стандарт устанавливает назначение, общие принципы построения, классификацию, общие требования к функциям, техническим характеристикам, структуре и составу средств системы контроля аэрологического состояния горных выработок, ее взаимодействию с другими элементами многофункциональной системы безопасности угольной шахты и методы испытаний систем контроля аэрологического состояния горных выработок.

Настоящий стандарт не содержит сведений об обеспечении аэрологической безопасности и должен применяться совместно с нормативными документами в области промышленной безопасности, содержащими требования по обеспечению аэрологической (аэрогазовой) безопасности.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 1.1—2002 Межгосударственная система стандартизации. Термины и определения

ГОСТ 12.0.002—80 Система стандартов безопасности труда. Термины и определения

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

ГОСТ 12.1.006—84 Система стандартов безопасности труда. Электромагнитные поля радиочастот. Допустимые уровни на рабочих местах и требования к проведению контроля

ГОСТ 12.1.018—93 Система стандартов безопасности труда. Пожаровзрывобезопасность статического электричества. Общие требования

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

ГОСТ 12.2.007.0—75 Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.2.091—2012 Безопасность электрического оборудования для измерения, управления и лабораторного применения. Часть 1. Общие требования

ГОСТ 22.0.05—97 Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Техногенные чрезвычайные ситуации. Термины и определения

ГОСТ 22.1.02—97 Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Мониторинг и прогнозирование. Термины и определения

ГОСТ 24.104—85 Единая система стандартов автоматизированных систем управления. Автоматизированные системы управления. Общие требования

Издание официальное

ГОСТ 24.701—86 Единая система стандартов автоматизированных систем управления. Надежность автоматизированных систем управления. Основные положения

ГОСТ 26.005—82 Телемеханика. Термины и определения

ГОСТ 27.002—89 Надежность в технике. Основные понятия. Термины и определения

ГОСТ 27.003—90 Надежность в технике. Состав и общие правила задания требований по надежности

ГОСТ 34.003—90 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Термины и определения

ГОСТ 34.321—96 Информационные технологии. Система стандартов по базам данных. Эталонная модель управления данными

ГОСТ 14254—96 (МЭК 529:89) Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (Код IP)

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 15971—90 Системы обработки информации. Термины и определения

ГОСТ 16962—71 Изделия электронной техники и электротехники. Механические и климатические воздействия. Требования и методы испытаний

ГОСТ 16962.1—89 (МЭК 68-2-1:74) Изделия электротехнические. Методы испытаний на устойчивость к климатическим внешним воздействующим факторам

ГОСТ 16962.2—90 Изделия электротехнические. Методы испытаний на стойкость к механическим внешним воздействующим факторам

ГОСТ 17516—72 Изделия электротехнические. Условия эксплуатации в части воздействия механических факторов внешней среды

ГОСТ 17516.1—90 Изделия электротехнические. Общие требования в части стойкости к механическим внешним воздействующим факторам

ГОСТ 18620—86 Изделия электротехнические. Маркировка

ГОСТ 21552—84 Средства вычислительной техники. Общие технические требования, приемка, методы испытаний, маркировка, упаковка, транспортирование и хранение

ГОСТ 23170—78 Упаковка для изделий машиностроения. Общие требования

ГОСТ 23773-88 Машины вычислительные электронные цифровые общего назначения. Методы испытаний

ГОСТ 26387—84 Система «Человек-машина». Термины и определения

ГОСТ 26828—86 Изделия машиностроения и приборостроения. Маркировка

ГОСТ 31610.28—2012 Взрывоопасные среды. Часть 28. Защита оборудования и передающих систем, использующих оптическое излучение

ГОСТ Р 8.596—2002 Государственная система обеспечения единства измерений. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения

ГОСТ Р 8.654—2009 Государственная система обеспечения единства измерений. Требования к программному обеспечению средств измерений. Основные положения

ГОСТ Р 8.812—2013 Государственная система обеспечения единства измерений. Многофункциональные информационно-измерительные системы безопасности в шахтах и рудниках. Первичные измерительные преобразователи содержания пыли и газовых компонентов в рудничной атмосфере. Методика поверки

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

ГОСТ Р 51340—99 Безопасность машин. Основные характеристики оптических и звуковых сигналов опасности. Технические требования и методы испытаний

ГОСТ Р 51474—99 Упаковка. Маркировка, указывающая на способ обращения с грузами

ГОСТ Р 52350.29.1—2010 (МЭК 60079-29-1:2007) Взрывоопасные среды. Часть 29-1. Газоанализаторы. Общие технические требования и методы испытаний газоанализаторов горючих газов

ГОСТ Р 52931—2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия

ГОСТ Р 54008—2010 Оценка соответствия. Схемы декларирования соответствия

ГОСТ Р МЭК 60073—2000 Интерфейс человекомашинный. Маркировка и обозначения органов управления и контрольных устройств. Правила кодирования информации

ГОСТ Р МЭК 60079-0—2011 Взрывоопасные среды. Часть 0. Оборудование. Общие требования

ГОСТ Р МЭК 60079-11—2010 Взрывоопасные среды. Часть 11. Искробезопасная электрическая цепь «i»

ГОСТ Р МЭК 60079-25—2012 Взрывоопасные среды. Часть 25. Искробезопасные системы

ГОСТ Р МЭК 61140—2000 Защита от поражения электрическим током. Общие положения безопасности установок и оборудования

ГОСТ Р МЭК 61508-4—2012 Функциональная безопасность систем электрических, электронных, программируемых электронных, связанных с безопасностью. Часть 4. Термины и определения

ПНСТ 17—2014 Оборудование горно-шахтное. Многофункциональные системы безопасности угольных шахт. Система наблюдения и оповещения об аварии людей. Общие технические требования

ПНСТ 18—2014 Оборудование горно-шахтное. Многофункциональные системы безопасности угольных шахт. Система поиска застигнутых аварией людей и определение их местоположения. Общие технические требования

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 12.0.002, ГОСТ 22.1.02, ГОСТ 26.005, ГОСТ 27.002, ГОСТ 34.003, ГОСТ 15971, ГОСТ 26387, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **автоматическая газовая защита**; АГЗ: Функция системы [1)] контроля аэрологического состояния шахты по блокированию производственной деятельности в опасных аэрогазовых состояниях без участия человека.

3.2 **атмосфера рудничная**: Смесь газов, паров и пыли, заполняющая горные выработки.

3.3 **аэрогазовый контроль/аэрологический контроль**: Функция многофункциональной системы безопасности по определению характеристик аэрогазового/аэрологического состояния шахты: параметров состава и микроклимата рудничной атмосферы и воздуха за перемычкой в изолированном выработанном пространстве; распределения воздушных потоков; пылевзрывоопасности; состояния устройств, установок и оборудования, влияющих на аэрологическое состояние.

3.4 **безопасное состояние**: Состояние природного, техногенного, технического объекта, в котором достигается безопасность [1)].

Примечание – Безопасность защищаемой шахты (участка) – состояние защищенности шахты (участка) от угроз причинения ущерба (вреда) жизни или здоровью людей, имуществу, инфраструктуре производственных, технологических процессов и жизнеобеспечения, окружающей природной среде.

3.5 **вредный газ**: Газ, являющийся вредным производственным фактором [2)].

3.6 **время прогрева**: Интервал времени, при установленных условиях окружающей среды, от момента включения средства измерения [3)] до момента, когда показания достигают установленных пределов допустимых отклонений от установившихся показаний и сохраняются в этих пределах.

Примечание – На основе определения ГОСТ Р 52350.29.1.

3.7 **время установления показаний**: Интервал времени после прогрева средства измерения, между моментом скачкообразного изменения концентрации измеряемого газа на входе газоанализатора и моментом, когда показания газоанализатора достигают заданной доли установившегося значения.

[1)] Определения к данным терминам («система», «безопасность») установлены в ГОСТ Р МЭК 61508-4.

[2)] Определение к данному термину («вредный производственный фактор») установлено в ГОСТ 12.0.002.

[3)] Определения к данным терминам («средство измерения», «результат измерения») установлены в [1].

Примечание – На основе определения ГОСТ Р 52350.29.1. Для шахтных газоанализаторов в ТУ и эксплуатационной документации указывается время установления показаний $t(90)$.

3.8 **газоанализатор**: Средство измерений содержания одного или нескольких компонентов в газовой смеси.

Примечание – Газоанализаторы могут быть стационарными, портативными, передвижными по ГОСТ Р 52350.29.1.

3.9 **газосигнализатор**: Газоанализатор, имеющий пороговое устройство и средства, обеспечивающие сигнализацию о преодолении контролируемым газом порогового значения.

Примечание – Газосигнализатор может не оснащаться средствами отображения результатов измерения [1)].

3.10 **горючий газ**: Газ или пар, который при смешивании с воздухом в определенном соотношении образует взрывоопасную среду [1)].

3.11 **датчик**: Конструктивно обособленное устройство, формирующее измерительный сигнал [1)] или информационный сигнал.

Примечание – В данном стандарте термин применяется для аналоговых, цифровых и дискретных датчиков.

3.12 **задержка срабатывания**: Интервал времени между моментом поступления на вход порогового устройства измерительного сигнала, несущего информацию о значении контролируемого параметра, которое превышает предаварийный пороговый уровень, до блокирования производственной деятельности.

3.13 **исполнительное устройство**: Устройство, преобразующее управляющий сигнал в воздействие на управляемое оборудование.

3.14 **канал**: Элемент или группа элементов, которые независимо выполняют функцию.
[ГОСТ Р МЭК 61508-4, статья 3.3.6]

Примечание – Например, канал автоматической газовой защиты (далее – АГЗ) – это совокупность всех связанных технических устройств, реализующих функции автоматической газовой защиты от места проведения измерения до места нанесения управляющего воздействия по блокированию производственной деятельности. В канал АГЗ входят метанометр (подсистема датчиков), подземное устройство контроля и управления (логическая подсистема, реализующая функцию порогового устройства) и аппарат электроснабжения (подсистема исполнительных устройств). Защищаемым объектом является технологическое оборудование.

3.15 **контроль**: Система мероприятий, обеспечивающих сопоставление результатов наблюдения с установленными критериями и нормами с целью оценки их соответствия; соотнесение результатов наблюдения за природными, техногенными и техническими объектами с известным перечнем их возможных состояний.

3.16 **лица, принимающие решение**; ЛПР: Специалисты, наделенные определенными полномочиями и несущие ответственность за последствия принятого и реализованного управленческого решения.

3.17 **метанометр**: Автоматический газоанализатор, осуществляющий измерение содержания метана.

Примечание – Метанометры могут быть: стационарными – это стационарные газоанализаторы, осуществляющие измерение содержания метана; портативными индивидуальными – это метанометры для индивидуального применения; портативными групповыми – это портативные метанометры для применения группой работников на месте работы; передвижными – это метанометры, встроенные в горные машины.

3.18 **метансигнализатор**: Автоматический газосигнализатор, осуществляющий контроль содержания метана.

3.19 **мониторинг**: Система наблюдений и контроля, проводимые регулярно по определенной программе для оценки состояния природных, техногенных и технических объектов и анализа происходящих в них процессов.

Примечание – Определение дано на основе ГОСТ 22.1.02.

[1)] Определение к данному термину («взрывоопасная среда») установлено в [2].

3.20 **наблюдение**: Система мероприятий, обеспечивающих определение значений аналоговых и дискретных параметров, характеризующих природные, техногенные и технические объекты и процессы.

Примечание – Определение дано на основе ГОСТ 22.1.02.

3.21 **надзорные и контролирующие органы**: Государственные органы, осуществляющие надзор и контроль в области промышленной безопасности.

3.22 **опасный газ**: Газ, являющийся опасным производственным фактором [1)].

3.23 **отказ**: Событие, заключающееся в нарушении работоспособного состояния объекта по ГОСТ 27.002 (статья 3.3).

Примечание – Отказы систем (средств), реализующих противоаварийное управление (защиту), различаются:

а) по степени опасности последствий: 1) опасные, которые могут привести к тому, что система (средство), перейдет в опасное состояние или в состояние ошибки при выполнении функции безопасности, например, измерение метана с погрешностью, превышающей нормированную; 2) безопасные, которые не переводит систему (средство) в опасное состояние или в состояние отказа при выполнении функции безопасности, например, обнаруживаемый отказ канала связи (обрыв линии связи) между датчиком и пороговым устройством, который вызывает срабатывание канала АГЗ;

б) по возможности обнаружения отказа: обнаруживаемые и не обнаруживаемые;

в) по способу обнаружения отказа: 1) обнаруживаемые непрерывно и автоматически с помощью средств подсистемы, в которой происходит отказ, например: контроль чувствительного элемента датчика, при обнаружении отказа которого на выходе датчика формируется измерительный сигнал с признаком недостоверности результата измерения; контроль работоспособности подземного устройства контроля и управления и т.д., что приводит к срабатыванию АГЗ; 2) обнаруживаемые непрерывно и автоматически с помощью средств, которые независимы от подсистемы, в которой происходит отказ, например, контроль срабатывания канала АГЗ, при обнаружении отказа которого может быть сформирована команда отключения вышерасположенного аппарата электроснабжения (далее – АЭ), и др.; 3) обнаруживаемые персоналом, например: ошибка измерения метана, превышающая предел допустимой погрешности, что обнаруживается с помощью периодически проводимой сверки показаний стационарных и портативных метанометров; блокирование и отключение противоаварийных защит, что обнаруживается путем подачи метановоздушной смеси с высоким содержанием метана на метанометр, и т.д.;

г) по возможности нейтрализации обнаруженного отказа: 1) отказы, которые могут быть нейтрализованы: обнаружение отказа канала связи между подземным устройством контроля и управления (пороговым устройством) и АЭ вызывает отключение электроэнергии на выходе АЭ, что обеспечивается конструкцией АЭ и подземного устройства контроля и управления; 2) отказы, которые не могут быть нейтрализованы: заклинивание контактора АЭ в замкнутом положении или ошибки измерения метана не могут быть нейтрализованы без резервирования [2)] АЭ и метанометров соответственно.

3.24 **параметры аэрологического состояния**: Совокупность характеристик, описывающих состав, параметры и движение рудничной атмосферы, воздуха за перемычкой в изолированном выработанном пространстве, состояние и параметры работы устройств, установок и оборудования, влияющих на аэрологическое состояние.

3.25 **проверка контрольная**: Проверка, производимая периодически для выявления отказов и для контроля работоспособности после устранения выявленных отказов.

Примечание – К контрольным проверкам относятся периодический контроль срабатывания каналов АГЗ, контроль правильности показаний метанометров и т.д.

3.26 **прогнозирование**: Опережающее отражение вероятности возникновения состояний и развития процессов в природных, техногенных и технических объектах.

Примечание – Определение дано на основе ГОСТ 22.0.05.

3.27 **подземное устройство контроля и управления**: Электронное, программируемое электронное устройство (контроллер, станция управления, вычислительное устройство и т.п.), располагаемое в горных выработках и обеспечивающее сбор данных от датчиков, выработку управляющих сигналов, обмен данными с программно-техническим комплексом.

3.28 **пожар**: Неконтролируемое горение, причиняющее материальный ущерб, вред жизни и здоровью граждан, интересам общества и государства.

[1)] Определение к данному термину («опасный производственный фактор») установлено в ГОСТ 12.0.002.

[2)] Определение к данному термину («резервирование») установлено в ГОСТ 27.002.

Примечания

1 Определение по [3] (статья 1).

2 К подземным пожарам относятся все случаи горения и появления в горных выработках (подземных и открытых) продуктов горения (дыма, оксида углерода), горение устьев стволов, шурфов и штолен, надшахтных сооружений, если продукты горения и/или огонь могут проникнуть в шахту при нормальном или реверсивном вентиляционном режиме; все случаи появления в шахте открытого огня или дыма, тления горючих материалов, а также устойчивого содержания окиси углерода выше допустимых норм, если это не вызвано нормальным ее выделением из угля (породы) или производственным процессом (огневыми и взрывными работами и т.п.).

3 Под ранней (начальной) стадией возникновения пожара понимается стадия тления или термического разложения материала. Признаками ранней (начальной) стадии возникновения пожара являются опасные факторы пожара, возникающие на стадии тления или термического разложения материала.

3.29 **пороговый уровень (пороговое значение)**: Фиксированное или регулируемое значение контролируемого параметра, при преодолении которого осуществляется выходная функция (сигнализация, блокирование, выключение и т.п.).

Примечание – В системе контроля аэрологического состояния выделяют: предупредительный пороговый уровень – это пороговый уровень, при преодолении которого осуществляется предупредительная сигнализация; предаварийный пороговый уровень – это пороговый уровень, при преодолении которого срабатывают системы и средства противоаварийной защиты и осуществляется предаварийная сигнализация.

3.30 **пороговое устройство**: Техническое устройство или его часть, обеспечивающее сравнение текущего значения контролируемого параметра с пороговым уровнем и формирующее команду на осуществление выходной функции.

Примечание – В канал АГЗ могут входить пороговые устройства, реализованные в датчиках и подземных устройствах контроля и управления. Выходными функциями может быть включение сигнализации, блокирование работы аппарата электроснабжения, управляющее воздействие на управляемое оборудование.

3.31 **производственные и технологические системы и средства снижения риска** [1] **аварий**: Части многофункциональной системы безопасности (далее – МФСБ) [2], противодействующие условиям возникновения аварий и снижающие вероятность возникновения условий для реализации аварии, которые предназначены для использования в нормальных режимах работы шахты и предусматривают ручной, автоматизированный и автоматический режимы управления технологическими и производственными процессами.

Примечание – К системам и средствам системы контроля аэрологического состояния (горных выработок) (далее СКАС), которые обеспечивают снижение риска аварий, относятся средства аэрологического мониторинга, обеспечивающие контроль соответствия аэрологического состояния требованиям промышленной безопасности и проектным решениям. Производственные и технологические системы и средства снижения риска аварий включают в себя: ПТК; различные автоматизированные системы (АС) управления, реализующие функции СКАС; оператора [3], других работников, использующих СКАС, и могут работать в ручном, автоматизированном и автоматическом режимах.

3.32 **режим работы аварийный**: Режим функционирования (шахты, участка): когда произошла авария [4] и возможен дальнейший ход ее развития; при котором на работающих воздействуют опасные и вредные производственные факторы; когда принимаются меры по спасению людей и ликвидации аварии.

3.33 **режим работы нормальный**: Режим функционирования (шахты, участка) без нарушения требований промышленной безопасности и проектных решений, при котором контролируемые параметры не выходят за предаварийные пороговые уровни.

3.34 **режим работы предаварийный**: Режим функционирования (шахты, участка), характеризующийся: отклонениями от нормального режима работы, выходом контролируемых параметров за предаварийные пороговые уровни.

3.35 **сигнал**: Физическое явление, наличие, отсутствие или изменение которого представляет данные.

Примечания

1 Определение по [7] (статья 01.02.01).

---

[1] Определение к данному термину («риск») установлено в [4].

[2] Определение к данному термину («многофункциональная система безопасности») установлено в [5].

[3] Определение к данному термину установлено в ГОСТ 26387.

[4] Определение к данному термину установлено в [6].

2 Сигналы могут быть: аналоговыми, дискретными, цифровыми, управляющими, измерительными, информационными.

3.36 **сигнализация предупредительная**: Сигнализация, предназначенная для предупреждения об опасности [1] (при преодолении контролируемым параметром предупредительного порогового уровня) или начале действия (при запуске технологического оборудования), при которых люди могут оказаться в опасной ситуации [2] (зоне).

3.37 **сигнализация предаварийная**: Сигнализация о преодолении контролируемым параметром предаварийного порогового уровня.

3.38 **система контроля аэрологического состояния горных выработок**; СКАС: Совокупность технических, информационных, программных, организационных и других систем и средств, обеспечивающих мониторинг аэрологического состояния, контроль за соблюдением проектных решений и требований промышленной безопасности с целью своевременного предотвращения условий возникновения и обнаружения опасностей аэрологического характера, поддержания безопасного аэрогазового состояния и реализации противоаварийного управления (защиты) при обнаружении опасных событий и ситуаций, связанных с аэрологическим состоянием предприятия (его части).

Примечания

1 Основу СКАС составляет система аэрогазового контроля [3] (далее – АГК), состав и функции которой расширяются с помощью портативных, передвижных и других средств контроля параметров аэрологического состояния, в том числе используемых военизированными горноспасательными отрядами.

2 СКАС является системой, связанной с безопасностью, и одновременно относится к двум категориям систем: управляющим и защитным. Как управляющая система СКАС предназначена для работы в нормальных режимах, относится к производственным и технологическим системам и средствам снижения риска аварий. Как защитная система СКАС предназначена для предаварийных и аварийных режимов работы, относится к системам противоаварийной защиты и работает в режиме с высокой частотой запросов или в режиме непрерывной работы по ГОСТ Р МЭК 61508-4.

3.39 **системы противоаварийной защиты**: Части МФСБ, обеспечивающие снижение вероятности аварии при наличии соответствующих условий для ее реализации; части МФСБ, реализующие противоаварийное управление и защиту и предназначенные для работы в предаварийных ситуациях.

Примечание – К системам и средствам СКАС, которые обеспечивают предотвращение аварий, относятся системы АГЗ, ППЗ. Отличительной чертой систем противоаварийной защиты является их автоматическая работа и локальная реализация.

3.40 **ситуация аварийная**: Ситуация: когда произошла авария и возможен дальнейший ход ее развития; которая может вызвать воздействие на работающих опасных и вредных производственных факторов; когда принимаются меры по спасению людей и ликвидации аварии.

Примечание – К аварийным аэрологическим ситуациям относятся: прорывы и внезапные выбросы и выделения газа, аварийные загазирования, эндогенные и экзогенные пожары, взрывы, вспышки, горение газа и пыли, разрушение узлов и деталей вентиляционного, дегазационного и другого оборудования, обеспечивающего промышленную безопасность.

3.41 **ситуация предаварийная**: Ситуация, при которой происходят отклонения от нормального режима работы настолько, что контролируемые параметры преодолевают предаварийные пороговые уровни, что вызывает противоаварийное управление (срабатывание систем противоаварийной защиты).

3.42 **содержание**: Количество определяемого газа, пара, твердых частиц в установленном количестве воздуха или другого газа, выраженное в соответствующих единицах измерения: объемная доля, % (% об. доли); молярная доля, %; % НКПР (для конкретного вещества); миллионная доля (млн$^{-1}$); миллиардная доля (млрд$^{-1}$); массовая концентрация, г/м^3.

3.43 **состояние аэрогазовое**: Состояние рудничной атмосферы.

Примечание – Аэрогазовое состояние может быть безопасным, при этом вероятность возникновения опасной ситуации по газовому фактору минимальна, и опасным, при котором вероятно воздействие на работающих опасных и вредных газов.

---

[1] Определение к данному термину установлено в [4].

[2] Определение к данному термину («опасная ситуация») установлено в ГОСТ Р МЭК 61508-4.

[3] Определение к данному термину («аэрогазовый контроль») установлено в [8].

3.44 **состояние аэрологическое**: Состояние рудничной атмосферы, оборудования (устройств, установок) и технологического оборудования, влияющих на аэрогазовое состояние.

3.45 **спецификация требований к безопасности**: Спецификация, содержащая все требования к функциям безопасности, которые должны быть выполнены системами, связанными с безопасностью (системами противоаварийной защиты).

3.46 **средства и системы защиты от вредного воздействия аварии и спасения**: Части МФСБ, предотвращающие развитие аварии и уменьшающие ущерб [1)] от ее реализации; части МФСБ предназначенные для использования в аварийных режимах работы шахты.

Примечание – К системам и средствам СКАС, которые обеспечивают уменьшение ущерба от аварии, относятся средства, обеспечивающие срабатывание средств взрывозащиты горных выработок при преодолении пороговых уровней параметров рудничной атмосферы, характеризующих взрывоопасность среды, отличительной чертой которых является автоматическая работа и локальная реализация.

3.47 **средства поддержания безопасного аэрогазового (аэрологического) состояния**: Комплекс организационных мероприятий, режимов работы вентиляционного оборудования (устройств, установок) и технологического оборудования, влияющих на аэрогазовое состояние, реализующих проектные решения и обеспечивающих безопасное аэрологическое состояние предприятия.

3.48 **стабильность показаний**: Параметр, характеризующий интервал непрерывной работы средства измерения без ручной корректировки показаний, в течение которого ошибка измерения не превышает предела допускаемой погрешности.

3.49 **стационарный**: предназначенный для эксплуатации без перемещения относительно места крепления.

3.50 **функция безопасности**: Функция, реализуемая системой (подсистемой МФСБ), связанной с безопасностью, которая предназначена для достижения или поддержания безопасного состояния по отношению к конкретному опасному событию.

4 Сокращения

В настоящем стандарте применены следующие сокращения:
АРМ – автоматизированное рабочее место [2)];
ВГСО – военизированный горноспасательный отряд;
ВЗГВ – взрывозащита горных выработок;
ВМП – вентиляторы местного проветривания;
ГВУ – главная вентиляторная установка;
ГОУ – газоотсасывающая установка;
ДГУ – дегазационная установка;
ИК – измерительный канал [2)];
ИС – измерительная система [1)];
НД – нормативные документы [3)];
ПДК – предельно допустимая концентрация [4)];
ПО – программное обеспечение (АС) [5)];
ППЗ – противопожарная защита;
СИ – средство измерения;
ТУ – технические условия.

5 Классификация

5.1 СКАС (ее часть, реализующая требования [8]) разделяются:

а) по видам измерительных систем в соответствии с ГОСТ Р 8.596 на:

1) ИС-1: выпускаемые изготовителем как законченные укомплектованные изделия, для установки которых на месте эксплуатации достаточно указаний, приведенных в эксплуатационной документации, в которой нормированы метрологические характеристики [6)] ИК системы;

2) ИС-2: проектируемые для конкретных объектов (группы типовых объектов) из компонентов

[1)] Определение к данному термину («ущерб») установлено в [4].
[2)] Определение к данному термину установлено в ГОСТ Р 8.596.
[3)] Определение к данному термину установлено в ГОСТ 1.1.
[4)] Определение к данному термину установлено в ГОСТ 22.0.05.
[5)] Определение к данному термину установлено в ГОСТ Р МЭК 61508-4.
[6)] Определение к данному термину («метрологические характеристики») установлено в [1].

ИС, выпускаемых, как правило, различными изготовителями, и принимаемые как законченные изделия непосредственно на объекте эксплуатации. Установку таких ИС на месте эксплуатации осуществляют в соответствии с проектной документацией на ИС и эксплуатационной документацией на ее компоненты, в которой нормированы метрологические характеристики;

Примечание – Перечисленные виды ИС могут быть использованы автономно и в составе более сложных структур (информационно-измерительных систем, систем контроля, диагностирования, АС управления технологическими процессами и т.д.), в этом случае ИС может быть выделена на функциональном уровне.

б) по способу передачи данных от портативных средств газоанализа в ПТК разделяются на:

1) тип С0 - обеспечивающие передачу значений контролируемых параметров аэрогазового состояния на поверхности;

2) тип С1 - работающие совместно с зональной системой позицинирования МФСБ и позволяющие периодически получать обобщенные данные об аэрогазовом состоянии в зоне (совокупности горных выработок), контролируемой системой позицинирования;

3) тип С2 - работающие в режиме реального времени [1)] и позволяющие непрерывно получать информацию о текущих значениях контролируемых параметров аэрогазового состояния и с помощью подсистемы позиционирования МФСБ – о текущем положении работника, снабженного портативным газоанализатором;

в) по полноте объединения с МФСБ разделяются на:

1) тип О1 – неинтегрируемые, которые не предусматривают возможность интеграции с другими подсистемами МФСБ;

2) тип О2 – частично интегрированные, для которых предусмотрена возможность интеграции с другими подсистемами МФСБ в соответствии с проектными решениями;

3) тип О3 - интегрированные, для которых изготовителем обеспечена полная совместимость с другими подсистемами МФСБ.

5.2 В ТУ, проектной и/или эксплуатационной документации на СКАС должна приводиться информация об их соответствии типам, описанным в настоящем стандарте.

6 Общие технические требования

6.1 Основные требования

6.1.1 Требования к назначению

6.1.1.1 СКАС предназначена для обеспечения аэрологической безопасности горных работ в нормальном, предаварийном и аварийном режимах работы шахты путем:

- мониторинга параметров рудничной атмосферы, воздуха за перемычкой в изолированном выработанном пространстве, состояния оборудования, устройств и установок, влияющих на аэрогазовое состояние;
- обнаружения отклонений параметров аэрологического состояния от проектных решений, требований промышленной безопасности;
- сигнализации об обнаружении отклонений параметров аэрологического состояния от проектных решений и требований промышленной безопасности;
- блокирования технологических процессов;
- контроля и управления устройствами, установками и оборудованием, поддерживающими безопасное аэрогазовое состояние и уменьшающим ущерб от аварий;
- получения, обработки и хранения данных, выявление и прогнозирование тенденций и признаков опасных ситуаций, состояний и явлений и предоставления соответствующей информации лицам, принимающим решения производственного и технологического характера, в том числе в аварийных режимах.

6.1.1.2 СКАС должна обеспечивать выполнение следующих функций:

а) наблюдение:

- распределения воздушных потоков в сети горных выработок;
- параметров микроклимата и состава рудничной атмосферы;
- параметров микроклимата и состава воздуха за перемычкой в изолированном выработанном пространстве;
- запыленности (пылевых отложений);
- состояния и параметров работы оборудования, устройств, установок, влияющих на аэрологи-

[1)] Определение к данному термину («режим реального времени») установлено в ГОСТ 15971.

ческое состояние;

б) контроль соответствия требованиям промышленной безопасности и проектным решениям контролируемых параметров аэрологического состояния;

в) блокирование производственной деятельности (воздействие на АЭ) при опасных аэрогазовых/аэрологических состояниях и информирование работников об опасности;

г) возможность управления, взаимодействия с:

- средствами и оборудованием ВЗГВ, АС контроля и управления ими;
- АС контроля и управления системами и средствами ППЗ и противопожарного водоснабжения;
- АС контроля и управления установками, влияющими на аэрологическое состояние;

д) получение, хранение информации об аэрологическом состоянии;

е) обработку информации об аэрологическом состоянии, в том числе в автоматическом режиме:

- обнаружение тенденций и признаков опасных аэрологических состояний и явлений, в том числе обнаружение признаков пожаров на ранних стадиях;
- прогнозирование опасных аэрологических состояний и явлений;

ж) предоставление ЛПР, специалистам и представителям надзорных и контролирующих органов информации:

- о текущем аэрологическом состоянии;
- об обнаруженных признаках опасных аэрологических состояний и явлений, в том числе обнаружение признаков пожаров на ранних стадиях;
- о прогнозируемых опасностях;

и) взаимодействие:

- с другими подсистемами МФСБ;
- с внешними информационными системами.

6.1.1.3 СКАС должна строиться на основе:

а) системы АГК [5], [9], которая действует непрерывно и автоматически и объединяет стационарные средства контроля аэрологического состояния,

б) различных АС, которые действуют непрерывно и обеспечивают контроль и управление оборудованием, установками и устройствами, влияющими на аэрологическое состояние,

в) различных ИС, которые действуют непрерывно и контролируют параметры микроклимата, осуществляют контроль воздуха за перемычками в изолированном выработанном пространстве и т.д.,

г) портативных и передвижных средств контроля аэрологического состояния, которыми оснащаются работники шахты и горные машины, с использованием результатов контроля аэрологического состояния, проводимого эпизодически ВГСО.

Управление установками и оборудованием поддержания безопасного аэрогазового/аэрологического состояния должно осуществляться с помощью систем и средств ручного, автоматизированного и автоматического, местного и дистанционного контроля и управления оборудованием электроснабжения и технологическим оборудованием, в том числе с помощью специализированных или многофункциональных АС управления.

АГЗ должна осуществляться средствами СКАС, которые блокируют технологические процессы в опасной (по фактору аэрологической опасности) зоне путем отключения АЭ, и индивидуальными средствами газоанализа, которые информируют работников об опасных концентрациях контролируемых газов и необходимости покинуть опасную зону.

ППЗ может реализовываться с использованием средств СКАС, воздействующих на оборудование, средства пожаротушения, пожарного водоснабжения и работников в соответствии с проектными решениями.

ВЗГВ может реализовываться с использованием средств СКАС, воздействующих на оборудование, средства ВЗГВ и работников в соответствии с проектными решениями.

6.1.1.4 В нормальных режимах работы СКАС должна обеспечивать:

а) с использованием портативных и передвижных средств контроля:

- автоматическое измерение содержания метана, оксида углерода, диоксида углерода и кислорода (при необходимости других опасных и вредных газов) в рудничной атмосфере, в воздухе за перемычкой в изолированном выработанном пространстве, в помещениях обогатительных фабрик и поверхностных технологических комплексов, связанных с приемкой, хранением, переработкой и погрузкой углей;

Примечание – В случае применения материалов или технологических процессов, при которых возможно выделение других вредных веществ, СКАС может обеспечивать измерение (телеизмерение [1)]) содержа-

[1)] Определение к данному термину установлено в ГОСТ 26.005.

ний других опасных и вредных газов.

- измерение расходов воздуха (скоростей движения воздуха) в горных выработках, параметров микроклимата в рудничной атмосфере и за перемычкой в изолированном выработанном пространстве;
- измерение запыленности (пылеотложения) в рудничной атмосфере;
- возможность измерения параметров работы ГВУ, ВМП, ГОУ, ДГУ и дегазационных сетей;
- предупредительную сигнализацию по контролируемым газам;
- регистрацию и хранение результатов измерения контролируемых газов;
- передачу в ПТК результатов измерения контролируемых газов и других параметров аэрологического состояния;

Примечания

1 Способ передачи результатов измерения контролируемых газов в СКАС определяется проектными решениями и/или ТУ на конкретный газоанализатор.

2 Способы передачи результатов измерения других параметров аэрологического состояния, параметров работы ГВУ, ВМП, ГОУ, ДГУ и дегазационных сетей определяются проектными решениями.

3 Необходимость применения портативных и передвижных средств измерения и контроля, назначение, места установки, периодичность измерений и предупредительные пороговые уровни определяются требованиями промышленной безопасности.

б) с использованием стационарных средств контроля и ПТК:

- автоматическое непрерывное измерение (телеизмерение) содержания метана, оксида углерода, диоксида углерода, водорода, кислорода (и при необходимости других опасных и вредных газов) в рудничной атмосфере, в воздухе за перемычкой в изолированном выработанном пространстве, в надбункерных и иных помещениях обогатительных фабрик и поверхностных технологических комплексов, связанных с приемкой, хранением, переработкой и погрузкой газоносных углей;
- автоматическое непрерывное измерение (телеизмерение) скорости движения воздуха и контроль направления его движения, расчет расхода воздуха в горных выработках, воздуховодах, вентиляционных сооружениях;

Примечание – Датчики скорости движения воздуха, устанавливаемые в воздуховоды ВМП и перемещаемые по мере продвижения горных выработок, относятся к стационарным.

- автоматическое измерение (телеизмерение) параметров микроклимата (давление, влажность, температура) в рудничной атмосфере и воздухе за перемычкой в изолированном выработанном пространстве;
- автоматическое измерение (телеизмерение) запыленности и расчет пылеотложения (автоматическое измерение (телеизмерение) пылеотложения) в горных выработках;
- автоматический контроль (дистанционный контроль) состояния и измерение (телеизмерение) параметров работы вентиляторных установок, в том числе ГВУ;

Примечания

1 СКАС в соответствии с требованиями НД по промышленной безопасности и проектными решениями обеспечивает: непрерывное автоматическое измерение (телеизмерение) производительности и депрессии (компрессии); непрерывный автоматический контроль (дистанционный контроль) технологического и технического состояния вентиляторных установок.

2 Для контроля вентиляторных установок, в том числе ГВУ, могут использоваться АС управления, реализующие необходимые функции, при этом в СКАС должны передаваться результаты осуществляемых измерений и контроля.

- автоматический контроль (дистанционный контроль) состояния и измерение (телеизмерение) параметров работы ГОУ;

Примечания

1 СКАС в соответствии с требованиями НД по промышленной безопасности и проектными решениями обеспечивает: непрерывное автоматическое измерение (телеизмерение) депрессии (разрежения), содержания метана, оксида углерода (при необходимости других газов), параметров, характеризующих расход метановоздушной смеси; расчет расхода метановоздушной смеси и дебита метана; непрерывный автоматический контроль (дистанционный контроль) технологического и технического состояния ГОУ.

2 Для контроля и управления ГОУ могут использоваться АС управления, реализующие необходимые функции, при этом в СКАС должны передаваться результаты осуществляемых измерений и контроля.

- автоматический контроль (дистанционный контроль) и управление (телеуправление [1)]) проветриванием подготовительных забоев (ВМП);

Примечания

1 СКАС в соответствии с требованиями НД по промышленной безопасности и проектными решениями обеспечивает: автоматический контроль расхода воздуха, подаваемого к груди подготовительного забоя; контроль и управление ВМП; контроль и управление АЭ; сигнализацию и телесигнализацию о недостаточном количестве воздуха, подаваемого к груди подготовительного забоя, состоянии ВМП и АЭ; автоматическое формирование управляющих воздействий для блокирования АЭ в забое при снижении количества воздуха, подаваемого к забою, ниже установленного порогового уровня.

2 Для контроля и управления проветриванием тупиковых забоев (ВМП) могут использоваться АС управления, реализующие необходимые функции, при этом в СКАС должны передаваться результаты осуществляемых измерений и контроля.

- автоматический контроль (дистанционный контроль) положения дверей вентиляционных шлюзов;

Примечания

1 СКАС должна обеспечивать контроль состояния вентиляционных шлюзов: непрерывный автоматический контроль положения каждой вентиляционной двери шлюза; возможность автоматического формирования управляющих воздействий для блокирования АЭ и технологического оборудования при нарушении режима проветривания; телесигнализацию [1)] о нарушении режима проветривания и о наличии электроэнергии на технологическом оборудовании при нарушенном режиме проветривания.

2 Для контроля вентиляционных шлюзов могут использоваться АС управления, реализующие необходимые функции, при этом в СКАС должны передаваться результаты осуществляемых измерений и контроля.

- автоматический контроль (телеконтроль) состояния и измерение (телеизмерение) параметров работы ДГУ и дегазационных сетей;

Примечания

1 СКАС в соответствии с требованиями НД по промышленной безопасности и проектными решениями обеспечивает: непрерывное автоматическое измерение (телеизмерение) депрессии, характеризующих работу ДГУ и участков дегазационной сети, содержания метана (при необходимости других газов), параметров, характеризующих расход метановоздушной смеси; расчет расхода метановоздушной смеси и дебита метана; непрерывный автоматический контроль (телеконтроль) технологического и технического состояния ДГУ; сигнализацию и телесигнализацию о состоянии ДГУ, о параметрах работы ДГУ и дегазационной сети, которые не соответствуют расчетным значениям; возможность автоматического формирования управляющих воздействий на АЭ и технологическое оборудование.

2 Для контроля ДГУ и дегазационных сетей могут использоваться АС управления, реализующие необходимые функции, при этом в СКАС должны передаваться результаты осуществляемых измерений и контроля.

- телеизмерение контролируемых параметров и телеконтроль состояния другого вентиляционного оборудования (устройств и установок) и защищаемых (блокируемых) АЭ;

- предупредительную сигнализацию и телесигнализацию о контролируемых параметрах аэрологического состояния;

- контроль соответствия требованиям промышленной безопасности и проектным значениям контролируемых параметров аэрологического состояния шахты (участков) и оборудования, устройств и установок, влияющих на аэрологическое состояние;

- автоматизированную или автоматическую генерацию команд, осуществляющих блокировки между различными АС управления (подсистемами МФСБ) с целью недопущения возникновения опасных аэрологических ситуаций (состояний);

- возможность телеуправления вентиляционным и другим оборудованием, используемым для поддержания безопасного аэрогазового режима в горных выработках;

- возможность автоматизированной или автоматической генерации команд, осуществляющих блокировки между различными АС и/или подсистемами МФСБ с целью недопущения возникновения опасных аэрогазовых/аэрологических ситуаций (состояний);

- фиксацию результатов измерения контролируемых газов портативными и передвижными газоанализаторами;

- регистрацию результатов лабораторного газового анализа проб рудничного воздуха, проводимого ВГСО;

Примечание – Способ передачи результатов лабораторных анализов определяется проектными

[1)] Определение к данному термину установлено в ГОСТ 26.005.

решениями.

- обнаружение признаков отклонений от проектных решений или несоответствия проектных решений условиям ведения горных работ (горно-геологическим условиям и производственным планам);

Примечание – Систематическое отклонение контролируемых параметров аэрологического состояния от проектных решений и требований промышленной безопасности является признаком некачественной реализации проектных решений и/или несоответствия проектных решений изменившимся горно-геологическим условиям и производственным планам, что требует принятия соответствующих мер технологического и/или производственного характера.

- сохранение информации об аэрологическом состоянии шахты;
- контроль и учет технического состояния элементов СКАС и сохранение этой информации;

Примечание – Контроль технического состояния осуществляется в максимально возможном объеме: автоматически с помощью встроенных средств самодиагностики технических устройств; автоматически и/или автоматизировано путем комплексного анализа различных контролируемых параметров: на основе расчета газового баланса участка горных выработок; сравнительного анализа показаний датчиков, которые последовательно размещены по ходу движения вентиляционной струи, и/или стационарных и портативных газоанализаторов и т.д.; другими способами, предусмотренными проектными решениями и ТУ на технические устройства и системы конкретных типов.

- предоставление ЛПР (операторам, другим работникам, использующим СКАС) информации о текущем аэрологическом состоянии, об отклонениях аэрологического состояния от требований промышленной безопасности и проектных решений;

Примечание – В СКАС передаются данные от портативных и передвижных средств аэрологического контроля, в том числе информация об их техническом состоянии. ЛПР предоставляется обобщенная информация о готовности этих средств к применению в соответствии с требованиями НД.

- обработку данных об аэрологическом состоянии для выявления скрытых тенденций и признаков опасных аэрологических режимов, состояний и явлений (расчет пылеотложения и оценка пылевзрывоопасности, обнаружение признаков пожаров и их начальных стадий), их прогноз и представление соответствующей информацию ЛПР для выработки мероприятий по нейтрализации выявленных и прогнозируемых опасностей;

Примечание – СКАС обеспечивает контроль параметров рудничной атмосферы и воздуха за перемычкой в изолированном выработанном пространстве для обнаружения пожаров и признаков ранних стадий их возникновения. В качестве признаков обнаружения начальных стадий возникновения пожаров используются индикаторные газы (оксид углерода, водород и др.), температура (воздуха, угля, вмещающих пород, узлов машин и агрегатов), влажность воздуха и другие параметры в соответствии с нормативными и отраслевыми документами.

- формирование отчетных документов;
- контроль и учет действий операторов, других работников, использующих СКАС, влияющих на аэрологическое состояние шахты с помощью СКАС и сохранение этой информации;
- взаимодействие с другими подсистемами МФСБ;
- взаимодействие с внешними информационными системами.

Примечание – Необходимость применения стационарных средств измерения и контроля, назначение, места установки, объекты воздействия, периодичность измерений, пороговые уровни определяются требованиями промышленной безопасности.

6.1.1.5 СКАС в предаварийных режимах должна обеспечивать с использованием:
а) портативных и передвижных средств контроля:
- реализацию функции по а) 6.1.1.4;
- предаварийную сигнализацию об опасных концентрациях контролируемых газов;
б) стационарных средств контроля и ПТК:
- реализацию функции по б) 6.1.1.4;
- АГЗ;
- контроль срабатывания каналов АГЗ и автоматическую генерацию команд на отключение вышерасположенных АЭ при обнаружении отказов срабатываний каналов АГЗ;
- возможность реализации функций ВЗГВ, связанных с обнаружением аварийных концентраций взрывоопасных газов и воздействием на оборудование и средства ВЗГВ и работников;

- возможность реализации функций ППЗ, связанных с обнаружением пожаров и их ранних признаков и воздействием на средства и системы ППЗ и управления пожарным водоснабжением;

- возможность контроля срабатывания каналов ППЗ, ВЗГВ;

- сигнализацию (телесигнализацию) и предоставление информации ЛПР об отказах срабатывания каналов АГЗ (ППЗ, ВЗГВ);

- автоматическую передачу данных об опасных аэрологических состояниях (опасных концентрациях метана, оксида углерода и других опасных и вредных газов, обнаруженных признаках пожаров и начальных стадий их возникновения) в надзорные и контролирующие органы в соответствии с требованиями промышленной безопасности.

6.1.1.6 СКАС в аварийных режимах должна обеспечивать с использованием:

а) портативных и передвижных средств контроля при сохранении их работоспособности – функций, указанных в перечислениях а) 6.1.1.5;

б) стационарных средств контроля и ПТК:

- при сохранении их работоспособности – реализацию функций, указанных в перечислениях б) 6.1.1.5;

- предоставление ЛПР данных, в том числе архивных, об аэрогазовом состоянии, срабатывании каналов АГЗ (ППЗ, ВЗГВ), действиях операторов, других работников, использовавших СКАС, техническом состоянии СКАС, выявленных тенденциях и признаках опасных аэрологических режимов, состояний и явлений и прогноза их развития.

6.1.1.7 В ТУ и/или проектной документации на СКАС должны быть приведены функции, реализуемые СКАС в различных режимах работы шахты.

6.1.2 Требования к функциям безопасности

6.1.2.1 Технические устройства подсистемы датчиков, логической подсистемы и подсистемы исполнительных устройств должны обеспечивать формирование сигналов о недостоверности результатов измерений и контроля состояния, отказах, сбоях [1)] и ошибках [2)].

Примечание – Информация, которой обмениваются подсистемы датчиков, логической подсистемы и подсистемы исполнительных устройств, содержит данные об измеряемом параметре, контролируемом состоянии и оценку качества этих данных (достоверность или недостоверность). Например, стационарный метанометр формирует выходной сигнал, который содержит информацию о его техническом состоянии (выход за границу диапазона измерения [3)], отказ чувствительного элемента, сбой ПО и т.д.). Логическая подсистема формирует сигнал противоаварийного управления не только при получении информации о преодолении контролируемыми параметрами предаварийных пороговых уровней, но и при отказе, сбоях, ошибках подсистемы датчиков и логической подсистемы, исчезновении связи с подсистемой датчиков. Подсистема исполнительных устройств воздействует на защищаемое оборудование не только при наличии на выходе логической подсистемы сигнала противоаварийного управления, но и при отказе, сбое, ошибке самой логической подсистемы и подсистемы исполнительных устройств, исчезновении связи с логической подсистемой.

6.1.2.2 Безопасными состояниями для технических устройств, реализующих АГЗ, должны быть:

а) для подсистемы датчиков – наличие на выходе сигнала, который приводит к срабатыванию логической подсистемы;

Примечание – Так как для подсистемы датчиков невозможно осуществить исчерпывающую диагностику, и измерительный сигнал характеризуется ошибкой, текущую величину которой невозможно непрерывно контролировать, то в качестве безопасного состояния датчика рассматривается состояние выявленного отказа или наличие на выходе измерительного сигнала, приводящего к формированию логической подсистемой сигнала противоаварийного управления, что приводит к переводу защищаемого оборудования в безопасное состояние.

б) для логической подсистемы – наличие на выходе сигнала противоаварийного управления, который блокирует подачу электроэнергии на защищаемое оборудование (отсутствие электроэнергии на выходе АЭ);

Примечание – Для логической подсистемы невозможно осуществить исчерпывающую диагностику, поэтому в качестве ее безопасного состояния рассматривается наличие на выходе сигнала противоаварийного управления, который должен приводить к переводу защищаемого оборудования в безопасное состояние.

в) для подсистемы исполнительных устройств – отсутствие электроэнергии на выходе АЭ (на вводах защищаемого оборудования);

[1)] Определение к данному термину установлено в ГОСТ 27.002.

[2)] Определение к данному термину установлено в ГОСТ Р МЭК 61508-4.

[3)] Определение к данному термину («диапазона измерения») установлено в [1].

Примечание – Отсутствие электроэнергии на выходе АЭ приводит к переводу защищаемого оборудования в безопасное состояние.

г) для канала АГЗ – отсутствие электроэнергии на выходе АЭ (на вводах защищаемого технологического оборудования).

Примечание – Безопасные состояния для технических элементов СКАС, реализующих ППЗ и ВЗГВ, определяются проектными решениями.

6.1.2.3 Функциями безопасности для технических устройств, реализующих АГЗ, должны быть:

а) для подсистемы датчиков – перевод подсистемы датчиков в безопасное состояние при ее отказах, сбоях и ошибках, при которых результат измерения получен с ненормированной точностью и/или за ненормированное время;

б) для логической подсистемы – перевод логической подсистемы в безопасное состояние при ее отказах, сбоях, ошибках, при нахождении подсистемы датчиков в безопасном состоянии;

в) для подсистемы исполнительных устройств – перевод подсистемы исполнительных устройств в безопасное состояние при ее отказах, сбоях, ошибках, при нахождении логической подсистемы в безопасном состоянии;

г) для канала АГЗ – перевод канала АГЗ в безопасное состояние при нахождении в безопасном состоянии любой из ее подсистем.

Примечание – Функции безопасности систем ППЗ и ВЗГВ и технических устройств, их реализующих, определяются проектными решениями.

6.1.2.4 В ТУ и/или проектной документации на СКАС должны быть описаны функции безопасности, реализуемые СКАС в отношении АГЗ (ППЗ, ВЗГВ).

6.1.2.5 Опасным отказом является невыполнение функции безопасности, все остальные отказы являются безопасными.

6.1.2.6 Обнаружение опасного отказа в элементах СКАС, реализующих АГЗ, должно приводить к запуску:

а) автоматического блокирования производственной деятельности в защищаемых горных выработках, сигнализации об отказе, других действий для достижения безопасного состояния; или

б) определенных действий, при которых неисправность привлечет внимание оператора, который может приступить к действиям для достижения безопасного состояния; или

в) определенных действий, при которых неисправность привлечет внимание оператора, который может начать действия по ремонту, чтобы функция безопасности была восстановлена в течение установленного среднего времени восстановления; или

г) совокупности действий перечислений а), б) или в).

6.1.2.7 Обнаружение безопасного отказа в элементах СКАС, реализующих АГЗ (ППЗ, ВЗГВ), должно приводить к запуску:

а) определенных действий, при которых неисправность привлечет внимание оператора, который может начать действия по ремонту или

б) определенных действий, при которых неисправность привлечет внимание оператора, который может приступить к действиям для достижения безопасного состояния, или

в) определенных действий для достижения безопасного состояния, или

г) совокупности действий а), б) или в).

6.1.2.8 Устройства СКАС, используемые для АГЗ (ППЗ, ВЗГВ), могут находиться в специальных режимах [1)], переход в который осуществляется целенаправленно.

Примечание – Переход в специальный режим (настройки, обслуживания, калибровки и т.п.), в том числе на месте эксплуатации, может сопровождаться прекращением выполнения функций, необходимых для функционирования противоаварийного управления. Например, в режиме калибровки метанометр изолируется от рудничной атмосферы, и на него подаются поверочные газовые смеси, и при этом не осуществляется газовый контроль.

Нахождение устройств СКАС, обеспечивающих АГЗ (ППЗ, ВЗГВ), в специальном режиме не должно влиять на реализацию функций безопасности.

Примечания

1 Например, в режиме калибровки метанометр не осуществляет газовый контроль, что должно приводить

[1)] Определение к данному термину («специальный режим») установлено в ГОСТ Р 52350.29.1.

к срабатыванию АГЗ.

2 Реализация функции безопасности для устройств СКАС, обеспечивающих ППЗ и ВЗГВ, определяется проектными решениями.

Нахождение в специальном режиме устройств СКАС, обеспечивающих АГЗ (ППЗ, ВЗГВ), должно приводить к запуску:

а) определенных действий, при которых нахождение в специальном режиме привлечет внимание оператора, который устранит причину перехода в специальный режим и восстановит функцию безопасности или предпримет меры, чтобы функция безопасности была восстановлена; или

б) определенных действий, при которых нахождение в специальном режиме привлечет внимание оператора, который начнет действия по достижению безопасного состояния; или

в) определенных действий для достижения безопасного состояния; или

г) совокупности действий а), б) или в).

6.1.2.9 Информация о специальных режимах и обеспечении функции безопасности при нахождении в них должна быть приведена в ТУ и/или проектной и эксплуатационной документации на СКАС и/или ее элементы, реализующие функции АГЗ (ППЗ, ВЗГВ).

В проектах АГК (ППЗ, ВЗГВ) и в эксплуатационной документации на устройства (системы), обеспечивающих АГЗ (ППЗ, ВЗГВ), должны быть перечислены конкретные действия, которые должны предприниматься при обнаружении опасных, безопасных отказов и специального режима и возможности их обнаружения и нейтрализации.

6.1.3 Требования к составу, структуре и видам обеспечения

6.1.3.1 В состав технических средств СКАС должны входить:

а) система АГК, эксплуатируемая на шахте в соответствии с [5], [8];

б) портативные и передвижные средства контроля параметров микроклимата и состава рудничной атмосферы и воздуха за перемычкой в изолированном выработанном пространстве, скорости движения воздуха и запыленности (пылеотложения).

Со СКАС должны взаимодействовать специализированные или многофункциональные АС контроля и управления, ИС, реализующие функции СКАС: они передают в СКАС результаты измерений и контроля и могут получать управляющие команды. Возможность непосредственного управления устройствами и оборудованием, в том числе влияющим на аэрологическое состояние горных выработок, определяется проектными решениями и требованиями промышленной безопасности.

6.1.3.2 В состав технических средств СКАС должны входить:

а) стационарное оборудование:

- газоанализаторы (газосигнализаторы), датчики микроклимата, запыленности (пылеотложения), скорости движения воздуха, состояния АЭ и устройств, установок и оборудования, влияющего на аэрологическое состояние;
- посты и пульты управления для формирования команд управления оборудованием;
- подземные устройства контроля и управления, обеспечивающие прием сигналов от постов и пультов управления и датчиков, их обработку и передачу ПТК, прием команд телеуправления от ПТК, выработку и осуществление управляющих воздействий;
- устройства звуковой и/или световой сигнализации, осуществляющие в горных выработках оповещение работников об опасных ситуациях;
- устройства электропитания;
- каналы (линии) и устройства связи, обеспечивающие передачу данных;
- наземные устройства, обеспечивающие получение, обработку, отображение и хранение информации.

б) портативные газоанализаторы (газосигнализаторы), датчики микроклимата, запыленности (пылеотложения), скорости движения воздуха;

в) передвижные газоанализаторы (газосигнализаторы).

В состав СКАС также могут входить измерительное, тестовое, испытательное и другое оборудование в соответствии с ТУ на СКАС или систему, реализующую функции СКАС, конкретного типа.

6.1.3.3 СКАС должна иметь структуру, в которой выделяются полевой, контроллерный, коммуникационный и диспетчерский уровни. Допускается отсутствие или объединение уровней в соответствии с ТУ конкретных систем АГК, ИС и АС управления, реализующих функции СКАС, и проектными решениями.

Взаимодействие СКАС с объектами контроля, мониторинга, управления и защиты осуществляется на полевом уровне с помощью датчиков, сигнализирующих и исполнительных устройств.

На контроллерном уровне с помощью подземных устройств контроля и управления обеспечивается обработка сигналов от датчиков, формирование и реализация управляющих воздействий для сигнализирующих и исполнительных устройств. На контроллерном уровне возможно обеспечение

взаимодействия между подземными устройствами контроля и управления СКАС и АС управления, реализующими функции СКАС.

На коммуникационном уровне обеспечивается обмен данными между устройствами полевого и контроллерного уровней и ПТК. На коммуникационном уровне также возможно обеспечение взаимодействия между подземными устройствами контроля и управления СКАС и АС управления, реализующих функции СКАС.

Примечание – Функции коммуникационного уровня могут реализовываться системами передачи информации, общими для различных подсистем МФСБ, АС управления.

На диспетчерском уровне обеспечиваются получение, обработка и хранение данных, характеризующих аэрологическое состояние, предоставление информации ЛПР, специалистам и представителям надзорных и контролирующих органов и ВГСО и сопряжение СКАС с другими подсистемами МФСБ и внешними информационными системами.

6.1.3.4 Состав СКАС должен характеризоваться:

а) техническим обеспечением – совокупностью технических средств, предназначенных для реализации функций СКАС;

б) информационным обеспечением – совокупностью систем классификации и кодирования технической и технологической информации, сигналов, документов, характеризующих аэрологическое состояние горных выработок и контролируемых технологических процессов, данных и документов, необходимых для реализации функций СКАС;

в) математическим обеспечением – совокупностью методов решения задач контроля и управления аэрологическим состоянием, обработки и анализа собираемых данных, алгоритмами обнаружения, прогнозирования и предупреждения опасных аэрологических состояний и описаниями этих методов;

г) программным обеспечением – совокупностью программ для подземных устройств контроля и управления и ПТК, обеспечивающих реализацию функций СКАС, и описание этих программ;

д) метрологическим обеспечением – описанием типов СИ и ИС, входящих в состав СКАС, их методик и средств поверки;

е) организационным обеспечением, состоящим из документов, определяющих структуры и функции подразделений, действия персонала, эксплуатирующего и обслуживающего СКАС, входящие в ее состав системы и средства и взаимодействие СКАС с МФСБ.

6.1.3.5 Средства СКАС, обеспечивающие АГЗ, должны иметь следующую структуру:

а) подсистема датчиков, состоящая из датчиков содержания метана, водорода, других горючих, взрывоопасных газов и взвесей, которые преобразуют содержание контролируемых компонентов на горном участке с защищаемым оборудованием в измерительные сигналы, которые передаются на логическую подсистему;

б) логическая подсистема, основным элементом которой являются пороговые устройства, которые сравнивают измерительные сигналы от подсистемы датчиков с установленными пороговыми значениями и формируют сигналы разрешения управления для подсистемы исполнительных устройств;

Примечание – Логическая подсистема формирует разрешение на работу АЭ, если измеренные значения контролируемых параметров не преодолели предаварийные пороговые уровни. Нормальным (исходным) состоянием логического устройства является запрет на работу АЭ, питающего защищаемое оборудование. Логическая подсистема (и пороговое устройство) может быть технически реализована в датчиках контролируемых параметров и в подземных устройствах контроля и управления.

в) подсистема исполнительных устройств воздействует непосредственно на защищаемый объект.

Примечание – В канала АГЗ в качестве подсистемы исполнительных устройств используется АЭ, питающий защищаемое оборудование. АЭ отключается при отсутствии разрешения на работу от логической подсистемы, что блокирует производственную деятельность.

6.1.3.6 Средства СКАС, используемые для ППЗ, должны иметь следующую структуру:

а) подсистема датчиков, контролирующих параметры рудничной атмосферы, характеризующие пожароопасность, которые формируют сигналы, передаваемые на логическую подсистему;

б) логическая подсистема, которая формирует сигналы включения установок пожаротушения;

в) подсистема исполнительных устройств, которыми являются установки пожаротушения.

6.1.3.7 Средства СКАС, используемые для ВЗГВ, должны иметь следующую структуру:

а) подсистема датчиков, контролирующих параметры рудничной атмосферы, характеризующие взрывоопасность среды, которые формируют сигналы, передаваемые на логическую подсистему;

б) логическая подсистема, которая формирует сигналы включения оборудования и средств взрывозащиты горных выработок;

в) подсистема исполнительных устройств, которыми являются оборудование и средства взрывозащиты горных выработок.

Примечание – В канале ВЗГВ подсистемой исполнительных устройств может быть АС контроля и управления средствами взрывозащиты горных выработок.

6.1.4 Требования к конструкции

6.1.4.1 Конструкция технических устройств и систем, используемых в СКАС, должна соответствовать [2], [4], [8], ГОСТ 12.2.007.0, ГОСТ 12.2.003, ГОСТ 12.2.091.

6.1.4.2 Технические устройства и системы, используемые в СКАС для реализации функций [8], должны иметь уровень взрывозащиты «особовзрывобезопасный» («очень высокий») по [2].

Гальванически соединяемые технические устройства и системы, используемых в СКАС, должны соответствовать требованиям к искробезопасным системам по ГОСТ Р МЭК 60079-25.

6.1.4.3 По степени защиты от поражения электрическим током технические устройства и системы, используемые в СКАС, должны относиться к классу защиты III по ГОСТ 12.2.007.0, кроме устройств, подключаемых к сетям переменного тока.

6.1.4.4 Технические средства СКАС должны быть рассчитаны на непрерывную круглосуточную работу и быть восстанавливаемыми изделиями по ГОСТ 27.003.

6.1.4.5 Габаритные размеры функционально и конструктивно оформленных устройств, блоков должны обеспечивать транспортирование, сборку, установку и монтаж на месте эксплуатации.

6.1.4.6 Конструкция технических средств СКАС, используемых в подземных выработках, должна обеспечивать их работоспособность и сохраняемость без проведения планового технического обслуживания в течение не менее 1 мес.

6.1.4.7 Требования к конструкции датчиков:

а) конструкция стационарных и передвижных газоанализаторов горючих газов должна соответствовать ГОСТ Р 52350.29.1 (пункт 4.2);

б) основным видом взрывозащиты [1] должна быть «искробезопасная цепь» [2] уровня «ia»;

в) стационарные и передвижные газоанализаторы горючих газов должны формировать сигналы неисправности в соответствии с ГОСТ Р 52350.29.1 (подпункт 4.2.4);

в) газоанализаторы горючих газов с аккумуляторной батареей должны формировать сигналы о разряде аккумуляторной батареи в соответствии с ГОСТ Р 52350.29.1 (подпункт 4.2.6);

г) ПО газоанализаторов должно соответствовать требованиям ГОСТ Р 52350.29.1 (подпункт 4.2.9);

д) в эксплуатационной документации газоанализаторов ИК должны быть приведены сведения по ГОСТ Р 52350.29.1 (подпункты 4.4);

е) для газоанализаторов СКАС в ТУ и эксплуатационной документации на технические устройства конкретных типов должна быть приведена информация о долговременной стабильности, которая должна быть:

- для стационарных и передвижных газоанализаторов и газосигнализаторов – не менее 4 недель;

- для портативных газоанализаторов и газосигнализаторов – не менее 20 сут;

ж) портативные газоанализаторы (газосигнализаторы) должны сохранять измеренные параметры контролируемых газов и время измерения в собственной энергонезависимой памяти с периодичностью не менее 1 раза в мин, по команде работника и при срабатывании предупредительной сигнализации. Информация должна сохраняться за период работы не менее 24 ч и иметь возможность быть считанной ПТК СКАС.

Требования к способам и средствам передачи результатов газоанализа от портативных газоанализаторов в СКАС должны устанавливаться в ТУ на технические системы и устройства конкретных типов или определяться проектными решениями.

6.1.4.8 Требования к конструкции оборудования контроллерного уровня:

а) по форме конструктивной реализации подземные устройства контроля и управления, эксплуатируемое в подземных выработках, должны являться устройствами в защитной оболочке, предназначенными для монтажа на борт выработки или установки на ее почву;

---

[1] Определение к данному термину («вид взрывозащиты») установлено в [2].

[2] Определение к данному термину («искробезопасная цепь») установлено в ГОСТ Р МЭК 60079-11.

б) основным видом взрывозащиты должна быть «искробезопасная цепь» уровня «ia»;

в) подземные устройства контроля и управления должны быть модульными, позволяющими изменять количество и типы аналоговых и дискретных входов и дискретных (релейных) выходов;

г) подземные устройства контроля и управления должны обеспечивать возможность их комплектования средствами отображения информации (дисплеями, символьными индикаторами, светодиодами и т.д.) и управления (кнопками, переключателями и т.д.);

д) подземные устройства контроля и управления должны обеспечивать возможность контроля состояния его входов и выходов без дополнительных устройств;

е) подземные устройства контроля и управления должны сигнализировать о наличии напряжения питания и состоянии связи с ПТК;

ж) подземные устройства контроля и управления должны обеспечивать самотестирование и сигнализацию об отказе.

Требования к конструкции должны устанавливаться в ТУ на технические системы и устройства конкретных типов.

6.1.4.9 Требования к конструкции оборудования коммуникационного уровня:

а) по форме конструктивной реализации оборудование коммуникационного уровня должны являться устройствами в защитной оболочке, предназначенными для монтажа на борт выработки или установки на ее почву;

б) основным видом взрывозащиты должна быть «искробезопасная цепь» уровня «ia»;

в) система передачи информации для подключения оборудования контроллерного уровня должна быть оборудована интерфейсами Fast Ethernet 100BASE с видом защиты искробезопасным оптическим излучением «op is» по ГОСТ 31610.28;

г) устройства коммуникационного уровня должны быть модульным, позволяющим изменять количество и типы интерфейсов связи полевого и коммуникационного уровней;

д) конструкция устройств коммуникационного уровня должна обеспечивать возможность резервирования каналов связи;

е) устройства коммуникационного уровня должны обеспечивать возможность контроля состояния интерфейсов связи;

ж) устройства коммуникационного уровня должны сигнализировать о наличии напряжения питания и состоянии связи с ПТК;

и) устройства коммуникационного уровня должны обеспечивать самотестирование и сигнализацию об отказе.

6.1.4.10 Требования к конструкции ПТК:

а) ПТК должен состоять из серверов и рабочих станций (сигнальной, архивной, расчетной, инженерной и т.д.), реализованных на базе компьютеров. Один компьютер может совмещать в себе функции нескольких рабочих станций. На базе одной или нескольких рабочих станций могут создаваться АРМ для оперативного, обслуживающего и эксплуатационного персонала. В состав ПТК входят принтеры и могут входить экраны коллективного пользования и другие устройства.

Примечание – Сигнальная станция предназначена для оперативного персонала и обеспечивает отображение текущей информации, предупредительных, предаварийных и информационных сообщений, сигнализацию. На дисплей этой станции текущая информация должна выводиться автоматически, при этом должно обеспечиваться подтверждение ее получения оперативным персоналом в соответствии с НД и проектной документацией. Расчетная станция предназначена для реализации различных расчетов по отдельным функциям и задачам СКАС. Архивная станция предназначена для накопления, хранения и отображения по запросам пользователя информации о значениях контролируемых параметров аэрологического состояния и функционировании СКАС. Инженерная станция предназначена для контроля функционирования СКАС и ее конфигурирования, т.е. создания и/или редактирования конфигурации [1)].

Номенклатура АРМ и рабочих станций, их состав и расположение определяется проектными решениями;

б) в ПТК должно быть обеспечено резервирование технических и программных средств и сохраняемых данных о контролируемых параметрах аэрологического состояния и работе СКАС:

- в состав ПТК должны входить не менее двух компьютеров-серверов (основной и резервный), обеспечивающих функций получения, обработки и хранения данных;
- в состав ПТК должны входить не менее двух (основной и резервный) АРМ, обеспечивающих дублирование функций отображения информации (телесигнализации, телеизмерения) и телеуправления.

Требования к резервированию и дублированию определяются [8] и проектными решениями;

[1)] Определение к данному термину («конфигурация») установлено в ГОСТ 15971.

в) ПТК должны обеспечивать автоматическую синхронизацию всех процессов с единым временем МФСБ. В состав ПТК должна входить подсистема единого времени, предназначенная для синхронизации таймеров всех вычислительных средств ПТК.

6.1.4.11 Требования к информационному обеспечению:

а) СКАС должна соответствовать следующим критериям информационной совместимости:

- в состав СКАС должна входить эксплуатационная документация с описанием моделей данных, используемых для хранения собираемой информации;

- системы хранения и архивирования данных (системы управления базами данных [1)]) СКАС должны использовать стандартные интерфейсы и протоколы, обеспечивающие возможность доступа к ним, а в эксплуатационной документации должны быть описаны способы доступа к хранимым данным;

- при использовании нестандартных программных средств, форматов хранения данных, протоколов и интерфейсов в состав СКАС должны входить программные средства для доступа к хранимым данным и соответствующая эксплуатационная документация;

б) текущая и архивная информация об аэрологическом состоянии, должна предоставляться в виде, исключающем неоднозначное толкование и пригодном для составления документов;

в) при работе СКАС должны формироваться документы в соответствии с требованиями НД и проектными решениями;

г) для обозначения элементов СКАС, сигналов, переменных, оборудования, устройств, установок и сооружений должна использоваться система кодирования, которая:

- содержит указание на основную функцию (для датчиков – на контролируемый параметр), при необходимости технологические и монтажные признаки;

- не допускает неоднозначного толкования обозначений контролируемых параметров, сигналов, переменных, технических средств, устройств, установок, оборудования, сооружений;

- обеспечивает возможность использования единых кодировок в печатной и электронной документации и в ПО;

Примечание – Рекомендуется использовать систему кодирования на основе [9].

д) информационное обеспечение СКАС должно обеспечивать совместимость с информационным обеспечением других подсистем МФСБ и других информационных систем, взаимодействующих с ней.

6.1.4.12 Требования к программному обеспечению:

а) ПО ПТК должно обеспечивать:

- получение, обработку и сохранение информации, получаемой от технических средств контроллерного и полевого уровней СКАС, от операторов, других работников, использующих СКАС: команды управления и подтверждения получения информации, от АС управления, которые использует СКАС, от других источников информации, в том числе в ручном и автоматизированном режиме;

Примечание – Источниками информации могут быть специалисты ВГСО, передающие результаты газового анализа, портативные средства контроля параметров аэрологического состояния с комплектными средствами передачи данных в СКАС, работники, передающие оператору, другим работникам, использующих СКАС, информацию об аэрологическом состоянии и т.д.

- отображение текущих результатов измерений по основным ИК и каналам контроля состояния оборудования, устройств и установок, влияющих на аэрологическое состояние шахты;

- звуковую и/или цветовую телесигнализацию о предупредительных и предаварийных значениях контролируемых параметров и состояний, в том числе о техническом состоянии элементов СКАС;

- подтверждение получения оператором, другими работниками, использующими СКАС, информации о предупредительных и предаварийных значениях контролируемых параметров, возможность подтверждения информации о других ситуациях, состояниях, в том числе о техническом состоянии элементов СКАС;

Примечание – Подтверждение получения информации осуществляется в соответствии с требованиями НД и проектными решениями.

- возможность формирования команд управления блокируемыми АЭ, устройствами, установками, оборудованием, влияющим на аэрологическое состояние, АС управления ими;

- возможность просмотра сохраненных результатов измерений по основным ИК и каналам кон-

[1)] Определение к данному термину («система управления базами данных») установлено в ГОСТ 34.321.

троля состояния оборудования, устройств и установок, влияющих на аэрологическое состояние шахты;

- возможность автоматического расчета требуемых НД параметров, характеризующих аэрологическое состояние (оценка пылевзрывоопасности, обнаружение признаков пожаров на ранних стадиях и т.д.);

- возможность ввода данных от внешних источников информации: автоматического и/или автоматизированного от портативных средств аэрологического контроля, ручного и/или автоматизированного о параметрах аэрологического состояния, получаемых от ВГСО после соответствующих лабораторных анализов или после измерений, проводимых шахтными службами;

- формирование отчетов, требуемых НД и предусмотренных проектными решениями;

- управление правами доступа пользователей к текущей и сохраненной информации, средствам телеуправления, конфигурированию;

- возможность удаленного и множественного доступа к хранимым данным с разграничением прав пользователей;

Примечание – Представители надзорных и контролирующих органов имеют, неограниченный доступ к просмотру хранимых данных о контролируемых параметрах аэрологического состояния.

- защиту хранимых данных от изменения и/или обнаружение случаев изменения данных;

- возможность передачи собираемой информации, результатов расчета, отчетов в ПТК МФСБ, другие информационные системы, в том числе надзорных и контролирующих органов;

- возможность оперативного конфигурирования СКАС работниками эксплуатирующего предприятия;

- определение отказа отдельных прикладных программ, модулей;

- сигнализацию об отказе отдельных прикладных программ, модулей;

- документирование работы отдельных прикладных программ, модулей.

ПО ПТК должно обеспечивать независимый доступ к информации о контролируемых параметрах аэрологического состояния представителей надзорных и контролирующих органов в соответствии с требованиями НД;

б) в ПО датчиков основных ИК, подземных устройств контроля и управления, ПТК должна быть встроена защита от несанкционированного доступа к областям программ и данных, связанных с измерениями, АГЗ, ППЗ и ВЗГВ, прекращением функционирования или изменения других функций, связанных с безопасностью;

в) ПО, используемое для измерений, должно соответствовать требованиям к ПО СИ по ГОСТ Р 8.654 и включено в описание типа ИС и СИ;

г) ПО СКАС (системы АГК и/или АС управления, релизующих функции СКАС) должно соответствовать требованиям НД, ГОСТ 24.104, ГОСТ Р 8.654;

д) защита метрологически значимых данных и прикладного ПО СКАС (ее части, реализующей требования [8]) должна соответствовать уровню С [10];

е) в ПО ПТК для отображения контролируемых параметров должно применяться цветовое кодирование информации по ГОСТ Р 51340 (таблицы 1 и 4) и ГОСТ Р МЭК 60073 (таблица 2 и раздел 5);

Примечание – Красный цвет соответствует преодолению предаварийного порогового уровня, отказу, сбою, остановке, запрещению, аварийной ситуации и относится к ситуациям, которые требует немедленного реагирования. Желтый цвет соответствует преодолению предупредительного порогового уровня, изменению состояния, на которые необходимо обратить внимание. Зеленый цвет соответствует нормальному безопасному состоянию, прекращению действия сигналов предупреждения (желтый) и опасности (красный).

ж) ПТК должен обеспечивать хранение:

- результатов измерений по основным ИК и каналам контроля состояния оборудования, устройств и установок, влияющих на аэрологическое состояние шахты, функционировании каналов АГЗ и ППЗ, не менее 1 года;

- информации о действиях операторов, других работников, использующих СКАС,осуществляемых с помощью СКАС, не менее 1 года;

- данных о техническом состоянии СКАС и ее элементов, не менее 1 года;

- другой информации не менее 1 мес.

6.1.4.13 Требования к метрологическому обеспечению:

а) СКАС (ее часть, реализующая требования [8]) должна иметь ИК, в состав которых входят стационарные датчики:

- концентрации метана;

- концентрации оксида углерода;
- концентрации диоксида углерода;
- концентрации кислорода;
- концентрации водорода;
- содержания пыли в воздухе рабочей зоны или пылеотложения;
- скорости и направления движения воздуха.

СКАС (ее части, реализующие требования [8]) должна иметь свидетельство об утверждении типа средства измерения.

Примечание – В описании типа СКАС (ее части, реализующей требования [8]) приводится перечень ИК с: указанием состава; описанием компонентов ИК (в том числе вычислительных с идентификационными данными метрологически значимых частей), алгоритмов обработки промежуточных результатов измерения в ИК; метрологическими характеристиками. В технической и эксплуатационной документации СКАС (ее части, реализующей требования [8]) приведятся: перечень всех каналов измерения и контроля с указанием ИК, метрологические характеристики ИК, методики поверки (калибровки) ИС, ИК (и их компонентов), методики расчета метрологических характеристик ИК, межповерочные (межкалибровочные) интервалы.

В СКАС могут входить дополнительные ИК и/или каналы индикации и контроля, расширяющие функциональные возможности по сравнению с [8]. Перечень дополнительных каналов определяется требованиями промышленной безопасности, технической документацией на СКАС и проектными решениями.

Примечание – К дополнительным контролируемым параметрам могут относиться концентрации оксида азота, диоксида азота, сернистого ангидрида, сероводорода, давление (абсолютное и дифференциальное, газа и жидкости), температура, влажность, вибрация и другие. В состав дополнительных каналов СКАС (ее части, реализующей требования [8], АС, реализующих функции СКАС) могут входить дискретные датчики состояния оборудования, устройств и установок (свободные контакты цепей управления технологическим оборудованием, блок-контакты АЭ, конечных выключателей, сигнализаторов уровня, электроманометров и т.д.).

б) датчики основных ИК не должны терять работоспособность после воздействия длительностью не более 8 ч:

- на датчики метана газовой смеси с содержанием метана до 100 % об. доли;
- на датчики водорода газовой смеси с содержанием водорода до 2 % об. доли;
- на датчики диоксида углерода газовой смеси с содержанием диоксида углерода до 2 % об. доли;
- на датчики оксида углерода газовой смеси с содержанием оксида углерода до 200 млн$^{-1}$;
- на датчики других вредных газов газовой смеси с содержанием контролируемого газа до 10 ПДК.

Датчики запыленности (пылеотложения) не должны терять работоспособность после воздействия на них входной величины, превышающую верхнюю границу диапазона измерения в 5 раз.

Стойкость датчиков к перегрузкам должна быть указана в ТУ и эксплуатационной документации на технические устройства конкретных типов;

в) требования к диапазонам измерения основных ИК и входящих в них датчиков, используемых для АГК, АГЗ и сигнализации, приведены в приложении А. Для других ИК (датчиков) диапазоны измерения приведены в приложении Б и/или определяются ТУ на соответствующие датчики и ИС;

г) требования к пределам основных допустимых погрешностей измерений основных ИК и входящих в них датчиков, используемых для АГК, АГЗ и сигнализации, приведены в приложении А. Для других ИК (датчиков) пределы основных допустимых погрешностей измерений приведены в приложении Б и/или определяются ТУ на соответствующие ИС;

д) пределы допускаемых дополнительных погрешностей измерений для рабочих условий эксплуатации не должны превышать:

- при изменении температуры окружающего воздуха: ± 2,0 доли от предела допускаемой основной погрешности по температуре;
- при изменении влажности окружающего воздуха: ± 2,0 доли от предела допускаемой основной погрешности по влажности;
- при изменении атмосферного давления: ± 2,0 доли от предела допускаемой основной погрешности по давлению;

е) требования к вариациям показаний для газоанализаторов основных ИК должны быть указаны в ТУ, а сведения – в эксплуатационной документации на технические устройства конкретных типов;

ж) время прогрева элементов, входящих в состав ИК СКАС (ее части, реализующей требования [8]), не должно превышать 10 мин. Сведения о времени прогрева ИК должны быть приведены в ТУ и эксплуатационной документации на технические устройства и системы конкретных типов;

и) основная абсолютная погрешность срабатывания АГЗ (сигнализации) не должна превышать ± 2,0 доли от предела допускаемой основной погрешности измерения соответствующего ИК;

к) временной интервал выборки и форма хранения данных должны обеспечивать возможность восстановления из архива значений измеряемых параметров с погрешностями, не превышающими ± 2,0 доли от предела допускаемой основной погрешности соответствующих ИК. При этом временной интервал выборки для хранения результатов измерения по основным ИК не должен превышать 1 мин;

л) телеизмерение должно осуществляться автоматически, непрерывно или в циклическом режиме с постоянным или переменным интервалом обращения к контролируемому параметру при обеспечении телеизмерений с погрешностями, соответствующими требованиям настоящего стандарта и НД. Максимальные периоды телеизмерения для основных ИК не должны превышать 1 мин, для остальных каналов – 5 мин.

6.1.4.14 Требования к противоаварийной защите и сигнализации:

а) требования к возможности задания пороговых уровеней в СКАС (ее частях, реализующие требования [8]) приведены в приложении А и Б. Для других токсичных газов предаварийный высокий пороговый уровень устанавливается равным ПДК контролируемого газа;

б) СКАС (ее части, реализующие требования [8]) должны обеспечивать возможность задания предупредительных пороговых уровней: высокий предупредительный пороговый уровень составляет 90 % от высокого предаварийного порогового уровеня; низкий предупредительный пороговый уровень составляет 110 % от низкого предаварийного порогового уровня;

в) для газоанализаторов, не используемых в качестве быстродействующих: для датчиков метана для всех пороговых уровней и водорода с порогом срабатывания 0,5 % об. доли время срабатывания АГЗ (сигнализации) не должно превышать 15 с для стационарных и 20 с для портативных;

г) для метанометров, используемых в качестве быстродействующих, с пороговым уровнем до 2,0 % об. доли время срабатывания АГЗ (сигнализации) не должно превышать 0,8 с для стационарных и 4 с для портативных;

д) для каналов АГЗ (сигнализации) с использованием стационарных датчиков метана с любыми порогами срабатывания и водорода с порогом срабатывания 0,5 % об. доли задержка срабатывания АГЗ (сигнализации) не должна превышать 0,5 с. Время и необходимость срабатывания защиты (сигнализации) по остальным контролируемым параметрам определяется требованиями НД и/или проектными решениями;

е) для каналов АГЗ (сигнализации) с использованием стационарных датчиков метана с любыми порогами срабатывания и водорода с порогом срабатывания 0,5 % об. доли разница между порогами срабатывания и отпускания не должна превышать 20 % от порогового уровня;

ж) АГЗ должна осуществляться локально и автономно стационарными датчиками (подсистема датчиков), подземными устройствами контроля и управления (логическая подсистема), АЭ (подсистема исполнительных устройств), входящими в соответствующие каналы АГЗ только на полевом и контроллерном уровнях. Команды блокирования производственной деятельности должны подаваться от датчиков и/или подземных устройств контроля и управления, реализующих функции порогового устройства, непосредственно на АЭ контролируемого участка. При отказе средств коммуникационного и диспетчерского уровня АГЗ должна осуществляться в полном объеме;

и) СКАС (ее часть, реализующая требования [8]) должна обеспечивать непрерывный контроль работоспособности технических средств, измерительных и исполнительных цепей АГЗ. Способ контроля работоспособности должен быть определен в ТУ и эксплуатационной документацией на СКАС, ее части и элементы;

к) СКАС должна обеспечивать звуковую сигнализацию, уровень звукового давления:

- для стационарных звуковых сигнализирующих устройств должен составлять не менее 95 дБ по оси излучения или 85 дБ во всех направлениях на расстоянии 1 м;

- для портативных газоанализаторов на расстоянии 1 м должен быть не менее 75 дБ;

л) СКАС должна обеспечивать световую сигнализацию, световой сигнал должен быть видим со всех мест возможного расположения работников на расстоянии не менее 10 м и соответствовать ГОСТ Р 51340 (пункты 4.1–4.7).

6.1.4.15 Требования к электрическому питанию:

а) средства электрического питания технических устройств СКАС в горных выработках должны обеспечивать:

- возможность подключения к первичным 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 напряжения питания и частоты (50 ± 1) Гц;

- возможность питания от основного и резервного первичных источников сетевого напряжения;

- формирование вторичного искробезопасного напряжения 12 и/или 24 В постоянного тока;

- при необходимости в состав вторичного искробезопасного источника питания должна входить встроенная аккумуляторная батарея.

Технические устройства СКАС, реализующие функции [8] для основных ИК кроме ИК запыленности (пылеотложения), должны сохранять работоспособность при отсутствии напряжения в сети переменного тока в течение не менее 16 ч;

б) средства электрического питания технических устройств ПТК должны обеспечивать:

- питание от двух независимых первичных трехфазных сетей переменного тока 380/220 В;

- нормальную работу ПТК при отклонениях от минус 15 % до плюс 10 % от номинального напряжения питания и частоты (50±1) Гц.

ПТК относится к потребителям первой категории [11] (подпункты 1.2.18—1.2.19).

ПТК должен сохранять работоспособность при:

- независимых или одновременных изменениях напряжения сетей на ±25 % длительностью до 100 мс;

- длительных перерывах электропитания в одной из сетей;

- одновременных перерывах электропитания длительностью не более 5 мин в двух сетях;

в) переход на резервное питание должен происходить автоматически без нарушения нормальных режимов работы и функционального состояния СКАС;

г) при использовании в качестве резервного источника электропитания встроенной аккумуляторной батареи должны быть обеспечены ее автоматическая подзарядка на месте эксплуатации и контроль запаса энергии и предупредительная сигнализация о его исчерпании;

д) СКАС должна контролировать состояние используемых основных и резервных источников сетевого питания;

е) время непрерывной работы от аккумуляторного источника питания, являющегося основным источником питания должно составлять не менее:

- 16 ч для портативных метанометров (метансигнализаторов), в течении которых время работы аварийной сигнализации не превышает 1 ч;

- 8 ч для других портативных средств контроля параметров аэрологической обстановки;

ж) портативные и передвижные средства контроля параметров аэрологической обстановки со встроенным аккумуляторным источником питания должны иметь функцию отображения степени разряда аккумулятора и предупредительную сигнализацию о критическом разряде. Время работы после срабатывания предупредительной сигнализации о критическом разряде аккумулятора должно составлять не менее 25 мин;

и) другие требования к электрическому питанию устанавливаются в ТУ на технические системы и устройства конкретных типов;

6.1.4.16 Требования к типам сигналов:

а) используемым в качестве измерительных (сигналов контроля), приведены в таблице В.1 (приложение В) и/или определяются в ТУ на технические системы и устройства конкретных типов;

б) искробезопасные релейные выходы устройств полевого и контроллерного уровней, используемых для воздействия на АЭ, другое оборудование должны обеспечивать возможность коммутации электрических сигналов, параметры которых приведены в таблице В.2 (приложение В) и/или определяются в ТУ на технические системы и устройства конкретных типов;

в) используемым в системах передачи данных элементов, входящих в состав СКАС, устанавливаются в ТУ на технические систсемы и устройства конкретных типов.

6.1.5 Требования к совместимости и взаимозаменяемости

6.1.5.1 Конструкции технических устройств и подсистем, используемых в СКАС, должны обеспечивать взаимозаменяемость сменных однотипных подсистем и устройств.

6.1.5.2 СКАС должна поддерживать программный интерфейс OPC DA [12]. При использовании нестандартных программных интерфейсов, форматов передачи данных, в состав СКАС должны входить программные средства для доступа к данным и соответствующая эксплуатационная документация.

6.1.5.3 Конструкция оборудования СКАС, встраиваемого в другие устройства, не должна влиять на выполнение этими устройствами и другим встроенным в них оборудованием функций, которые определены для различных режимов их работы в ТУ на устройства и системы конкретных типов. Отсутствие взаимного влияния должно подтверждаться совместными испытаниями устройств с полным комплектом встраиваемого оборудования, проводимыми их производителями.

6.1.5.4 Специальные требования к электромагнитной совместимости СКАС должны быть установлены в ТУ на технические системы и устройства конкретных типов.

6.1.6 Требования к надежности

6.1.6.1 СКАС, другие системы обеспечивающие реализацию ее функций, должны разрабаты-

ваться как восстанавливаемые, ремонтопригодные, рассчитанные на длительное непрерывное функционирование.

6.1.6.2 В ТУ на технические системы и устройства конкретных типов, используемых в СКАС, должны быть установлены следующие показатели надежности в соответствии с ГОСТ 24.701 и ГОСТ 27.003:

- коэффициент готовности [1], ч;
- средняя наработка на отказ [1], ч;
- среднее время восстановления [1], ч;
- средний срок службы [1], лет.

При установлении показателей надежности должны быть указаны критерии отказа.

Средняя наработка на отказ должна быть:

- для передвижных газоанализаторов, устанавливаемых на комбайнах, – не менее 5000 ч;
- для остальных технических устройств – не менее 10000 ч.

Примечание – В ТУ на конкретные типы газоанализаторов может устанавливаться средняя наработка на отказ для чувствительных элементов.

Критерием отказа для технических устройств, обеспечивающих АГЗ (ППЗ, ВЗГВ), считают невыполнение функции безопасности АГЗ (ППЗ, ВЗГВ). Критерии отказа для других элементов СКАС нормируются в ТУ на технические устройства конкретных типов.

Среднее время восстановления должно быть не более 6 ч. Среднее время восстановления устанавливается в ТУ на технические системы и устройства конкретных типов.

Средний срок службы устанавливается в ТУ на технические системы и устройства конкретных типов, при этом средний срок должен быть:

- для передвижных газоанализаторов, устанавливаемых на комбайнах, не менее 3 лет;
- для остальных технических устройств не менее 6 лет.

Критерием предельного состояния элементов СКАС является экономическая нецелесообразность восстановления.

6.1.6.3 Для ПТК должны быть установлены следующие показатели надежности:

- коэффициент готовности должен быть не менее 99,8 %;
- среднее время восстановления должно быть не более 30 мин;
- средний срок службы должен быть не менее 6 лет.

При установлении показателей надежности должны быть указаны критерии отказа.

6.1.7 Требования к стойкости к внешним воздействиям и живучести

6.1.7.1 Технические средства СКАС должны соответствовать требованиям эксплуатации, установленным в [5, раздел XLV].

6.1.7.2 Технические устройства СКАС (кроме ПТК) должны работать при условиях:

а) для температуры, указанной в ГОСТР Р МЭК 60079-0 (пункт 5.1.1), при этом:

1) нижняя граница должна быть не выше:

- минус 20 °С для портативных газоанализаторов (газосигнализаторов), встроенных в головные светильники;
- плюс 5 °С для остальных технических устройств;

2) верхняя граница должна быть не ниже:

- плюс 40 °С для портативных газоанализаторов (газосигнализаторов), в том числе встроенных в головные светильники, и других портативных средства контроля аэрологического состояния;
- плюс 35 °С для остальных технических устройств;

б) для атмосферного давления:

- нижняя граница должна быть не выше 87,8 кПа;
- верхняя граница должна быть не ниже 119,7 кПа;

в) для относительной влажности при температуре 35 °С верхняя граница должна быть 100 %;

г) допустимое содержание диоксида углерода должна быть не менее 2 % об. доли;

д) допустимая запыленность воздуха должна быть:

- для передвижных газоанализаторов (газосигнализаторов), эксплуатируемых на горных машинах – 2,5 г/м^3;
- для портативных газоанализаторов и других портативных средств контроля аэрологического состояния – 2 г/м^3;
- для остальных газоанализаторов – 1 г/м^3.

Технические устройства ПТК должны работать при следующих условиях:

[1] Определение к данному термину установлено в ГОСТ 27.002.

- рабочая температура окружающей среды от плюс 15 °С до плюс 25 °С;
- относительная влажность воздуха от 30 % до 75 % при температуре 25 °С;
- атмосферное давление от 84,6 до 106,7 кПа;
- содержание пыли (размер частиц не более 3 мкм) не более 1,0 мг/м^3.

Климатическое исполнение и категорию размещения следует устанавливать в соответствии с ГОСТ 15150.

6.1.7.3 Для газоанализаторов должны быть установлены в ТУ на технические устройства конкретных типов:

а) допустимая скорость движения газовой смеси, которая должна быть не менее 8 м/с;

б) изменение пространственного положения газоанализаторов по ГОСТ Р 52350.29.1 (пункт 5.4.12).

6.1.7.4 Технические устройства, используемые в СКАС, должны сохранять конструкцию, внешний вид и технические характеристики в пределах норм, указанных в ТУ на технические системы и устройства конкретных типов, после воздействия на них следующих климатических факторов:

- пониженной рабочей температуры до минус 20 °С;
- повышенной рабочей температуры до плюс 40 °С.

Требования к воздействию внешних климатических факторов должны устанавливаться в ТУ на технические системы и устройства конкретных типов по ГОСТ 16962.

6.1.7.5 Технические устройства, используемые в СКАС, в упаковке для транспортирования должны выдерживать:

- транспортную тряску с ускорением 30 м/с^2 при частоте от 80 до 120 ударов в мин;
- воздействие температуры окружающего воздуха от минус 15 °С до плюс 55 °С;
- воздействие относительной влажности окружающего воздуха до 98 % при температуре 35 °С без конденсации влаги.

Требования к воздействию климатических факторов в зависимости от назначения элементов СКАС должны устанавливаться в ТУ на технические системы и устройства конкретных типов по ГОСТ 17516.1, ГОСТ 16962.

6.1.7.6 По стойкости к механическим внешним воздействующим факторам по ГОСТ 17516.1:

- передвижные газоанализаторы (газосигнализаторы), эксплуатируемые на горных машинах, должны соответствовать группе М5;
- портативные газоанализаторы (газосигнализаторы), в том числе встроенные в головные светильники, и другие портативные средства контроля аэрологического состояния должны соответствовать группе М3;
- технические устройства СКАС, которые стационарно устанавливаются в горных выработках, должны соответствовать группе М19;
- технические устройства, входящие в состав ПТК, должны соответствовать группе М13.

6.1.7.7 Оболочки технических устройств должны иметь степень защиты по ГОСТ 14254 не ниже:

- IP20 для ПТК;
- IP54 для технических средств СКАС, эксплуатируемых в горных выработках, в наземные помещения шахт, на поверхностных технологических комплексах шахт, связанные с приемкой, хранением и погрузкой угля.

Степени защиты устанавливаются в ТУ на технические системы и устройства конкретных типов в соответствии с тербованиями НД.

6.2 Требования к комплектности

Комплектность СКАС определятся проектными решениями и технической документацией на устройства и системы, входящие в ее состав.

6.3 Требования к маркировке

6.3.1 Маркировка устройств СКАС должна соответствовать [2], [5].

6.3.2 Качество маркировки должно соответствовать требованиям ГОСТ 18620. Маркировка (пояснительные надписи) должна в условиях эксплуатации сохраняться в течение всего срока службы.

6.3.3 Маркировка транспортной тары должна быть выполнена по ГОСТ Р 51474.

6.4 Требования к упаковке

Упаковка технических устройств, используемых в СКАС, должна соответствовать требованиям ГОСТ Р 52931, ГОСТ 23170 и обеспечивать при выполнении погрузочно-разгрузочных работ, транс-

портировании в закрытых транспортных средствах, необходимую их защиту от воздействия внешних факторов, а также при хранении у поставщика и потребителя в складских условиях в пределах гарантийного срока хранения.

6.5 Требования к эксплуатационной документации

6.5.1 СКАС (устройства и системы, входящие в нее) должны быть укомплектованы проектной, эксплуатационной документацией на систему в целом и на различные виды обеспечения для нее на русском языке.

6.5.2 Эксплуатационная документация должна соответствовать требованиям НД и содержать сведения, необходимые и достаточные для проектирования, монтажа, наладки и эксплуатации СКАС и технических устройств и систем, используемых в СКАС.

6.5.3 В состав эксплуатационной документации дополнительно должны входить:

- сертификаты соответствия;
- свидетельства об утверждении типа средства измерения на систему и при необходимости на ее элементы, описание типа СИ, методики поверки СИ.

6.5.4 Если оборудование подсистем МФСБ (система поиска застигнутых аварией людей [1)], система наблюдения и оповещения об аварии людей [2)], СКАС) встраивается в готовые устройства (головные светильники, газоанализаторы или газосигнализаторы, другие устройства), то в состав поставляемой эксплуатационной документации должны входить документы, которые подтверждают совместную работу устройств и всего встраиваемого оборудования в соответствии с требованиями стандартов на устройства и на системы, использующие встраиваемое оборудование, и утверждены изготовителями устройств и всего встраиваемого оборудования или независимой организацией [3)].

Примечание – Подтверждение совместной работы встраиваемого оборудования в составе устройства в соответствии требованиям ТУ на оборудование и устройства конкретных типов допускается проводить в виде декларирования соответствия по схеме 1д по ГОСТ Р 54008.

7 Требования к безопасности

7.1 СКАС (ее элементы, применяемые во взрывоопасных зонах) должна соответствовать требованиям безопасности [2], ГОСТ 12.1.004, ГОСТ 12.1.018, ГОСТ Р 12.1.019, ГОСТ 12.2.007.0, ГОСТ 14254, ГОСТ Р 52931, ГОСТ Р МЭК 61140, ГОСТ 12.2.091.

Дополнительные требования должны указываться в ТУ на технические системы и устройства конкретных типов.

7.2 Технические устройства СКАС, применяемые во взрывоопасных зонах, должны относиться к оборудованию:

- для работы во взрывоопасных средах [4)];
- группы I [5)];
- с уровнем взрывозащиты «особовзрывобезопасный» («очень высокий») по [2].

Уровень и вид взрывозащиты других технических устройств, используемых в СКАС, устанавливаются в НД и ТУ на технические системы и устройства конкретных типов.

7.3 В СКАС должна автоматически и непрерывно осуществляется самодиагностика технических средств аэрологического контроля, АГЗ (ППЗ, ВЗГВ), которая должна обеспечивать возможность определения следующих состояний и режимов работы:

а) отказы и специальные режимы датчиков и подземных устройств контроля и управления;

б) отказы и специальные режимы источников питания, которые обеспечивают электроснабжение датчиков и подземных устройств контроля и управления, исчезновение основного и/или резервного напряжения питания;

в) отказ связи между датчиками и подземными устройствами контроля и управления, между подземными устройствами контроля и управления и наземными устройствами сбора и обработки информации;

Также отказом части СКАС, обеспечивающей АГЗ (ППЗ, ВЗГВ), являются:

а) несанкционированное (вне проектных решений) изменение перечня каналов АГЗ (ППЗ, ВЗГВ);

[1)] Определение к данному термину установлено в ПНСТ 18—2014.
[2)] Определение к данному термину установлено в ПНСТ 17—2014.
[3)] Определение к данному термину («независимая организация») установлено в ГОСТ Р МЭК 61508-4.
[4)] Определение к данному термину («взрывоопасная среда») установлено в [2].
[5)] Определение к данному термину установлено в ГОСТ Р МЭК 60079-0.

б) несанкционированное (вне проектных решений) изменение структуры и состава каналов АГЗ (ППЗ, ВЗГВ);

в) несоответствие метрологических показателей, параметров, обеспечивающих безопасное применение, параметров средств самодиагностики значениям, которые установлены в стандартах и ТУ на технические системы и устройства конкретных типов.

В эксплуатационной документации на СКАС (ее часть, реализующую требования [8], их элементы) должны быть приведены сведения о диагностируемых отказах и о реализации функций безопасности при них.

СКАС должна обеспечивать сигнализацию и телесигнализацию:

а) о выявленных отказах, сбоях и ошибках технических средств СКАС;

б) о наличии/отсутствии сетевого питания (основного, резервного);

в) об отказе срабатывания защит и блокировок.

Способы сигнализации и телесигнализации определяются проектными решениями.

7.4 СКАС (ее часть, реализующая требования [8]) должна обеспечивать автоматическую блокировку производственной деятельности (отключать АЭ, от которых производится электроснабжение защищаемого оборудования) в контролируемой горной выработке:

а) при опасных отказах датчиков и подземных устройств контроля и управления, используемых в каналах АГЗ (ППЗ, ВЗГВ);

б) при отказе каналов связи между датчиками и связанными с ними подземными устройствами контроля и управления, используемыми в каналах АГЗ (ППЗ, ВЗГВ);

в) при отказе каналов управления между датчиками, подземными устройствами контроля и управления с пороговыми элементами и АЭ и/или исполнительными устройствами ППЗ, ВЗГВ.

СКАС (ее часть, реализующая требования [8]) должна автоматически блокировать производственную деятельность в защищаемой горной выработке:

а) при любых отказах по метану и другим горючим газам (отказ датчика, отказ подземных устройств контроля и управления, реализующих функции АГЗ, исчезновение связи между ними и связи с защищаемым оборудованием) за время не более 0,5 с;

б) при отказах датчиков скорости (расхода) воздуха за время не более 60 с.

7.5 В устройствах СКАС должна быть обеспечена защита от поражения электрическим током по ГОСТ 12.2.091 (пункт 6).

Работа устройств СКАС не должна приводить к опасности механических повреждений по ГОСТ 12.2.091 (пункты 7 и 8).

Устройства СКАС должны обеспечивать защиту от воздействия вырабатываемых внутри их излучений по ГОСТ 12.2.091 (пункт 12), кроме требований к уровню звукового давления предупредительной, предаварийной звуковой сигнализации.

Устройства СКАС должны обеспечивать защиту от выделяющихся газов по ГОСТ 12.2.091 (пункт 13).

7.6 Технические устройства и системы, используемые в СКАС для АГК, АГЗ, ППЗ и ВЗГВ, должны быть защищены от несанкционированных действий по изменению настроек, которые способных оказать влияние на выполнение функций безопасности.

Конструкция органов управления и настройки должна исключать возможность случайной манипуляции ими.

7.7 Используемые программные и аппаратные средства вычислительной техники должны обеспечивать защиту информации от несанкционированных действий.

7.8 Ремонт устройств СКАС должен производиться специализированными предприятиями по чертежам предприятия – изготовителя.

7.9 Безопасность технических средств СКАС должна обеспечиваться соблюдением правил и норм безопасности при эксплуатации, содержащихся в эксплуатационной документации.

7.10 Требования санитарной и экологической безопасности при утилизации технических устройств СКАС должны соответствовать санитарно-гигиеническим правилам и нормам, утвержденным Минздравом России, и выполняться с соблюдением действующих федеральных, региональных и ведомственных правил и норм.

8 Методы контроля

8.1 Общие положения

8.1.1 Испытания средств и систем СКАС проводят по настоящему стандарту, по методам, которые приведены в НД на отдельные виды испытаний, и в ТУ на технические устройства и системы конкретных типов, используемых в СКАС.

Объем и последовательность испытаний устанавливают в ТУ на технические устройства и системы конкретных типов.

8.1.2 При проведении испытаний должны соблюдаться требования техники безопасности и используемых НД. Безопасность проведения работ, использования приборов, инструментов и оборудования должна соответствовать требованиям ГОСТ 12.1.006, ГОСТ Р 12.1.019. Помещения для проведения испытаний должны соответствовать необходимому уровню безопасности работ, а приборы и оборудование должны использоваться в соответствии с их эксплуатационной документацией.

8.1.3 Образцы СКАС, устройств и систем конкретных типов, используемых в СКАС, предназначенные для проведения испытаний, должны иметь техническую документацию в объеме, необходимом для проведения испытаний, и быть полностью укомплектованы в соответствии с технической документацией.

8.1.4 Перед испытаниями должны проводиться: внешний осмотр, проверка размеров, массы, комплектности, маркировки, взаимозаменяемости и пробный монтаж в соответствии с эксплуатационной документацией.

8.1.5 Все испытания, кроме климатических, проводят в нормальных климатических условиях по ГОСТ 15150, с учетом требований ГОСТ 21552 при испытаниях ПТК.

Испытания газоанализаторов должны проводиться в условиях по ГОСТ Р 52350.29.1 (подраздел 5.3).

8.2 Испытания на соответствие техническим требованиям

8.2.1 Испытания СКАС, устройств и систем, входящих в нее, на соответствие требованиям:

- к устойчивости к внешним воздействующим факторам проводят по ГОСТ 21552, ГОСТ 23773 с применением соответствующих методов испытаний по ГОСТ 16962, ГОСТ 16962.1, ГОСТ 16962.2, ГОСТ 17516, ГОСТ 17516.1;
- к надежности проводят по методикам, приведенным в стандартах и ТУ на технические устройства и системы конкретных типов, используемых в СП, которые должны быть разработаны с учетом требований ГОСТ 27.003, ГОСТ 23773;
- к безопасности к электрическому оборудованию проводят по ГОСТ 12.2.091 (разделы 4, 6–8, 12, 13);
- к безопасности проводят по ГОСТ 12.1.004, ГОСТ 12.2.091 и ТУ на технические устройства и системы конкретных типов;
- к конструкции и маркировке проводят по ГОСТ 26828, а также по стандартам и/или ТУ на технические устройства и системы конкретных типов.

8.2.2 Испытания СКАС, устройств и систем, входящих в нее, на соответствие требованиям по метрологическому обеспечению проводятся по методам, приведенным в ГОСТ Р 8.812 (раздел 9) и в ТУ на технические устройства и системы конкретных типов.

Испытания метананализаторов, метансигнализаторов и ИК должны проводиться по ГОСТ Р 52350.29.1 (пункт 5.4.1).

Испытании АГЗ должны проводиться по методам ГОСТ Р 52350.29.1 (пункт 5.4.1).

8.2.3 Испытания устройств и систем конкретных типов, используемых в СКАС, на устойчивость к электромагнитным помехам проводят по методикам, приведенным в стандартах и ТУ на технические устройства и системы конкретных типов, используемых в СКАС.

8.2.4 Другие испытания СКАС, устройств и систем, входящих в нее, на соответствие требованиям по назначению проводят по методам, приведенным в ТУ на технические устройства и системы конкретных типов, используемых в СКАС.

9 Транспортирование и хранение

9.1 Транспортирование

9.1.1 При транспортировании технические устройства, входящие в состав СКАС, должны находиться в закрытых помещениях при температуре окружающего воздуха от минус 15 °С до 50 °С и относительной влажности воздуха до (95 ± 3) % при температуре 25 °С.

9.1.2 При транспортировании в окружающем воздухе не должно быть кислотных, щелочных и других химически активных веществ, вызывающих коррозию металла.

9.1.3 Технические устройства, входящие в состав СКАС, должны транспортироваться всеми видами транспорта, в том числе в герметизированных отапливаемых отсеках воздушных видов транспорта.

9.1.4 Баллоны с газовыми смесями, используемыми для проверки, поверки, калибровки газо-

анализаторов и газовых ИК, в упаковке должны транспортироваться железнодорожным, речным и автомобильным транспортом, в крытых транспортных средствах, в соответствии с правилами перевозок опасных грузов, действующими на данных видах транспорта, и [13].

9.2 Хранение

9.2.1 При хранении технические устройства, входящие в состав СКАС, должны находится в закрытых отапливаемых помещениях при температуре окружающего воздуха от 5 °С до 40 °С и относительной влажности воздуха до (80 ± 3) % при температуре 25 °С.

9.2.2 Баллоны с газовыми смесями, используемыми для проверки, поверки, калибровки газоанализаторов и газовых ИК, должны храниться в транспортной упаковке или на деревянных рамах и стеллажах в горизонтальном положении, вентили баллонов должны быть обращены в одну сторону на расстоянии не менее 1 м от действующих отопительных приборов с предохранением от влаги и прямых солнечных лучей.

10 Указания по эксплуатации

10.1 Эксплуатация, обслуживание и поверка СКАС (устройств и систем, входящих в ее состав) должны осуществляться в соответствии с их эксплуатационной документацией.

10.2 Места установки датчиков, подземных устройств контроля и управления, устройств истемы передачи информации, источников питания, ПТК должны определяться проектными решениями.

10.3 СКАС (устройства и системы, входящие в ее состав) должна обслуживаться специалистами, прошедшими обучение и имеющими соответствующие удостоверения.

11 Гарантии производителя

Гарантийный срок эксплуатации СКАС (устройств и систем, входящих в ее состав) должен быть не менее 1 года.

Примечание – Гарантии на аккумуляторы и аккумуляторные батареи устаналиваются в соответствии с ТУ на технические системы и устройства конкретных типов.

Приложение А
(обязательное)

Требования к характеристикам основных измерительных каналов

Таблица А.1

Измеряемый параметр	Единицы измерения	Диапазон измерения		Предел допустимой погрешности измерения	Предаварийный пороговый уровень	
		минимум	максимум		высокий	низкий
Содержание метана[1]	% об. доли	0	2,5	±0,1(±0,2)[2] % об. доли или ±5(±10)[2] % от показаний[3]	0,5; 0,75; 1,0; 1,3; 2,0; 3,5	–
		0	5			25
		0	100	±3(±5)[2] % об. доли или ±6(±10)[2] % от показаний[3]	–	
		5	100			
Содержание оксида углерода	млн$^{-1}$	0	50[4]	±5	17	–
		0	500[5]	±50	–	–
Содержание диоксида углерода	% об. доли	0	2[6]	±0,2	0,5; 0,75; 1,0	–
Содержание водорода	млн$^{-1}$	0	50[7]	±10	[8]	–
	% об. доли	0	2[9]	±0,1	0,5	–
Содержание кислорода	% об. доли	0	25	±1	–	20
Запыленность	мг/м^3	0	150[4]	±20 % от показаний	[10]	–
		0	1500[4]			
Масса отложившейся пыли	г/м²	10	250	±10 % от показаний	[4]	–
Скорость движения воздуха	м/с	0,15	от 1 до 60[4]	±10 % от показаний	[4]	[4]
Примечание – Если не указаны единицы измерения, то применяются единицы измерения из соответствующего столбца.						

[1] В соответствии с ГОСТ Р 52350.29.1 (приложение А).
[2] Значение вне скобок соответствует метананализатору, в скобках – метансигнализатору.
[3] Использовать большее из значений.
[4] Используется для контроля превышения ПДК и обнаружение признаков пожаров на ранних стадиях.
[5] Используется для обнаружения признаков пожаров.
[6] Используется для контроля превышения ПДК и обнаружение признаков пожаров.
[7] Используется для обнаружения признаков пожаров на ранних стадиях.
[8] Определяется в НД по обнаружению признаков пожаров на ранних стадиях.
[9] Используется для контроля в зарядных камерах.
[10] Определяется в НД и/или проектными решениями.

Приложение Б
(рекомендуемое)

Требования к характеристикам дополнительных измерительных каналов

Таблица Б.1

Измеряемый параметр	Единицы измерения	Диапазон измерения		Предел допустимой погрешности измерения	Предаварийный пороговый уровень	
		минимум	максимум		высокий	низкий
Относительная влажность воздуха	%	20	100	±5 % от показаний	[1)]	[1)]
Температура воздуха	°С	-25	100	±1	[1)]	[1)]
Абсоблютное давление газа	кПа	60	180	±5 % от показаний	[1)]	[1)]
Избыточное давление	МПа	0	от 0,6 до 10		[1)]	[1)]
Дифференциальное давление газа	кПа	0	от 1 до 6[2)]	±5 % от показаний	[1)]	[1)]
Примечание – Если не указаны единицы измерения, то применяются единицы измерения из соответствующего столбца.						

[1)] Пороговые уровни определяются в НД и проектными решениями.
[2)] Верхняя граница в зависимости от условий измерения

Приложение В
(рекомендуемое)

Требования к аналоговым, дискретным и цифровым сигналам и релейным выходам

Т а б л и ц а В.1 – Требования к аналоговым, дискретным и цифровым сигналам, используемым в СКАС

Тип сигнала	Вид
Аналоговый	Напряжение постоянного тока от 0,40 до 2,00 В
	Постоянный ток от 1,00 до 5,00 мА
Дискретный	Контакт без гальванической связи с цепями электропитания и заземлением («сухой» контакт)
Цифровой	В соответствии со стандартом EIA/TIA-485-A (RS-485) [14] и протоколом Modbus RTU [15]

Т а б л и ц а В.2 – Требования к релейным выходам датчиков, подземных устройств контроля и управления, используемых в СКАС для воздействия на искробезопасные цепи управления АЭ и оборудования

Параметр	Значение
Тип контакта	Контакт без гальванической связи с цепями электропитания и заземлением («сухой» контакт)
Коммутируемый ток, мА	не менее 100
Коммутируемое напряжение, В	не менее 60

Библиография

[1]	Рекомендации РМГ 29-99	Государственная система обеспечения единства измерений. Метрология. Основные термины и определения
[2]	Технический регламент таможенного союза 012/2011	«О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах»
[3]	Федеральный закон от 21.12.1994 г. № 69-ФЗ	«О пожарной безопасности»
[4]	Руководство ISO/IEC Guide 51:1999	Аспекты безопасности. Руководящие указания по включению в стандарты (Safety aspects - Guidelines for their inclusion in standards)
[5]	Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности в угольных шахтах», утверждены приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 19.11.2013 г. № 550	
[6]	Федеральный закон от 21 июля 1997 г. № 116-ФЗ	О промышленной безопасности опасных производственных объектов
[7]	Межгосударственный стандарт ГОСТ ИСО/МЭК 2382-1—99	Информационные технологии. Словарь. Часть 1. Основные термины
[8]	Положение об аэрогазовом контроле в угольных шахтах, утверждено приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 01.12.2011 г. № 678	
[9]	Международный стандарт IEC 81346-1:2009	Производственные системы, установки и оборудование и промышленная продукция. Принципы структурирования и условные обозначения. Часть 1. Основные правила (Industrial systems, installations and equipment and industrial products – Structuring principles and reference designations – Part 1: Basic rules)
[10]	Рекомендация МИ 3286—2010	Проверка защиты программного обеспечения и определение ее уровня при испытаниях средств измерений в целях утверждения типа
[11]	Правила устройства электроустановок (ПУЭ), седьмое издание, утверждены приказом Минэнерго России от 08.07.2002 г., № 204	
[12]	OPC Data Access Custom Interface Specification 2.05	
[13]	ПБ 03-576-03	Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением, утверждены постановлением Госгортехнадзора России от 11.06.2003 № 91
[14]	Стандарт США EIA/TIA 485-A	Electrical Characteristics of Generators and Receivers for Use in Balanced Digital Multipoint Systems
[15]	Справочное руководство Modicon Modbus Protocol Reference Guide. PI-MBUS-300, Rev. J. – MODICON, Inc., Industrial Automation Systems. – June 1996	

УДК 004.89:622.333:006.354 ОКС 73.100.99 ОКП 31 4873

Ключевые слова: безопасность, шахта, аэрология, система, измерение, контроль, мониторинг, управление, защита, сигнализация, газоанализатор, информация

Подписано в печать 20.03.2015. Формат 60x84 1/8.
Усл. печ. л. 4,19. Тираж 31 экз. Зак. 40

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