



**Акционерное общество  
«Научный центр ВостНИИ по промышленной  
и экологической безопасности  
в горной отрасли»  
(АО «НЦ ВостНИИ» )**

**Заказчик – АО «Шахта «Антоновская»**

**Проектная документация  
«Проект доработки запасов пласта 26а в лицензионных границах  
АО «Шахта «Антоновская»**

**Раздел 6. Технологические решения**

**Часть 1. Горные работы**

**Книга 3. Проект системы аэрогазового контроля (АГК) шахты**

**Том 6.1.3**

**Шифр 25041-НЦ-АГК**

**Кемерово 2024**



Акционерное общество  
«Научный центр ВостНИИ по промышленной  
и экологической безопасности  
в горной отрасли»  
(АО «НЦ ВостНИИ» )

Заказчик – АО «Шахта «Антоновская»

УТВЕРЖДАЮ:

АО «Шахта «Антоновская»

\_\_\_\_\_ Должность  
\_\_\_\_\_ ( \_\_\_\_\_ )  
М.П. (подпись) (Ф.И.О.)  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

Проектная документация  
«Проект доработки запасов пласта 26а в  
лицензионных границах АО «Шахта «Антоновская»

Раздел 6. Технологические решения

Часть 1. Горные работы

Книга 3. Проект системы аэрогазового контроля (АГК) шахты

Том 6.1.3

Шифр 25041-НЦ-АГК

Изм.	№ док.	Подп.	Дата

Генеральный директор

Главный инженер проекта



О. В. Тайлаков

А. В. Гапонов

Кемерово 2023

## СОСТАВ ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

Состав проектной документации представлен в книге 25041-НЦ-ПЗ1.1-СПД Раздел 1.



## ЗАВЕРЕНИЕ

### О СООТВЕТСТВИИ ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ ДЕЙСТВУЮЩИМ НОРМАМ, ПРАВИЛАМ И ТРЕБОВАНИЯМ ОРГАНОВ ГОСУДАРСТВЕННОГО НАДЗОРА

Проектная документация «Проект доработки запасов пласта 26а в лицензионных границах АО «Шахта «Антоновская» разработана в соответствии с градостроительным планом земельного участка, заданием на проектирование, градостроительным регламентом, техническими регламентами, в том числе федеральный закон от 30.12.2009 г. № 384-ФЗ «О безопасности зданий и сооружений», федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ «О требованиях пожарной безопасности», и с соблюдением выданных технических условий, требованиями действующих государственных норм, правил, стандартов и требованиями, выданными органами государственного надзора и заинтересованными организациями.

Принятые проектные решения соответствуют требованиям законодательства Российской Федерации – федеральным законам «О промышленной безопасности опасных производственных объектов», «О недрах», «Об основах охраны труда в Российской Федерации» и другим нормативным документам.

Принятые проектные решения обеспечивают безопасные для жизни и здоровья людей условия строительства и эксплуатации предприятия, разработанные природоохранные мероприятия обеспечивают минимизацию негативного воздействия на окружающую среду.

**Главный инженер проекта**

идентификационный номер П-039897 от 01.11.2017  
в национальном реестре специалистов НОПРИЗ



**А. В. Гапонов**



## СОДЕРЖАНИЕ

СОСТАВ ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ.....	2
ЗАВЕРЕНИЕ .....	3
СОДЕРЖАНИЕ.....	4
ПЕРЕЧЕНЬ ЧЕРТЕЖЕЙ.....	5
СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ.....	6
ВВЕДЕНИЕ И ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ПРЕДПРИЯТИИ .....	7
1 ХАРАКТЕРИСТИКА ШАХТЫ .....	8
2 ХАРАКТЕРИСТИКА И НАЗНАЧЕНИЕ СИСТЕМЫ АЭРОГАЗОВОГО КОНТРОЛЯ ..	16
2.1 Общие сведения.....	16
2.2 Сведения об обеспечении заданных технических характеристик.....	20
2.3 Комплекс технических средств.....	21
2.4 Информационное обеспечение.....	27
2.5 Математическое и программное обеспечение.....	29
2.6 Метрологическое обеспечение.....	33
3 ХАРАКТЕРИСТИКИ ОБЪЕКТОВ КОНТРОЛЯ.....	35
4 СИСТЕМА КЛАССИФИКАЦИИ И КОДИРОВАНИЯ.....	36
5 СОСТАВ КОМПЛЕКСА ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ И МЕСТА РАСПОЛОЖЕНИЯ АППАРАТУРЫ СИСТЕМЫ АГК .....	38
5.3 Контроль метана.....	39
5.4 Контроль оксида углерода.....	50
5.5 Контроль кислорода.....	55
5.6 Контроль пыли.....	56
5.7 Контроль расхода воздуха.....	60
5.8 Контроль опасных и вредных газов.....	64
5.9. Контроль и управление установками и оборудованием для поддержания безопасного аэрогазового режима .....	65
5.9.1. Главные вентиляторные установки .....	65
5.9.2 Вентиляторы местного проветривания тупиковых выработок.....	66
5.10. Контроль положения вентиляционных дверей в шлюзах .....	69
5.11 Дегазационные установки .....	71
5.11 Газоотсасывающие установки.....	74
5.12 Контроль и управление электроснабжением.....	76
6 ТЕХНИЧЕСКИЕ И ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПО ВНЕДРЕНИЮ И РАЗВИТИЮ СИСТЕМЫ АГК.....	77
6.1 Этапы внедрения и развития АГК .....	77
6.2 Мероприятия при проведении монтажных и пуско-наладочных работах.....	78
7 ОПИСАНИЕ ВИДОВ ОТОБРАЖЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ.....	80
7.1 Мнемосхемы .....	80
7.2 Таблицы и графики контролируемых параметров.....	81
8 ЭКСПЛУАТАЦИЯ СИСТЕМЫ АГК И ДОКУМЕНТАЦИЯ НА ЕЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ..	82
9 СБОР И ХРАНЕНИЕ ИНФОРМАЦИИ .....	90
10 ТРЕБОВАНИЯ К БЕЗОПАСНОСТИ .....	93
Перечень использованной нормативной документации и методической литературы.....	95

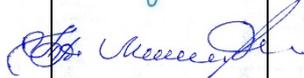


## ПЕРЕЧЕНЬ ЧЕРТЕЖЕЙ

№ п/п	Наименование чертежа	Обозначение
1.	Расстановка автоматической стационарной аппаратуры контроля содержания газов и пыли, централизованного телеконтроля расхода воздуха в период отработки лавы 26-71	25041-НЦ-222-1-АГК лист1



## СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Должность	Фамилия И.О.	Подпись
<i>Отдел проектирования горных производств</i>		
Врио начальника отдела	Гапонов А.В.	
<i>Электромеханическая группа</i>		
Главный специалист	Савинкин А.А.	
Ведущий инженер	Мельничук П.А.	



## **ВВЕДЕНИЕ И ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ПРЕДПРИЯТИИ**



## 1 ХАРАКТЕРИСТИКА ШАХТЫ

Сведения о геологическом строении шахтного поля приведены в Книге 1.1. «Краткая геологическая характеристика шахтного поля. Технологические решения. Промышленная безопасность (Текстовая часть)», Том 6.1.1-1 (Шифр 25041-НЦ-ИОС-6.1-Т1).

Согласно приказу АО «Шахта «Антоновская» №1-П/2023 от 09.01.2023 г. «Об установлении категории шахты по метану и/или диоксиду углерода на 2023 год», АО «Шахта «Антоновская» на 2023 год установлена категория по газу метану (СН<sub>4</sub>) – **сверхкатегорная**, по диоксиду углерода (СО<sub>2</sub>) – **не опасная**.

Средняя абсолютная газообильность шахты с учетом каптируемого метана составляет:

- по метану (СН<sub>4</sub>) – 63,6 м<sup>3</sup>/мин;
- по диоксиду углерода (СО<sub>2</sub>) – 0,0 м<sup>3</sup>/мин.

Относительная газообильность шахты составляет:

- по метану (СН<sub>4</sub>) – 33,5 м<sup>3</sup>/т;
- по диоксиду углерода (СО<sub>2</sub>) – 0,0 м<sup>3</sup>/т.

В соответствии с приказом АО «Шахта «Антоновская» №683-17/2022 от 29.09.2022 г. «Об отнесении угольных пластов и пород к категориям по ДЯ на 2023 год», а также на основании Заключения КП ВНИМИ №1 от 15.01.2013 г. «по определению обоснованных технических решений для отработки свиты пластов 34, 33, 32, 30, 29а и 26а в условиях лицензионных границ ОАО «Шахта «Антоновская», Заключения ОАО «НЦ ВостНИИ» №14-268 КГ от 27.12.2012 г. «об уточнении глубины критической по внезапным выбросам угля и газа для пластов 26а, 29а, 30, 32, 33, 34 в пределах горного отвода ЗАО «Шахта «Антоновская», Заключения АО «НЦ ВостНИИ» №14-555 ДЯ от 15.12.2017 г. «по отнесению пласта 26а к категориям: по внезапному выдавливанию угля; по динамическому разрушению пород почвы. Отнесение горных пород к категории: по внезапным выбросам породы и газа в условиях АО «Шахта «Антоновская», Заключения ООО «ВНИИ-ГЕО» №2 от 19.02.2018 г. «по оценке склонности горных пород, вмещающих угольный пласт 26а, к горным ударам в лицензионных границах АО «Шахта «Антоновская», Заключения ООО «ВНИИ-ГЕО» №11 от 17.01.2020 г. «по установлению склонности угольного пласта 29а и вмещающих его горных пород к категориям по динамическим явлениям, а также по уточнению склонности пласта 26а к внезапному выдавливанию угля», пласты 26а и 29а и вмещающие их горные породы в условиях АО «Шахта «Антоновская» относятся к следующим категориям по ДЯ:

### **Пласт 26а:**

- угрожаемый по горным ударам с глубины 200 м;
- не опасный по горным ударам;



- угрожаемый по внезапным выбросам угля и газа с глубины 419 м;
- не опасный по внезапным выбросам угля и газа;
- не особовыбросоопасный;
- не угрожаемый по внезапному выдавливанию угля;
- не угрожаемый по динамическому разрушению пород почвы.

***Пласт 29а:***

- угрожаемый по горным ударам с глубины 200 м;
- не опасный по горным ударам;
- угрожаемый по внезапным выбросам угля и газа с глубины 450 м;
- не опасный по внезапным выбросам угля и газа;
- не угрожаемый по внезапному выдавливанию угля;
- не угрожаемый по динамическому разрушению пород почвы.

***Горные породы, вмещающие пласт 26а:***

- не склонные к горным ударам;
- не склонные к внезапным выбросам породы и газа.

***Горные породы, вмещающие пласт 29а:***

- не склонные к горным ударам;
- не склонные к внезапным выбросам породы и газа.

Максимальная глубина ведения горных работ по пласту 26а составит:

- панель №6 – 580 м;
- панель №7 – 650 м;
- панель №8 – 400 м.

Согласно данным геологического отчета, пласты поля шахты «Антоновская» имеют выход летучих веществ от 36,2% до 38,4% и, соответственно, являются опасными по взрываемости угольной пыли.

В соответствии с Протоколами исследований (измерений) №773-03-21 от 15.04.2021 г. и №774-03-21 от 15.04.2021 г. Испытательной лаборатории ООО «Научно-проектный центр ВостНИИ», угольная пыль разрабатываемых пластов 26а и 29а в условиях АО «Шахта «Антоновская» является взрывоопасной.

В результате исследований горных пород в районе установлено, что породы, слагающие угленосную толщу оцениваемого участка, содержат свободную двуокись кремния в следующих количествах: песчаники – более 40%, алевролиты – от 30 до 38% и аргиллиты – 26%. Таким образом, все углевмещающие породы шахтного поля относятся к силикозоопасным.



Оценка склонности к самовозгоранию и продолжительности инкубационного периода самовозгорания углей пластов 26а и 29а в условиях АО «Шахта «Антоновская» произведена ООО «Научно-проектный центр ВостНИИ».

Согласно «Списку отрабатываемых шахтопластов угля с результатами оценки их склонности к самовозгоранию на 2023 год в условиях АО «Шахта «Антоновская», по результатам испытаний уголь пласта 26а отнесен к категории **«не склонные к самовозгоранию»**, то есть инкубационный период самовозгорания угля составляет **более 81 сутки** (п. 4 «Инструкции по определению инкубационного периода самовозгорания угля»). Уголь пласта 29а отнесен к категории **«склонные к самовозгоранию»**. Инкубационный период самовозгорания угля составляет **59 суток**.

В настоящее время шахта «Антоновская» ведет отработку запасов пласта 26а с маркой угля «Ж». Основные балансовые запасы пласта 26а были отработаны в предыдущие годы. Оставшиеся балансовые запасы по пласту 26а («панель №7») расположены на участке, вскрытие которого связано с переходом крупного геологического нарушения «з/в». Также балансовыми запасами являются запасы отнесенные к «панели №8», которая расположена крутонаклонной части пласта 26а. Оработка данных запасов будет опираться на полученный опыт при отработке крутонаклонной части пласта 29а ш. Большевик. Оработка крутонаклонной части пласта 29а в данной проектной документации не рассмотрена.

Кроме того, в соответствии с решениями Недропользователей - АО «Шахта «Антоновская» и АО «Шахта «Большевик», которое отражено в протоколе технического совещания от 28.09.2020 г. и в соответствии с документацией *«Технический проект доработки запасов геологического участка «Есаульский 3-4» Байдаевского месторождения в лицензионных границах шахты «Большевик». Дополнение №10»* (согласован протоколом ЦКР-ТПИ Роснедр №311/20-стп от 03.11.2020 г.), настоящим проектом предусмотрено вовлечение в отработку участка пласта 29а в границах лицензии КЕМ 01760 ТЭ АО «Шахта «Антоновская» расположен в северо-восточной части. Данный участок изолирован от горных работ шахты «Антоновская» согласно решениям документации *«Технический проект ликвидации отработанного юго-западного крыла пласта 29а участка «Антоновский-2» ОАО «Шахта «Антоновская»*.

Данное решение предусмотрено для повышения рационального извлечения полезного ископаемого на основании договоренностей между недропользователями (шахты «Антоновская» и «Большевик»).

АО «Шахта «Антоновская» совместно со смежной для нее шахтой «Большевик» входит в состав ООО «Новая Горная УК».

В настоящей проектной документации рассмотрен период отработки запасов по пласту



26а – 2023-2028 гг. Календарные графики отработки запасов и проведения горных выработок составлены с 2023 года с привязкой к утвержденному плану развития горных работ на 2023 год. Доработка запасов по пласту 26а АО «Шахта «Антоновская» в лицензионных границах (КЕМ 01760 ТЭ), согласно календарному графику, заканчивается в 3 квартале 2028 года.

Согласно разработанному календарному графику отработки запасов по пласту 26а с 2023 года по 2028 год в рассматриваемом периоде ведения горных работ предусматривается отработать десять выемочных участков (26-63, 26-64, 26-65, 26-66, 26-21 бис, 26-71, 26-74, 26-72, 26-73, 26-67).

В проекте выделен один характерный расчетный период отработки запасов пласта 26а:

- в отработке предусматриваются запасы по пласту 26а («панель №7») в выемочном участке 26-71 с одновременной работой шести подготовительных забоев ведущих работы по восполнению очистного фронта по пласту 26а.

Настоящим проектом для отработки балансовых запасов пласта 26а, проведение новых вскрывающих выработок с поверхности не предусматривается, отработку запасов по пласту 26а предусматривается осуществить с использованием существующих вскрывающих выработок АО «Шахта «Антоновская».

Для доработки запасов пластов 26а настоящей проектной документацией сохраняется применяемая на шахте система разработки - длинными столбами по простиранию с управлением кровлей полным обрушением и оставлением межлавных целиков.

Настоящей документацией для отработки запасов выемочных столбов пластов 26а предусматривается использование существующего очистного оборудования:

- механизированная крепь – 3М138И (2-ой и 4-ый типоразмеры), МКЮ-4-11/32, Тагор 14/32-РОz;
- очистной комбайн – KSW-460NE;
- лавный скребковый конвейер – «Анжера-34»;
- штрековый перегружатель – «GROT-850»;
- дробилка – «SCORPION 1800P».

Оборудование очистного комплекса заменяется на новое при истечении его ресурса, указанного в технической характеристике.

В очистном забое допускается применять другое горно-шахтное оборудование, имеющего аналогичные технические характеристики для данных горно-геологических условий и необходимые разрешения на применение в угольных шахтах.

Ведение подготовительных работ на шахте предусматривается проходческими комбайнами КП-21, которые в настоящее время используются на шахте. Маршевые темпы проведения штреков выемочных участков составят 120-220 м/мес.



Проектными решениями настоящей документации предусматривается сохранить уровень производственной мощности шахты 1,0 млн тонн в год по рядовому углю. Так как данный уровень добычи был уже осуществлен при отработке запасов пласта 26а и определен в «Проекте строительства шахты «Антоновская» ЗАО «Шахтоуправление «Антоновское»».

В рассматриваемом периоде 2023-2028 гг. уровень годовой добычи будет достигать 690-1000 тыс. тонн.

Общая добыча шахты по рассматриваемому периоду ведения горных работ 2023-2028 гг. обеспечивается одновременной работой одного очистного забоя и до 6 проходческих забоев.

Проветривание горных работ шахты предусматривается по единой системе, центрально-фланговой схеме проветривания при нагнетательном способе.

Проветривание шахты в период отработки пласта 26а предусматривается двумя вентиляционными установками:

- вентиляторной установкой главного проветривания 6ВЦ-15 (n=1500 об/мин), оборудованной на устье путевого бремсберга 26-21. Свежий воздух в шахту подается по путевому бремсбергу 26-21 и по вентиляционному бремсбергу 26-21;
- вентиляторной установкой главного проветривания 4ВЦ-15 (n=1500 об/мин), оборудованной на устье трубного бремсберга 29-21.

Подача воздуха в шахту осуществляется с двух направлений: по трубному бремсбергу 29-21 пласта 29а и по путевому и вентиляционному бремсбергам 26-21 пласта 26а.

Свежий воздух, поступающий в шахту по трубному бремсбергу 29-21 пласта 29а, через наклонный квершлаг и гезенк поступает на пласт 26а – на путевой бремсберг 26-21 и промежуточный вентиляционный штрек №2.

Воздух из выработок пласта 26а выдается на поверхность по конвейерному бремсбергу 26-21, фланговому вентиляционному бремсбергу 26-22, фланговому вентиляционному бремсбергу 26-21, фланговому путевому бремсбергу 26-21, фланговому конвейерному бремсбергу 26-21, фланговому вентиляционному бремсбергу 26-23.

Проветривание проектируемых выемочных участков предусматривается по комбинированной схеме с помощью газотсасывающей установки расположенной на поверхности.

Проветривание подготовительных забоев осуществляется с помощью вентиляторов местного проветривания ВМЭ-8, FBD №7,1/2×45, JBD №6,5/2×45 и JBD №7,1/2×45 с трубопроводами диаметром 1000, 1200 мм либо другие аналогичные.

Для обеспечения безопасных условий отработки пласта 26а и снижения метановыделения с предотвращением его выноса в действующие горные выработки



настоящим проектом в рассматриваемом периоде ведения горных работ 2023-2028 гг., предусматривается применение предварительной дегазации пласта и дегазации выработанного пространства.

Так при отработке выемочных столбов по пласту 26а, предусматривается применение пластовой дегазации восстающими параллельно-одиночными скважинами, где природная газоносность пласта превышает  $9 \text{ м}^3/\text{т}$ , коэффициент эффективности дегазации данного способа – 0,2 (20%).

Также при ведении горных работ в выемочных участках предусматривается дегазация выработанного пространства с помощью скважин, пробуренных над куполом обрушения из параллельной выработки, коэффициент эффективности дегазации данного способа – 0,65 (65%).

При проведении выработок настоящим проектом предусматривается применение барьерной дегазации, на участках пласта, где природная газоносность пласта превышает  $9 \text{ м}^3/\text{т}$ , с коэффициентом эффективности – 0,2 (20%).

Для осуществления дегазации разрабатываемого пласта 26а при отработке выемочных участков параллельно-одиночными скважинами, дегазации при проведении подготовительных выработок барьерными скважинами, а также дегазации выработанного пространства пласта 26а скважинами, пробуренными над куполом из параллельной выработки используется наземная дегазационная установка МДУ-150К, укомплектованная водокольцевыми вакуум-насосами RVS-60 (4 вакуум-насоса), установленная на площадке у устья дегазационной скважины, пробуренной с поверхности в сбойку с Магистрального конвейерного штрека пл.26а.

Также для осуществлени дегазации разрабатываемого пласта 26а используются наземные дегазационные установки МДУ-135RB и МДУ-200RB установлены на Центральной промплощадке у устья Конвейерного бремсберга 26-21.

Газоуправление осуществляется с помощью установки 4 УВЦГ-15 (2+2). Установка расположена на фланговой площадке пласта 26а «Северо-Восток». Трубопровод выходит на поверхность через заперемыченное устье Флангового вентиляционного бремсберга 26-22. Бремсберг в настоящее время изолирован и служит в качестве газодренажной сети для осуществления газоуправления при отработке выемочных участков.

Настоящей документацией на шахте предусматривается сохранение полной конвейеризация транспортировки добываемой горной массы от очистных и подготовительных забоев до угольного склада на поверхности.

Горная масса выдается по конвейерному бремсбергу 26-21, конвейерному штреку 26-43, промежуточному конвейерному штреку №1.



Транспортирование горной массы по выработкам шахты осуществляется ленточными конвейерами типа КЛС-120 №1, 1Л-120№2, 2ЛТ-100У№3, КЛКТ-1200№4, 2Л-120№5, КЛКТ-1200№6, КЛКТ-1200№7, КЛКТ-1200№8, а также с использованием скребковых конвейеров СР-70, КС-05, ПС-281, КСЮ-381 ленточных перегружателей «Sigma-800».

Доставка оборудования, материалов с поверхности, осуществляется дизельным локомотивом KSZS-650/900/30 по путевому бремсбергу 26-21, оборудованному напочвенной речной дорогой Вескер. Напочвенная речная дорога проложена по путевому бремсбергу 26-21 до сбойки №14. От сбойки №14 доставка оборудования и материалов до мест назначения осуществляется с помощью подвесных дизелевозов DZ-1800, BIZON 120-X (либо аналогичные). Перевозка людей с помощью подвесных дизель-гидравлических локомотивов DZ-1800 с поверхности центральной промышленной площадки пласта 26а осуществляется по вентиляционному бремсбергу 26-21 и далее по выработкам шахты к месту работы, с поверхности фланговой промышленной площадки «Юг» осуществляется по фланговому путевому бремсбергу 26-21 и далее по выработкам шахты.

Проектом предусматривается так же осуществлять доставку оборудования и материалов с поверхности по фланговому путевому бремсбергу 26-21 пласта 26а.

Для перевозки материалов и оборудования в тупиковые части подготовительных забоев и по выработкам выемочного участка предусматривается применение пневматической маневровой тележки RK 15/9/250P или дизель-гидравлической маневровой тележки RK-D-25-XX фирмы SCHARF.

Крепление горных выработок на шахте осуществляется арочной металлической крепью и анкерной крепью с прямоугольным сечением выработок.

Все вышеперечисленные виды крепи позволяют подвешивать монорельсовую дорогу к кровле. Выработки предусматривается оборудовать монорельсовой дороги ПМП-155М, ПМП-М200. Подвесная дорога ПМП-155, ПМП-М200 предназначена для транспортировки материалов, оборудования и перевозки людей в горных выработках с углом наклона пути до  $\pm 30^\circ$ .

В рассматриваемом периоде ведения горных работ 2023-2028 гг. основным сборником водопритоков из горных выработок является водоотлив №5 пл. 26а на гор. -235 м, помимо водоотлива №5 на шахте используются следующие водоотливы:

- водоотлив №1 пл. 26а на гор. +158 м;
- водоотлив №2 пл. 26а на гор. +37 м;
- водоотлив №3 пл. 26а на гор. -160 м;
- водоотлив №4 пл. 26а на гор. -90 м;
- водоотлив №6 пл.26а на гор. -255 м;



- водоотлив №1 пл. 29а на гор. +110 м.

С водосборников №1 пластов 26а, 29а шахтная вода выдается на поверхность в очистные сооружения.



## 2 ХАРАКТЕРИСТИКА И НАЗНАЧЕНИЕ СИСТЕМЫ АЭРОГАЗОВОГО КОНТРОЛЯ

### 2.1 Общие сведения

На шахте введена в эксплуатацию и функционирует аппаратура системы газоаналитической шахтной многофункциональной «Микон III» производства ООО «Ингортех» (далее система АГК).

Система АГК реализована в условиях АО «Шахта «Антоновская» в соответствии с документацией на техническое перевооружение опасного производственного объекта «Шахта угольная» АО «Шахта «Антоновская». Проект внедрения системы «Микон III» ИГТ.012000.157.00.000 - АТХ (рег. № 54-ТП-07339-2020 г.), документацией на техническое перевооружение опасного производственного объекта «Шахта угольная» АО «Шахта «Антоновская». Многофункциональная система безопасности. Проект системы АГК ИГТ.012000.158.00.000 – АТХ. В дальнейшем, в процессе развития горных работ, проекты АГК дополнялись и корректировались.

Разделом проектной документации предусматривается дальнейшее развитие существующей стационарной системы АГК на рассматриваемый период ведения горных работ - отработка запасов по пласту 26а – 2023-2028 гг.

Система АГК является составной частью многофункциональной системы безопасности шахты и обеспечивает оперативный контроль за соблюдением проектных решений, направленных на предотвращение условий возникновения опасностей аэрологического характера, и реализацию противоаварийного управления и защиты людей, оборудования и сооружений.

В рамках развития системы АГК предусматривается использование существующих средств обработки, отображения и хранения информации (диспетчерский уровень), а также каналов связи (уровень передачи информации) и подземного оборудования (полевой и контроллерный уровни) действующей системы АГК, которое переносится на новые участки ведения горных работ и при необходимости дополняется в связи увеличением протяженности горных выработок.

Система АГК предназначена для обеспечения безопасности горных работ путем непрерывного автоматического измерения (контроля) параметров, характеризующих газовый и пылевой режимы шахты, сбора, отображения, хранения и анализа информации, управления установками и оборудованием, поддерживающими безопасное аэрогазовое состояние в горных выработках шахты.



Система АГК автоматически формирует и обеспечивает подачу управляющих команд на оборудование (устройства, агрегаты), осуществляющее нормализацию аэрогазового состояния, либо (в аварийной ситуации) блокировку производственной деятельности на контролируемом участке.

Система АГК обеспечивает:

- автоматическое непрерывное измерение (контроль) параметров рудничной атмосферы (концентрации газов, скорости и направления движения воздуха);
- непрерывный контроль параметров работы главных вентиляторных установок (ГВУ) и газоотсасывающих установок (ГОУ), положения дверей вентиляционных шлюзов;
- контроль и управление вентиляторами местного проветривания (ВМП);
- принятие своевременных мер по обеспечению промышленной безопасности путем отключения напряжения питания электрооборудования и оповещения работников;
- предоставление информации о контролируемых параметрах специалистам шахты, которые осуществляют оперативное управление горными работами и обеспечивают безопасность горных работ;
- хранение информации и возможность последующего ее использования при разработке комплексных общешахтных мероприятий по обеспечению промышленной безопасности, при расчетах количества воздуха, подаваемого в горные выработки, а также для установления категории шахты по газопроявлениям и в целях текущего (оперативного) обнаружения природных и техногенных опасностей, влияющих прямо или косвенно на состояние рудничной атмосферы;
- предоставление информации о контролируемых параметрах ИТР шахты, которые осуществляют оперативное управление горными работами, обеспечивают безопасность горных работ и территориальному органу Ростехнадзора.

Функциональное назначение системы АГК определяется совокупностью контролируемых и управляемых параметров, назначением, количеством и расположением средств сбора информации, устройств сигнализации, исполнительных устройств и алгоритмами обработки информации.

Многофункциональность системы АГК основана на использовании современных высоконадежных перепрограммируемых микропроцессорных устройств, как в подземных выработках, так и на поверхности, применение стандартных протоколов и интерфейсов связи, унифицированных электрических сигналов, цифровых методов обработки, хранения, представления и передачи информации.

Основными функциями системы АГК являются:



- автоматический контроль (измерение) содержания метана, оксида углерода, других опасных и вредных газов, кислорода и пыли в рудничной атмосфере;
- автоматическая газовая защита (АГЗ);
- автоматический контроль расхода воздуха (АКВ);
- автоматический контроль параметров работы ГВУ и ГОУ;
- автоматический контроль и управление работой ВМП (АПТВ);
- автоматический контроль положения дверей вентиляционных шлюзов (КВШ);
- телесигнализация и телеизмерение контролируемых параметров рудничной атмосферы, вентиляционного оборудования (сооружений) и аппаратов электроснабжения;
- телеуправление вентиляционным и другим оборудованием, используемым для поддержания безопасного аэрогазового режима в горных выработках;
- автоматический контроль запыленности атмосферы.

Для реализации вышеперечисленных функций на контролируемых объектах устанавливаются специальные датчики, информация с которых поступает на наземный компьютерный комплекс и используется в оперативной работе всеми участками и службами шахты.

Объекты контроля – подземные горные выработки и наземные помещения в общешахтных выработках.

Системообразующим элементом системы «Микон III» является подсистема передачи информации СПИН, обеспечивающая обмен разнородной информацией между различными устройствами с цифровыми интерфейсами.

СПИН предназначена для передачи разнородных данных в автоматизированных системах аэрогазового контроля (АГК), оперативно-диспетчерского управления (АСОДУ), системах автоматического управления и контроля (САУК) и системах связи в нормальных и аварийных условиях, в том числе, при отсутствии сетевого напряжения питания.

В качестве переносных газоанализаторов применяются АТЕСТ-2 или аналогичные, допущенные к применению в шахтах опасных по газу и пыли.

Значения измеренных газов переносными газоанализаторами передаются через систему «Спирит», реализованную считыванием записанных данных из энергонезависимой памяти приборов-газоанализаторов, полученных с момента снятия до момента установки прибора на зарядный стол в ламповой, при помощи беспроводной передачи данных. В приборах с дополнительно установленным модулем передачи информации системы МФСБ «Flexcom» производится автоматическая передача информации через систему определения



местоположения персонала МФСБ «Flexcom» при нахождении газоанализатора в зоне действия считывателя. Данные с переносных газоанализаторов хранятся не менее 1 года.

Для контроля объемной концентрации метана в зонах активного формирования метановоздушной смеси у добычного и проходческого комбайнов, регистрации результатов измерения, их энергонезависимого хранения, представления сохраненных данных и передачи результатов измерения в систему «Микон III» предусматривается применение аппаратуры «Метан-радио», сертифицированной в соответствии с действующим законодательством и обладающей технической возможностью подключения по цифровому интерфейсу RS-485 к КУШ-ПЛК системы «Микон III».

Для измерения массовой концентрации пыли на шахте используется мульти-измерительные комплексы «МИК-01», измерители запыленности стационарные ИЗСТ-1, сертифицированные в составе системы «Микон III».

Для автоматического контроля концентрации пыли в рудничной атмосфере и (или) отложений пыли проектом предусматривается использование датчиков пыли. В качестве датчиков интенсивности пылевых отложений могут применяться датчики ДИП-1.

Вывод информации с датчиков ДИП-1, автоматических систем взрывоподавления – локализации взрывов (АСВП-ЛВ), пунктов переключения в самоспасатели предусматривается на отдельный ОРС - сервер системы «Автоматизированная система диспетчерского контроля и управления горным предприятием (АСКУ), модели АСКУ 5.0», свидетельство об утверждении типа средств измерений RU.C.31.007.A № 69799. Сервер системы АСКУ обеспечивает получение данных от первичных преобразователей (датчиков), передачу их по отдельным каналам связи и обмен данными с системой Микон-III посредством серверов. У оператора системы АГК (горного диспетчера) информация с датчиков ДИП-1, автоматических систем взрывоподавления – локализации взрывов (АСВП-ЛВ), пунктов переключения в самоспасатели отображается в стандартной оболочке оператора системы Микон-III.



## 2.2 Сведения об обеспечении заданных технических характеристик

Система АГК построена на базе сертифицированных в Российской Федерации устройств промышленной автоматизации, технические характеристики системы «Микон III» определяются характеристиками ее отдельных элементов.

Система «Микон III» выпускается серийно, как единый программно-аппаратный комплекс и имеет следующие разрешительные документы:

- свидетельство об утверждении типа средств измерений ОС.С.31.001.А№ 56555/1 (действителен до 17.06.2024 г.), внесении в Государственный реестр средств измерений под № 58269-14 и допуске к применению в Российской Федерации);

- сертификат соответствия Евразийского экономического союза № ЕАЭС RU С-RU.АА87.В.00648/21 Серия RU №0309962. Срок действия по 25.02.2026 включительно.

Комплекс «Метан-радио» выпускается серийно, как единый программно-аппаратный комплекс и имеет следующие разрешительные документы:

- сертификат соответствия Евразийского экономического союза № ЕАЭС RU С-RU.АА87.В.00093/19 от 25.02.2019 г. о соответствии требованиям ТР ТС 012/2011 «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах», выданный органом по сертификации НАНИО «Центр по сертификации взрывозащищенного и рудничного электрооборудования».

Настоящим документом допускается использование в рамках реализации (развития) системы АГК шахты технических средств (устройств), входящих в состав системы «Микон III» ТУ 4231-100-44645436-2008 и включенных в сертификат соответствия Евразийского экономического союза № ЕАЭС RU С-RU.АА87.В.00648/21 от 26.02.2021 г. о соответствии требованиям ТР ТС 012/2011 «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах».

Уровни и виды взрывозащиты элементов (устройств) системы «Микон III» соответствуют ГОСТ 22782.0-81 (СТ СЭВ 3141-81) «Электрооборудование взрывозащищенное. Общие технические требования и методы испытаний (с Изменениями № 1, 2, 3)» и ГОСТ 31610.0-2019 (IEC 60079-0:2017) «Взрывоопасные среды. Часть 0. Оборудование. Общие требования», степени защиты от внешних воздействий по ГОСТ 14254-2015 (IEC 60529:2013) «Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (Код IP) (с Поправкой)».

Взрывозащищенное исполнение системы обеспечивается видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» по ГОСТ Р 51330.10-99 и согласованием входных и



выходных искробезопасных параметров соединяемых электротехнических устройств. Отдельные компоненты системы имеют дополнительные виды взрывозащиты:

- «специальный» по ГОСТ 22782.3-77;
- «взрывонепроницаемая оболочка» по ГОСТ Р 51330.1-99.

Взрывозащищенность информационных соединений линий обеспечивается видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь i» по ГОСТ 51330.10-99 (МЭК 60079-11-99) и согласованием входных и выходных искробезопасных параметров соединяемых электротехнических устройств.

Проект на систему АГК выполнен в соответствии с требованиями действующих нормативных документов:

- Федеральными нормами и правилами в области промышленной безопасности «Правила безопасности в угольных шахтах» (утв. Приказом Ростехнадзора от 08.12.2020 № 507 (зарегистрирован Минюстом России 18 декабря 2020 г., рег. № 61587);

- Федеральными нормами и правилами в области промышленной безопасности «Инструкция по аэрологической безопасности угольных шахт» (утв. Приказом № 506 от 8.12.2020г. Регистрационный № 61918 от 29 декабря 2020 года).

### **2.3 Комплекс технических средств**

Комплекс технических средств системы «Микон III» состоит из стационарных, устанавливаемых в подземных выработках, датчиков, средств контроля и управления, устройств звуковой и световой сигнализации, каналов связи и средств обработки, отображения и хранения информации на диспетчерском пункте.

Все устанавливаемые в подземных выработках шахты технические средства системы «Микон III» и связанные с ними наземные технические средства, имеющие маркировку взрывозащиты, имеют разрешение на применение в рудниках и угольных шахтах, в том числе опасных по газу и пыли.

Технические средства системы «Микон III» разделены по пространственному положению на подземные и наземные, а по выполняемым функциям на датчики, сигнализирующие и исполнительные устройства, подземные и наземные устройства контроля и управления, обработки, хранения и отображения информации, каналы связи и источники питания.

Все подземные искробезопасные линии связи (контроля, управления) и питания системы «Микон III» гальванически отделены от поверхностных линий связи (контроля, управления) и силовых сетей.



Технические средства системы «Микон III», обеспечивающие АГЗ и телеизмерение метана, оксида углерода, кислорода, диоксида углерода и скорости воздуха, содержание пыли в воздухе работают в автоматическом режиме и круглосуточно.

Технические средства системы «Микон III», располагаемые в подземных выработках и обеспечивающие АГЗ и телеизмерение, являются особовзрывобезопасными и могут функционировать во взрывоопасной газовой среде.

Устанавливаемые в горных выработках шахты технические средства системы «Микон III» и связанные с ними наземные технические средства, имеющие маркировку взрывозащиты, сертифицированы как взрывозащищенное электрооборудование. Схемы соединений и подключений приведены в эксплуатационной документации.

Система «Микон III» имеет измерительные каналы и соответствующие им датчики, обеспечивающие контроль следующих основных параметров шахтной атмосферы:

- концентрация метана;
- скорость воздушного потока или расхода воздуха;
- концентрация оксида углерода;
- концентрация кислорода;
- концентрация диоксида углерода;
- содержание пыли в воздухе рабочей зоны;
- содержание иных вредных газов в воздухе рабочей зоны;
- контроль давления воды;

В систему АГК входят дополнительные измерительные каналы и каналы контроля и индикации (дополнительные каналы) с соответствующими датчиками, расширяющие ее функциональные возможности, повышающие достоверность получаемой информации и безопасность ведения работ.

Датчики системы АГК (за исключением датчиков пыли), элементы, входящие в основные измерительные каналы, должны обеспечивать аэрогазовый контроль в аварийных ситуациях и после их окончания.

Стационарные метанометры не должны терять работоспособность после воздействия на них метана с концентрацией до 100 % объемной доли.

Остальные датчики аэрогазового контроля не должны терять работоспособность при пятикратной газовой перегрузке относительно уровня ПДК контролируемого газа.

Датчики системы АГК, входящие в основные измерительные каналы, должны иметь средства защиты, ограничивающие доступ к органам настройки (градуировки) и позволяющие обнаружить несанкционированное вмешательство в их работу (пломбы, доступ через пароль



и другие). Используемые средства защиты персонально закрепляются за работниками группы АГК.

Система «Микон III» обеспечивает автоматическую газовую защиту при обнаружении метана в концентрациях, превышающих пороговые уровни. Для стационарных метанометров время срабатывания АГЗ по метану не превышает 15 секунд, при этом задержка времени срабатывания газовой защиты не превышает 0,5 секунды.

Система «Микон III» обеспечивает постоянный контроль состояния групповых выключателей выемочных участков и проходческих забоев и наличия выходного напряжения групповых выключателей в очистных и проходческих забоях. Контроль и передача информации осуществляются по искробезопасным цепям коммутационных аппаратов.

Питание подземной части системы «Микон III» осуществляется от источников питания, обеспечивающих в аварийных ситуациях (при блокировке производственной деятельности и отсутствии электроснабжения) непрерывную работу подземной части системы «Микон III». Время автономной работы составляет не менее 16 часов.

Шахтное электрооборудование, питающее аппаратуру подземной части системы «Микон III», должно соответствовать требованиям нормативно-технических документов, федеральным нормам и правилам.

Автоматическое формирование и осуществление команд блокирования производственной деятельности (АГЗ, автоматическое отключение электроснабжения при закорачивании вентиляционной струи и тому подобное) осуществляются датчиками системы «Микон III» и связанными с ними подземными устройствами контроля и управления без использования наземных устройств обработки информации и каналов связи с ними.

В состав каналов связи системы «Микон III» входят:

- подземные приемники и передатчики информации, к которым относятся датчики и подземные вычислительные устройства, обеспечивающие сбор и обработку информации, а также уплотнение каналов связи и кодирование информации;
- наземные приемники и передатчики информации, к которым относятся наземные устройства приема и передачи информации и компьютеры, обеспечивающие прием, обработку и декодирование информации;
- линии связи.

В качестве устройств сбора, обработки, отображения и хранения информации используются средства вычислительной техники (компьютеры).

Компьютеры, используемые в наземной части системы «Микон III», по функциональному назначению подразделяются на компьютеры сбора и централизованного



хранения информации (серверы) и компьютеры автоматизированных рабочих мест (АРМ) оператора АГК и горного диспетчера.

Используется «горячее» резервирование серверов, при котором резервный сервер находится во включенном состоянии и при отказе основного сервера вводится в работу автоматически, обеспечивая выполнение функций основного сервера.

В состав системы «Микон III» входит устройство долговременного хранения данных от основных измерительных каналов (регистратор). Вмешательство работников шахты в работу регистратора исключается, а работники территориальных органов Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору, осуществляющие надзор на шахте, имеют неограниченный доступ к просмотру хранимых данных.

Для обеспечения непрерывности контроля в системе «Микон III» предусмотрено резервное электропитание компьютеров. Резервирование питания компьютеров системы «Микон III» обеспечивается за счет резервирования электроснабжения диспетчерской шахты и использования устройств бесперебойного питания.

Сбор данных в системе «Микон III» осуществляется автоматически, непрерывно или в циклическом режиме с постоянным или переменным интервалом обращения к контролируемому параметру при обеспечении телеизмерений с погрешностями, соответствующими требованиям нормативных документов. При этом максимальные интервалы обращения к датчикам основных измерительных каналов не превышают 1 минуту, для остальных каналов измерения и контроля – 5 минут.

Средства передачи информации системы «Микон III» обеспечивают приоритетное прохождение команд телеуправления от диспетчера за время не более 5 секунд.

В системе «Микон III» автоматически и непрерывно осуществляется самодиагностика технических средств, которая обеспечивает возможность отдельного или группового определения следующих неисправностей:

- отказы датчиков и подземных устройств контроля и управления;
- выход сигнала от датчика за пределы диапазона допустимых значений;
- исчезновение питания (короткое замыкание или обрыв линий питания) датчиков и подземных устройств контроля и управления;
- исчезновение связи (короткое замыкание, обрыв линий передачи данных) между датчиками и подземными устройствами контроля и управления, между подземными устройствами контроля и управления и наземными устройствами сбора и обработки информации.

Отображение результатов самодиагностики системы «Микон III» производится в специально отведенной области экрана на АРМ оператора.



Система «Микон III» с источниками питания, подключаемыми к подземным аппаратам электроснабжения, контролирует наличие сетевого питания от подземных аппаратов электроснабжения.

*Сигнализация об отказах и неисправностях*

Система «Микон III» обеспечивает:

- телесигнализацию о выявленных неисправностях технических средств системы «Микон III» и сигнализацию на месте установки технического средства;
- сигнализацию и телесигнализацию о наличии сетевого питания;
- хранение информации о выявленных неисправностях в архиве не менее 1 года.

В случаях выявления неисправностей в работе системы «Микон III» или ее элементов, на рабочем месте оператора АГК осуществляется сигнализация.

При неисправностях основных и дополнительных датчиков и каналов передачи информации и управления, связанных с ними, осуществляется световая (цветовая) и звуковая сигнализация на рабочем месте оператора АГК.

При отказе отдельных программ (программных модулей или вычислительных процессов) системы «Микон III» осуществляется сигнализация на рабочем месте оператора АГК. Сигнализация осуществляется путем отображения программой «Оболочка оператора» служебного окна с сообщением о сбоях в работе системы «Микон III», полном или частичном отсутствии поступления новых данных и рекомендациях по устранению неисправности. Служебное окно выводится поверх всех других окон.

*Функционирование системы «Микон III» в аварийных ситуациях*

Основные датчики системы «Микон III» обеспечивают аэрогазовый контроль в аварийных режимах и после их окончания.

В состав технических средств системы входят датчики метана с диапазоном измерения до 100 % об.

Датчики метана, используемые в составе системы «Микон III», не теряют работоспособность после воздействия на них метановоздушной смеси с концентрацией до 100 % об. Другие датчики аэрогазового контроля, используемые в составе системы «Микон III», не теряют работоспособность при 5-ти кратной газовой перегрузке относительно уровня ПДК контролируемого газа.

Система «Микон III» обеспечивает сигнализацию об опасных и аварийных ситуациях: уровень звукового давления звуковых сигнализирующих устройств составляет не менее 95 дБ по оси или 85 дБ во всех направлениях на расстоянии 1 м, видимость светового сигнала сигнализирующего устройства по оси составляет не менее 10 м.



При обрыве линий связи или отказе системы передачи данных между подземными устройствами контроля и управления и наземными устройствами сбора и обработки информации противоаварийное управление осуществляется в полном объеме.

Система «Микон III» может предусматривать подачу сигнала на блокирование производственной деятельности защищаемого объекта при отказах и неисправностях технических средств и линий связи в следующих случаях:

- при отказах датчиков метана, скорости (расхода) воздуха и связанных с ними подземных устройств контроля и управления;
- при обрывах линий питания датчиков метана, скорости (расхода) воздуха и связанных с ними подземных устройств контроля и управления;
- при обрывах линий связи (исчезновении связи) между датчиками метана, скорости (расхода) воздуха и подземными устройствами контроля и управления;
- при обрывах линий управления (исчезновении связи) между исполнительными устройствами системы «Микон III» (датчиками, подземными устройствами контроля и управления с пороговыми элементами) и защищаемым оборудованием электроснабжения контролируемого участка.

Система «Микон III» автоматически блокирует производственную деятельность защищаемого объекта:

- при любых отказах в каналах АГЗ по метану (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 секунды;
- при отказах датчиков скорости (расхода) воздуха в каналах АГЗ за время не более 1 минуты.

#### *Резервирование элементов*

В комплект системы «Микон III» входят запасные устройства, с помощью которых осуществляется «холодное» резервирование взрывозащищенного оборудования (датчиков, устройств электропитания, подземных устройств контроля и управления, сигнализирующих и исполнительных устройств) и устройств наземной части системы связи и обработки данных.

Допускается использование в рамках реализации (развития) системы АГК шахты технических средств (устройств), входящих в состав системы «Микон III» ТУ 4231-100-44645436-2008 и включенных в сертификат соответствия Евразийского экономического союза № ЕАЭС RU C-RU.AA87.B.00648/21 от 26.02.2021 г. о соответствии требованиям ТР ТС 012/2011 «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах».

В таблице 2.3-1 приведены сведения об используемых стационарных датчиках



Таблица 2.3-1 Сведения об используемых стационарных датчиках в системе АГК

Тип датчика	Контролируемый параметр	Диапазон измерения
ИТС2-СН4	Метан (СН <sub>4</sub> )	0...2,5 % и 0...100 %
ДМС 03		
ИДИ-10		
СДОУ	Оксид углерода (СО)	0...200 ppm
СДТГ01		
ИТС2-СО		
ДОУИ		
ИЗСТ-01	Запылённость	0 ÷ 1500 мг/м <sup>3</sup>
МИК-01		
СДД 01	Давление	0..0,6/1/2,5/6/10/16/ 25/40/60/100 МПа
ТХ 6141		
СДСВ	Скорость воздушного потока	0,15...30 м/с
ДПМГ2-100	Положение вентиляционных шлюзов	0 ÷ 100 мм

## 2.4 Информационное обеспечение

Информационное обеспечение – совокупность систем классификации и кодирования технической и технологической информации, сигналов, характеризующих аэрогазовый режим и контролируемые технологические процессы, данных и документов, необходимых для реализации функций системы «Микон III».

Для обозначения датчиков и других технических средств, сигналов и переменных в технической документации системы «Микон III» используется система кодирования, которая:

- содержит указание на контролируемый параметр;
- не допускает неоднозначного толкования обозначений контролируемых параметров, сигналов, переменных, технических средств;
- является однотипной для всех систем АГК данного предприятия;
- обеспечивает возможность использования единых кодировок в печатной и электронной документации и в программных средствах системы «Микон III» и других используемых программных средствах.

Для отображения контролируемых параметров применяется следующая цветовая кодировка:

- красный цвет соответствует информации об отказе датчика и предаварийному значению контролируемого параметра;



- желтый цвет используется для нормально работающих датчиков и соответствует предупредительному значению контролируемого параметра;

- зеленый цвет сигнализирует о нормально работающих датчиках и соответствует допустимым значениям контролируемого параметра.

Для сигнализации о других технических и технологических параметрах датчика используется следующая цветовая кодировка:

- светло-желтый цвет (белый) для сигнализации о выходе за верхнюю границу диапазона измерения;

- голубой (синий) цвет для сигнализации о выходе за нижнюю границу диапазона измерения.

Предаварийное (опасное) значение контролируемого параметра определяется при преодолении предаварийной уставки (порогового уровня).

Предупредительное значение контролируемого параметра определяется в случае, если контролируемый параметр не преодолел предаварийный пороговый уровень, но отличается от него менее чем на 10 %.

Нормальное (допустимое) значение контролируемого параметра определяется для исправного датчика, если не преодолен предаварийный пороговый уровень.

Система «Микон III» соответствует следующим критериям информационной открытости и совместимости:

- в состав системы «Микон III» входит эксплуатационная документация с описанием модели данных о контролируемых параметрах рудничной атмосферы, включая правила создания структур данных, операций над ними и ограничений целостности;

- системы хранения и архивирования данных (системы управления базами данных), входящие в состав системы «Микон III», используют стандартные интерфейсы и протоколы, обеспечивающие возможность доступа к ним, в эксплуатационной документации системы «Микон III» описаны способы доступа к хранимым данным;

- в состав системы «Микон III» входят все необходимые программные средства и соответствующая эксплуатационная документация, требующиеся для доступа к хранимым данным.

Перечисленные требования также распространяются на собираемые данные о состоянии технологического оборудования, действиях пользователей системы «Микон III».

В системе «Микон III» предусмотрен вывод текущей, архивной и отчетной информации на бумажный носитель.



Обязательному хранению в течение 1 года подлежат данные, получаемые от датчиков основных измерительных каналов, от систем контроля дегазационных трубопроводов и эффективности работы дегазационной системы.

Для хранения данных используется компьютерная техника, при этом электронные архивы дублируются не менее чем на двух технических устройствах (компьютерах, устройствах хранения). Для хранения используются различные носители информации с учетом обеспечения возможности работы с ними на нескольких компьютерах шахты.

В системе «Микон III» используется форма журнала оператора АГК, в которой записываются данные от всех датчиков основных измерительных каналов, для которых телеизмерение является обязательным.

В журнал оператора АГК заносится следующая информация:

- место установки датчика;
- кодированное обозначение датчика в системе «Микон III»;
- уставка (пороговый уровень);
- почасовые значения контролируемого данным датчиком параметра за смену и засутки;
- обозначение датчика (номер, кодовое обозначение и место его установки), время начала и окончания загазирования, максимальное значение концентрации метана в месте установки датчика в период загазирования.

В автоматически формируемый журнал оператора АГК заносятся средние почасовые значения концентрации метана, вычисляемые компьютерными средствами системы «Микон III».

Информация за промежуток времени в конце текущей смены (период пересменки) не включается в подписываемый отчет за заканчивающуюся смену. Данные газового контроля за период пересменки включаются в журнал оператора АГК наступающей смены.

## **2.5 Математическое и программное обеспечение**

Математическое обеспечение – совокупность методов решения задач анализа, контроля и управления, модели, алгоритмы и их описание, предназначенных для обнаружения, прогнозирования и предупреждения аварий и аварийных ситуаций.

Для исполнительных устройств, обеспечивающих противоаварийное отключение и сигнализацию, устанавливаются различные уровни срабатывания и отпускания порогового устройства. Для стационарных датчиков метана разница между порогами срабатывания и отпускания не превышает 20 % от уставки.



В эксплуатационной документации на систему «Микон III» описываются алгоритмы и приводятся формулы, используемые для расчета значений, отображаемых на рабочих местах, хранимых в архивах, вносимые в автоматически формируемые журналы (отчеты).

Программное обеспечение – совокупность программ, обеспечивающих реализацию функций системы «Микон III», и их описание.

Программное обеспечение, входящее в состав системы «Микон III», разработано в соответствии с требованиями к автоматизированным системам управления и ЕСПД.

Программное обеспечение, входящее в состав системы «Микон III», выполняет вычисления результатов прямых, косвенных, совместных или совокупных измерений по результатам первичных измерительных преобразований, а также логические операции и управление работой измерительной части системы «Микон III».

В эксплуатационную документацию на программное обеспечение системы «Микон III» включены сведения, необходимые персоналу для инсталляции, запуска, конфигурирования, проверки функционирования и использования программного обеспечения.

Пользовательский интерфейс прикладного программного обеспечения системы «Микон III» и эксплуатационная документация выполнены на русском языке.

Прикладное программное обеспечение системы «Микон III», выполняющее вычисления результатов прямых, косвенных, совместных или совокупных измерений по результатам первичных измерительных преобразований, а также логические операции и управление работой измерительной системы соответствует требованиям к программному обеспечению средств измерений и включено в описание типа измерительной системы «Микон III», которая имеет сертификат об утверждении типа средства измерения.

В программном обеспечении подземных и наземных вычислительных устройств системы «Микон III» предусмотрена защита от несанкционированного доступа к областям программ, связанным с изменением алгоритмов измерения, АГК и АГЗ и прекращением работ или сокращением количества выполняемых функций системы «Микон III».

Данные обо всех изменениях программного обеспечения (конфигурация, технологические программы, настройки, прикладные технологические программы для подземных устройств контроля и управления), связанные с алгоритмами измерения, АГК и АГЗ, хранятся в архивах не менее 1 года.

Сведения о недопустимой концентрации метана (выше предаварийных уставок), обобнаруженных признаках пылевзрывоопасности, пожаров и начальных стадий их возникновения автоматически в режиме реального времени передаются в территориальные органы государственного горного надзора и МЧС России.



Передача информации об аэрологической обстановке на шахте и передача сведений о предаварийной ситуации в режиме реального времени в территориальные органы государственного горного надзора и Министерства по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий Российской Федерации может осуществляться с помощью прикладного программного обеспечения системы «Микон III» с использованием протокола ТСР/ІР по существующим цифровым каналам или по сети Интернет.

Передача сведений о предаварийной ситуации в системе «Микон III» также может осуществляться посредством автоматической отправки текстовых сообщений через сеть сотовой связи и электронных писем через сеть Интернет.

Программное обеспечение оповещения использует конфигурационные данные, в которых описаны:

- наименование контролируемого параметра;
- единицы измерения;
- наименование объекта контроля;
- наименование точки контроля;
- наименование переменной;
- текстовые сообщения, соответствующие различным техническим (раскалибровка, отказ датчика) и технологическим (достижение предупредительного, предаварийного уровня) ситуациям;
- данные об аэрологической обстановке, получаемые в режиме реального времени, которые соответствуют текущим значениям и статусам контролируемых параметров.

Организация базы данных (БД) системы «Микон III», в том числе и БД регистратора, может быть реализована на различных системах управления БД (СУБД) – MS SQL, FireBird, dBase – и предусматривать резервирование, репликацию, зеркалирование и прочие функции, которые реализуются средствами применяемой СУБД.

Просмотр БД регистратора сотрудниками Ростехнадзора происходит на сервере регистратора утилитой просмотра БД из состава используемой СУБД.

- Программное обеспечение системы «Микон III» на АРМ оператора АГК обеспечивает:
- регистрацию заступивших на смену диспетчера, оператора АГК и других специалистов, использующих систему «Микон III»;
  - возможность удаленного и множественного доступа к хранимым данным с разграничением прав пользователей;
  - защиту хранимых данных от изменения (или обнаружения случаев изменения данных);



- возможность передачи информации, собираемой и хранимой системой «Микон III», в другие информационные системы;
- возможность изменять состав наземных вычислительных средств и периферийных устройств;
- возможность построения на основе средств системы «Микон III» как централизованных, так и автономных локальных информационных, измерительных и управляющих систем;
- широкое использование компьютерных средств обработки информации, в том числе средств электронного документирования и архивирования с возможностью получения бумажных копий ;
- возможность оперативного и интерактивного создания и изменения службой эксплуатации конфигурации информационно-управляющих систем, построенных на основе средств системы «Микон III»;
- взаимодействие с индивидуальными средствами контроля и многофункциональной системой безопасности МФСБ.

Программное обеспечение системы «Микон III» обеспечивает:

- определение отказа отдельных прикладных программ (программных модулей и вычислительных процессов);
- документирование (в электронном виде) запусков, отказов, остановок отдельных программ;
- сигнализацию об отказе отдельных программ.



## 2.6 Метрологическое обеспечение

Система «Микон III» является измерительной и состоит из совокупности соединенных между собой средств измерения и других технических средств (компонентов), образующих измерительные каналы.

Измерительные каналы системы «Микон III» обеспечивают законченную функцию от восприятия измеряемой величины в точке контроля (в подземной выработке) до получения результата ее измерения в помещении диспетчерской шахты

Система «Микон III» имеет сертификат об утверждении типа средства измерения.

В описании типа, который является неотъемлемой частью сертификата об утверждении типа, приведен перечень измерительных каналов с метрологическими характеристиками и идентификационные данные метрологически значимого программного обеспечения. Для каждого измерительного канала указан его состав, описаны технические средства (компоненты, в том числе вычислительные компоненты) и алгоритмы обработки промежуточных результатов измерения в измерительном канале .

Измерительные каналы системы «Микон III» делятся на:

- основные – обеспечивающие измерение концентраций метана и оксида углерода, скорости (расхода) воздуха, кислорода, диоксида углерода и содержания пыли в воздухе рабочей зоны;

- дополнительные – обеспечивающие измерение параметров, расширяющих функциональные возможности системы «Микон III», повышающие достоверность получаемой информации и безопасность ведения работ. К дополнительным контролируемым параметрам относятся водород, сернистый ангидрид, сероводород, диоксид азота, атмосферное давление, депрессия, температура, влажность, наличие дыма и т.д.

Основные измерительные каналы системы «Микон III» метрологически сертифицированы и на них распространяется действие государственного метрологического контроля и надзора. Основные измерительные каналы АГК подвергаются проверке, проводимой органами государственной метрологической службы (другими уполномоченными на то органами, организациями) в соответствии с Методикой поверки на систему «Микон III».

Дополнительные каналы системы «Микон III» подвергаются проверке или калибровке, проводимой метрологической службой юридического лица (организации) и (или) государственной метрологической службой (другими уполномоченными на то органами, организациями) в соответствии с Методикой поверки (калибровки) на систему «Микон III».



Система «Микон III» имеет следующие обязательные нормируемые метрологические характеристики :

- предел основной допустимой абсолютной погрешности измерения концентрации метана в диапазоне 0-2,5 % объемной доли не превышает  $\pm 0,2$  % объемной доли;
- время срабатывания АГЗ (сигнализации) для стационарных метанометров, устанавливаемых в горных выработках, не превышает 15 секунд;
- основная абсолютная погрешность срабатывания сигнализации не превышает основной допустимой погрешности измерения объемной доли метана;
- предел основной допустимой абсолютной погрешности измерения концентрации оксида углерода в диапазоне до 0,0017% объемной доли ( $17 \text{ млн.}^{-1}$ ) не должен превышать 0,0004% объемной доли ( $\pm 4 \text{ млн.}^{-1}$ );
- предел основной допустимой абсолютной погрешности измерения концентрации кислорода в диапазоне до 25 % объемной доли не превышает  $\pm 1$  % объемной доли;
- предел основной допустимой абсолютной погрешности измерения концентрации диоксида углерода в диапазоне до 2 % объемной доли не превышает  $\pm 0,2$  % объемной доли;
- предел основной допустимой относительной погрешности измерения скорости (расхода) воздуха не превышает  $\pm 10$  % от значения расчетной скорости (расхода) воздуха или от порогового значения в точке измерения;
- предел основной допустимой относительной или приведенной погрешности измерения массовой концентрации пыли не превышает  $\pm 20$  %.

В технической и эксплуатационной документации системы «Микон III» приведены:

- исчерпывающий перечень всех каналов измерения и контроля с указанием измерительных каналов, имеющих метрологическую сертификацию;
- метрологические характеристики измерительных каналов;
- методики поверки (калибровки) измерительной системы, измерительных каналов системы «Микон III» (и их компонентов) и методики расчета метрологических характеристик измерительных каналов, межповерочные (межкалибровочные) интервалы.



### 3 ХАРАКТЕРИСТИКИ ОБЪЕКТОВ КОНТРОЛЯ

Характеристики объектов контроля, горно-технические условия, характеристика угля приведены в Книге 1.1. «Краткая геологическая характеристика шахтного поля. Технологические решения. Промышленная безопасность (Текстовая часть)», Том 6.1.1-1 (Шифр 25041-НЦ-ИОС-6.1-Т1).

Проектные решения приведены на характерный расчетный периоды ведения горных работ - отработка лавы 26-71, подготовка выемочного участков 26-74.

В графической части документации приведены схема горных выработок, схема вентиляции и расстановки технологического оборудования с элементами АГК.



## 4 СИСТЕМА КЛАССИФИКАЦИИ И КОДИРОВАНИЯ

Для обозначения датчиков и других технических средств, сигналов и переменных в технической документации системы АГК используется система кодирования, которая:

- содержит указание на контролируемый параметр;
- не допускает неоднозначного толкования обозначений контролируемых параметров, сигналов, переменных, технических средств;
- обеспечивает возможность использования единых кодировок в печатной и электронной документации и в программных средствах системы АГК и других используемых программных средствах, связанных с системой АГК.

Для отображения контролируемых параметров применяется следующая цветовая кодировка:

- красный цвет соответствует информации об отказе датчика и предаварийному значению контролируемого параметра;
- желтый цвет используется для нормально работающих датчиков и соответствует предупредительному значению контролируемого параметра;
- зеленый цвет сигнализирует о нормально работающих датчиках и соответствует допустимым значениям контролируемого параметра.

Для сигнализации о других технических и технологических параметрах используется цветовая кодировка в соответствии с эксплуатационной документацией.

Предаварийное (опасное) значение контролируемого параметра определяется при преодолении предаварийной уставки (порогового уровня).

Предупредительное значение контролируемого параметра определяется в случае, если контролируемый параметр не преодолел предаварийный пороговый уровень, но отличается от него менее чем на 10 %.

Нормальное (допустимое) значение контролируемого параметра определяется для исправного датчика, если не преодолен предаварийный пороговый уровень.

Система классификации и кодирования оборудования и его элементов необходима для сокращенного обозначения и позволяет:

- обеспечить однозначное кодирование всего технологического оборудования и относящихся к нему электрооборудования и аппаратуры управления, датчиков, кабелей, цепей управления, сигналов, помещений и т.д., то есть всего, входящего в состав системы АГК. Кодовые обозначения применяются для идентификации оборудования на структурных схемах, функциональных схемах (схемах автоматизации), схемах соединений, подключения, расположения и в программном обеспечении;



- не нарушая общих принципов кодирования, изменять как количество, так и состав оборудования;
- обеспечить наиболее полную и гибкую классификацию объектов для применения ее в информационной базе системы, при этом система кодирования должна быть пригодна для использования программным обеспечением, в том числе обеспечивать наиболее удобное выполнение SQL-запросов к базе данных;
- обеспечить максимальное использование сложившейся на шахте системы обозначения объектов, технологических зон, участков, агрегатов, комплексов, технологического оборудования.

Принятые символьные обозначения датчиков представлены в таблице 4.1-1.

Таблица 4.1-1 – Принятые символьные обозначения типов датчиков

<b>Условное обозначение</b>	<b>Наименование</b>
М	Датчик метана
С	Датчик скорости воздуха
ОУ	Датчик оксида углерода
К	Датчик кислорода
Z	Датчик запыленности
СО2	Датчик диоксида углерода
КВШ	Датчик контроля положения вентиляционных шлюзов
ИП	Датчик интенсивности пылеотложения
NO	Датчик оксида азота



## 5 СОСТАВ КОМПЛЕКСА ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ И МЕСТА РАСПОЛОЖЕНИЯ АППАРАТУРЫ СИСТЕМЫ АГК

Наземный комплекс системы «Микон-III» представляет собой совокупность устройств, предназначенных для сбора, передачи, обработки и отображения информации, сохраняется на рассматриваемый период ведения горных работ.

Подземная часть системы «Микон III» предназначена для решения задач контроля параметров шахтной атмосферы и управления основными и вспомогательными технологическими процессами в подземных горных выработках. В состав подземной части входят:

- подземные узлы связи системы передачи информации СПИН, предназначенные для передачи разнородных данных в системах аэрологической защиты, позиционирования персонала, радио- и аварийной подземной связи, управления шахтным водоотливом, управления подземным энергоснабжением на магистральном(высокоскоростная связь) и полевым (низкоскоростная связь) уровнях;

- контроллеры универсальные шахтные КУШ, предназначенные для приема цифровых, аналоговых и дискретных сигналов с датчиков, передачи полученных данных на поверхность через систему СПИН, отображения информации на дисплее и реализации управления по заданной программе;

- датчики метана, предназначенные для измерения концентрации метана в шахтной атмосфере;

- датчики оксида углерода, предназначенные для измерения концентрации оксида углерода в шахтной атмосфере;

- датчик диоксида углерода, предназначенный для измерения концентрации диоксида углерода в шахтной атмосфере;

- датчики скорости движения воздуха, предназначенные для измерения скорости (количества) воздуха проходящего по выработке;

- датчики кислорода, предназначенные для измерения концентрации кислорода в шахтной атмосфере;

- датчики запыленности, предназначенные для измерения запыленности шахтной атмосферы;

- датчики интенсивности пылеотложения;

- устройства сигнализирующие, предназначенные для оповещения об аварийных ситуациях;



- повторители-барьеры искробезопасности ПБИ, предназначенные для удлинения линии связи по интерфейсу RS-485, а также для гальванического разделения участков и увеличения количества устройств на линии;

- блоки трансформаторные, предназначенные для преобразования напряжения 660 В в напряжение 36 В, которое подается на источники питания ШИП и другую аппаратуру, входящую в состав системы «Микон III»;

- шахтные источники питания ШИП, предназначенные для создания искробезопасных сетей питания КУШ, устройств сигнализирующих, аналоговых, дискретных и импульсных датчиков и других устройств системы «Микон III», оборудованные аккумуляторной батареей.

- метанометры горных машин, предназначенные для контроля местных скоплений метана в районе действия очистных и проходческих комбайнов, буровых станков.

### 5.3 Контроль метана

Безопасное аэрогазовое состояние по метану обеспечивается, если содержание метана не превышает следующих величин (% объемной доли):

- в исходящей из очистной или тупиковой выработки, камеры, выемочного участка, поддерживаемой выработки – 1;
- в исходящей крыла, шахты – 0,75;
- в поступающей на выемочный участок, в очистные выработки, к забоям тупиковых выработок и в камеры – 0,5;
- местные скопления метана – 2;
- на выходе смесительной камеры – 2.

В трубопроводах для изолированного отвода метана с помощью вентиляторов (эжекторов) безопасной является концентрация метана менее 3,5% объемной доли, для дегазационных трубопроводов - менее 3,5 или более 25% объемной доли.

При обнаружении в выработках и трубопроводах для изолированного отвода метана концентраций метана выше указанных предаварийных пороговых уровней (кроме местных скоплений) автоматически формируются световой и звуковой предупредительные сигналы, электрооборудование, расположенное в забоях и выработках, по которым проходит контролируемая воздушная струя с повышенным содержанием метана, отключается от напряжения питания.

Система АГК осуществляет непрерывный автоматический контроль содержания метана в рудничной атмосфере:

- в зонах выделения метана у буровых станков и комбайнов;
- в призабойных пространствах тупиковых выработок, проводимых по газоносным



пластам (породам), при длине выработки более 10 м и исходящих вентиляционных струях при длине выработки более 6 м;

- при наличии в тупиковой части выработки передвижной подстанции – у подстанции;
- в тупиковых выработках, опасных по слоевым скоплениям метана, длиной более 100 м, дополнительно у мест возможных скоплений;

- в призабойных пространствах и исходящих струях из призабойных пространств присечных выработок;

- у ВМП с электрическими двигателями при разработке пластов, опасных по внезапным выбросам, а также при установке вентиляторов в выработках с исходящей струей воздуха из очистных и тупиковых выработок;

- в поступающих в очистные выработки струях;

- в исходящих струях очистных выработок и в исходящих струях выемочных участков независимо от применения электроэнергии;

- над приводом лавного конвейера при использовании напряжения 3 (3,3) кВ в шахтах III категории и выше;

- в тупиках выработок, погашаемых вслед за очистными забоями со стороны исходящей струи, при поддержании сопряжений секциями механизированной крепи;

- в камерах для машин и электрооборудования, проветриваемых исходящими струями воздуха;

- в местах установки электрооборудования в рудничном нормальном исполнении и электрооборудования общего назначения;

- в выработках с исходящими струями воздуха за пределами выемочных участков (до стволов), если в них имеются электрооборудование и кабели;

- в исходящих струях крыльев и шахт;

- у смесительных камер и бункеров;

- в камерах газоотсасывающих вентиляторов;

- в местах определения газообильности выемочных участков, крыльев, панелей, блоков, горизонтов, шахтопластов и шахты.

В шахтах, опасных по внезапным выбросам угля и газа, осуществляется контроль концентрации метана стационарной аппаратурой в поступающих струях выемочных участков, на которых применяется электроэнергия.

Для осуществления контроля метана, стационарные метанометры устанавливают:

- в лавах протяженностью более 100 м дополнительно для контроля слоевых скоплений в местах, определенных начальником АБ;

- у буровых станков для контроля слоевых скоплений у кровли в 1-3 м в сторону



направления движения воздуха;

- у бункеров для контроля слоевых (местных) скоплений в местах, определенных начальником АБ;

- в призабойных пространствах тупиковых выработок для контроля слоевых скоплений – у кровли на расстоянии 3-5 м от забоя на стороне, противоположной вентиляционному трубопроводу;

- в тупиковой выработке опасной по слоевым скоплениям – у кровли выработки на стороне, противоположной вентиляционному трубопроводу;

- в исходящих струях горизонтальных и наклонных тупиковых выработок – на расстоянии 10-20 м от устья выработки, в верхней трети сечения выработки на стороне, противоположной вентиляционному трубопроводу;

- у передвижных подстанций – на расстоянии 10-15 м от подстанции в сторону забоя тупиковой выработки в верхней трети сечения выработки на стороне, противоположной вентиляционному трубопроводу, а при всасывающем проветривании тупикового забоя – дополнительно в 10-15 м от подстанции со стороны поступающей струи воздуха в верхней трети сечения на стороне, противоположной вентиляционному трубопроводу;

- у ВМП с электрическими двигателями – в верхней трети сечения выработки на расстоянии не менее 10 м от вентилятора со стороны забоя тупиковой выработки при разработке пластов, опасных по внезапным выбросам, и в верхней трети сечения выработки на расстоянии 3-5 м перед ВМП со стороны подхода вентиляционной струи при его установке в выработке, в которую поступает исходящая струя воздуха из других тупиковых выработок и выемочных участков;

- в поступающих струях очистных выработок: при нисходящем проветривании – на расстоянии не более 5 м от лавы в верхней трети сечения выработки; между лавой и распределительным пунктом 3,3 кВ для шахт III категории и выше – на расстоянии не более 10 м от лавы в верхней трети сечения выработки. При восходящем проветривании очистных выработок на пластах, опасных по внезапным выбросам угля и газа – между лавой и распределительным пунктом на расстоянии не более 50 м от лавы в верхней трети сечения выработки;

- в тупиковой части, погашаемой воздухоподающей выработки при отработке выемочных столбов по бесцеликовой схеме отработки или с оставлением податливых целиков, в тупиковой части вентиляционной выработки, погашаемой за очистным забоем у завала (перемычки) у кровли выработки или под перекрытием крепи сопряжения;

- в исходящих струях очистных выработок – в 10-20 м от очистного забоя у стенки, противоположной выходу из лавы, в верхней трети сечения выработки;



- на сопряжении лавы с вентиляционным (воздуховыдающим) штреком над приводом лавного скребкового конвейера при использовании напряжения 3 (3,3) кВ на шахтах III категории и выше – на расстоянии не более 30 см от верхней балки крепи;
- в поступающих струях выемочных участков – в верхней трети сечения выработки в 10-20 м от места входа поступающей струи на участок;
- в выработках с исходящей струей воздуха за пределами выемочных участков;
- в верхней трети сечения в 10-20 м от их сопряжения с вентиляционными штреками участков по направлению вентиляционной струи;
- в выработках с исходящей струей воздуха за пределами выемочных участков;
- в верхней трети сечения в 10-15 м от центральной подземной подстанции (ЦПП), РПП, в сторону, противоположную направлению движения воздуха;
- у передвижных подстанций в выработках с исходящими вентиляционными струями – в верхней трети сечения выработки в 10-15 м от подстанции в сторону, противоположную направлению движения воздуха;
- в камерах для машин и электрооборудования, проветриваемых исходящими струями воздуха – в верхней трети сечения выработки на входе в камеру со стороны, поступающей в камеру вентиляционной струи;
- в вертикальных стволах под нижним или промежуточным этажом проходческого полка, под нулевой рамой, а при наличии в стволе вентиляционного канала – на 1,5-2 м ниже канала, в перекачных камерах водоотлива;
- в призабойных пространствах присечных выработок, проветриваемых за счет общешахтной депрессии – у кровли на расстоянии 3-5 м от забоя у борта выработки со свежееобнаженным массивом;
- в исходящей струе из призабойного пространства присечных выработок, проветриваемых за счет общешахтной депрессии – у кровли выработки в 15-20 м от забоя у борта выработки со свежееобнаженным массивом, при движении комбайна против движения вентиляционной струи;
- в исходящей струе из призабойного пространства присечной выработки, проветриваемой за счет общешахтной депрессии – у кровли выработки в 10-15 м от забоя выработки у борта расширяемой выработки, примыкающего к забою, при движении комбайна по ходу движения вентиляционной струи;
- в выработках с оборудованными смесительными камерами – в верхней трети сечения выработки в 10-15 м от выхода из смесительной камеры по ходу движения вентиляционной струи у стенки выработки на стороне расположения смесительной камеры (смесителя);
- у смесительных камер (смесителей) ГОУ - в верхней трети сечения выработки в 15 - 20



м от выходного отверстия камеры (смесителя) по ходу вентиляционной струи у стенки выработки на стороне расположения смесительной камеры (смесителя);

- в камерах ГОУ - у кровли над газоотсасывающим вентилятором;

- в газоотсасывающих трубопроводах (коллекторах) подземных и поверхностных газоотсасывающих вентиляторных установок: в 10 - 15 м от места подключения к изоляционной перемычке, скважине;

- перед его разветвлением к рабочему и резервному вентиляторам, а при симметричном расположении этих вентиляторов (на концах коллектора) относительно скважины на каждом ответвлении коллектора перед регулировочным окном, расположенным непосредственно перед каждым из вентиляторов.

На комбайнах устанавливаются автоматические метанометры (метан-реле)

Перечень мест, где возможно формирование слоевых скоплений метана утверждается главным инженером шахты.

Места установки датчиков для определения газообильности выемочных участков, крыльев, панелей, блоков, горизонтов, шахтопластов и шахты определяются начальником АБ.

Система АГК осуществляет контроль метана и автоматическую газовую защиту – автоматическое отключение электроэнергии, подаваемой на оборудование в контролируемых (защищаемых) выработках, при превышении содержания метана в рудничной атмосфере следующих предаварийных уставок (% объемной доли):

- 2,0 у буровых станков и комбайнов;

- 2,0 в призабойном пространстве тупиковых выработок, а также у проходческих или промежуточных полков в вертикальных стволах;

- 2,0 в тупиках и сопряжениях лав, при поддержании сопряжений секциями механизированной крепи, вентиляционных, конвейерных выработках, погашаемых вслед за очистными забоями;

- 1,0 в исходящих струях тупиковых выработок, в том числе в исходящих струях вертикальных стволов;

- 1,0 в исходящих струях очистных выработок и выемочных участков;

- 1,0 у передвижных электрических подстанций, устанавливаемых в тупиковых выработках;

- 1,0 в перекачных камерах водоотлива вертикальных стволов;

- 0,5 в поступающих струях выемочных участков и очистных выработок, а также перед ВМП с электродвигателями;

- для предупреждения загазований допускается настройка датчиков на отключение ВМП на 1,0% объемной доли при условии, что со всех электроприемников в тупиковой и



очистной выработках при концентрации метана в поступающей струе более 0,5% объемной доли будет автоматически сниматься напряжение;

- 1,0 в выработках с исходящей струей воздуха за пределами выемочных участков у сопряжений с вентиляционными штреками;

- 1,0 в выработках с исходящей струей воздуха за пределами выемочных участков перед ЦПП и передвижными подстанциями;

- 1,0 в камерах для машин и электрооборудования, проветриваемых исходящими струями воздуха;

- 2,0 при контроле слоевых и местных скоплений метана в горных выработках;

- 2,0 у смесительных камер ГОУ;

- 1,0 в выработках с оборудованными смесительными камерами, в вентиляционных выработках выемочных участков и в выработках за пределами выемочных участков;

- 1,0 в выработках с оборудованными смесительными камерами;

- 1,0 в камерах ГОУ;

- 0,75 в исходящих струях крыльев и шахт;

- 2,0 в призабойных пространствах присечных выработок;

- 1,0 в исходящих струях из призабойных пространств присечных выработок;

- 3,5 в газоотсасывающих трубопроводах подземных и поверхностных ГОУ;

- 1,0 на сопряжении лавы с вентиляционным штреком над верхним (нижним) приводом лавного скребкового конвейера для шахт III категории и выше;

- 2,0 у бункеров.

По решению главного инженера шахты отключение электроэнергии производится при концентрации метана ниже указанных предаварийных уставок.

Для контроля слоевых скоплений - в забое и в устье тупиковой выработки, дополнительно устанавливаются метанометры под кровлей выработки на стороне, противоположной вентиляционному трубопроводу. Места возможных формирований слоевых скоплений метана утверждаются техническим руководителем организации.

Установка датчиков метана на выемочном участке учитывает особенности применения схем проветривания выемочных участков шахт с изолированным отводом метана из выработанного пространства с помощью газоотсасывающих установок:

- в выработке выемочного участка с входящей струей воздуха на расстоянии 10-20 м от сопряжения с главной воздухоподающей выработкой. Датчик отключает электроэнергию на выемочном участке при концентрации метана 0,5% и более. Информация с датчика должна передаваться на рабочее место оператора АГК и регистрироваться;

- в выработке выемочного участка с поступающей в очистную выработку



вентиляционной струей воздуха на расстоянии не более 5 м от очистного забоя в верхней части сечения выработки, на стороне, противоположной лаве. Датчик отключает электроэнергию на выемочном участке при концентрации метана 0,5% и более. Информация с датчика должна передаваться на рабочее место оператора АГК и регистрироваться;

- в тупике воздухоотводящей выработки, погашаемой вслед за очистными забоями, за секциями крепи очистного забоя под кровлей выработки со стороны межлавного целика или выработанного пространства ранее отработанного выемочного участка. Датчик отключает электроэнергию в очистном забое и выработках выемочного участка по ходу исходящей струи при концентрации метана 2% и более. Информация с датчика должна передаваться на рабочее место оператора АГК и регистрироваться;

- в выработке с исходящей из очистного забоя струей воздуха, в верхней ее части, на расстоянии 10-20 м от забоя у стенки, противоположенной выходу из лавы. Датчик отключает электроэнергию в очистном забое и выработках выемочного участка по ходу движения исходящей струи при концентрации метана 1% и более. Информация с датчика должна передаваться на рабочее место оператора АГК и регистрироваться;

- в выработке выемочного участка с исходящей струей воздуха на расстоянии 10-20 м от сопряжения с выработкой, по которой исходящая струя выдается за пределы выемочного участка. Датчик отключает электроэнергию в очистном забое и выработках выемочного участка по ходу движения исходящей струи при концентрации 1% и более. Информация с датчика должна передаваться на рабочее место оператора АГК и регистрироваться;

- в обособленно проветриваемых выработках выемочного участка на расстоянии 10-20 м от сопряжения с выработкой, по которой исходящая струя воздуха выдается за пределы выемочного участка. Датчик отключает электроэнергию в очистном забое при концентрации метана 1% и более. Информация с датчика должна передаваться на рабочее место оператора АГК и регистрироваться;

При концентрациях метана, превышающих предаварийные уставки, система АГК:

- обеспечивает автоматическое отключение электроэнергии с потребителей, расположенных в забоях и выработках, по которым проходит контролируемая воздушная струя с повышенным содержанием метана;

- включает местную сигнализацию с помощью устройств звуковой и световой сигнализации, устанавливаемых в местах наиболее вероятного скопления работников, и телесигнализацию (световую и звуковую) на рабочем месте оператора АГК.

В случае образования недопустимой концентрации метана у комбайнов автоматические метанометры (метан-реле) останавливают комбайн и подачу напряжения на электрооборудование контролируемого участка.



В целях осуществления дистанционного мониторинга (контроля) параметров безопасности сведения о концентрации метана автоматически должны передаваться в режиме реального времени по каналам связи в угледобывающую организацию. Угледобывающая организация должна обеспечить учет, анализ и оценку идентифицированных превышений пороговых значений концентрации метана (выше предаварийных уставок) и передачу обработанной информации о выявленных критических изменениях контролируемого параметра безопасности шахты и срабатывании системзащиты по каналам связи в территориальный орган Ростехнадзора.

Система АГК обеспечивает возможность подачи напряжения на электрооборудование контролируемого участка только после снижения концентрации метана ниже предаварийной уставки и нормализации проветривания (подачи количества воздуха не менее расчетного при закрытом вентиляционном шлюзе) при условии работы технических средств, реализующих функции АГК и АКВ на обесточенном участке. Система АГК не обеспечивает автоматическую подачу электроэнергии на групповые аппараты.

Телеизмерение осуществляется для всех точек контроля метана (от всех стационарных метанометров). Запись результатов измерения концентрации метана в архив и в журнал оператора АГК осуществляется от стационарных метанометров, устанавливаемых:

- во входящих и исходящих струях очистных забоев и выемочных участков;
- в тупиках выработок, погашаемых за очистным забоем со стороны исходящей струи, независимо от газообильности;
- в призабойной части и исходящих струях всех тупиковых выработок без исключения;
- в исходящих струях крыльев и шахты;
- в выработках при проведении работ по торпедированию пород кровли и сотрясательном взрывании. При этом непрерывность контроля содержания метана обеспечивается таким включением датчиков АГК, чтобы с них во время проведения указанных работ не снималось напряжение;
- в дегазационных и газоотсасывающих трубопроводах подземных и поверхностных ГОУ, у смесительных камер;
- в других местах в соответствии с проектом АГК.

Данные от групповых метанометров, устанавливаемых на проходческих и выемочных комбайнах, передаются в систему АГК.

В состав технических средств системы АГК входят стационарные метанометры с диапазоном измерения до 100 % объемной доли, устанавливаемые:

- в призабойном пространстве тупиковых выработок;
- в исходящих струях тупиковых выработок, проводимых в зонах повышенного



горного давления, зонах геологических нарушений и в газовых шахтах, в 10-20 м от устья выработки под кровлей выработки с противоположной вентиляционному трубопроводу стороны;

- в тупиковой части погашаемых за очистным забоем выработок под кровлей выработки или под перекрытием механизированной крепи, у сопряжения, завала (перемычки) и в исходящих струях очистных выработок в 10-20 м от очистного забоя;
- в исходящих струях выемочных участков в начале вентиляционного штрека в 10-20 м от ходка, уклона, бремсберга или промежуточного квершлага;
- в исходящих струях крыльев шахты, опасной по внезапным выбросам угля (породы) и газа.

Система АГК обеспечивает телеизмерение и запись в архив данных от всех стационарных метанометров с диапазоном измерения до 100 % объемной доли.

Действия оператора АГК и горного диспетчера, получившего информацию о недопустимой концентрации метана (выше предаварийной уставки), описаны в их должностных инструкциях.

Подсистема аэрогазового контроля должна передавать данные измерений с переносных газоанализаторов и датчиков (измерительных модулей), встроенных в головные светильники, в систему МФСБ. Система сканирующего газового контроля (СГК) - является частью МФСБ, обеспечивающей измерение в рудничной атмосфере содержания метана, оксида углерода по мере передвижения персонала в горных выработках к местам работы и на рабочих местах, передачу данных измерений на наземные устройства сбора, обработки, отображения и хранения информации.

При построении системы СГК применяются следующие технические средства:

а) Индивидуальные переносные устройства контроля газов (УГК): газоанализаторы - индивидуальные переносные или встроенные в головные светильники - метана и оксида углерода, укомплектованные радиомодулем, обеспечивающим передачу данных измерений на узел связи;

б) Узел связи (УС) - для создания подземной инфраструктуры связи, приема от УКГ по беспроводному каналу информации и передачи далее по каналам связи на сервер (считыватели системы позиционирования);

в) Сервер - для сбора, обработки и хранения получаемой от УКГ информации, передачи ее на АРМ оператора;

Сведения о типовом расположении датчиков метана приведены в таблице 5.3-1



Таблица 5.3.1 – Типовые места установки датчиков метана на рассматриваемые периоды ведения горных работ

Уставка срабатывания	Место установки	Функциональное назначение (ТУ, ТИ)	Блокируемое оборудование
1	2	3	4
0,75%	Устье стволов, вентиляционных скважин на исходящей струе в 10-20 м от выхода на поверхность	ТИ, ТУ	Информация диспетчеру, отключение электрооборудования на исходящей струе воздуха ствола при концентрации метана 0,75% и более
1%	На расстоянии 10-15 м от РПП-6кВ, ПУПП6/1,14/0,66кВ, в сторону противоположную движению воздуха	ТИ, ТУ	Информация диспетчеру, отключение электрооборудования в выработках по ходу движения исходящей струи при концентрации метана 1% и более
0,5%	Камера водоотлива (оборудования) на исходящей струе	ТИ, ТУ	Информация диспетчеру, отключение электрооборудования в камере по ходу движения исходящей струи при концентрации метана 0,5% и более
0,50%	В выработке выемочного участка с входящей струей воздуха на расстоянии 10-20 м от сопряжения с главной воздухоподающей выработкой.	ТИ, ТУ	Информация диспетчеру, отключение электрооборудования выемочного участка при концентрации метана 0,5% и более
0,50%	В выработке выемочного участка с поступающей в очистную выработку вентиляционной струей воздуха на расстоянии не более 5 м от очистного забоя в верхней части сечения выработки, на стороне, противоположной лаве	ТИ, ТУ	Информация диспетчеру, отключение электрооборудования выемочного участка при концентрации метана 0,5% и более
2%	Лавы, на очистном комбайне в месте ввода комбайнового кабеля в водное устройство (групповой метанометр)	ТИ, ТУ	Информация диспетчеру. Останавливают комбайн и подачу напряжения на электрооборудование контролируемого участка при концентрации метана 2% и более
2%	Лавы, на левом торце очистного комбайна (групповой метанометр)	ТИ, ТУ	Информация диспетчеру. Останавливают комбайн и подачу напряжения на электрооборудование контролируемого участка при концентрации метана 2% и более
2%	Лавы, на правом торце очистного комбайна (групповой метанометр)	ТИ, ТУ	Информация диспетчеру. Останавливают комбайн и подачу напряжения на электрооборудование контролируемого участка при концентрации метана 2% и более



Уставка срабатывания	Место установки	Функциональное назначение (ТУ, ТИ)	Блокируемое оборудование
1	2	3	4
2%	Буровой станок, 1-3 м в сторону направления движения воздуха	ТИ, ТУ	Информация диспетчеру. Отключение бурового станка при концентрации метана 2% и более
1%	В выработке с исходящей из очистного забоя струей воздуха, в верхней ее части, на расстоянии 10-20 м от забоя у стенки, противоположной выходу из лавы	ТИ, ТУ	Информация диспетчеру, отключение электрооборудования очистного забоя в выработках выемочного участка по ходу движения исходящей струи при концентрации метана 1% и более
2%	В тупике воздухоотводящей выработки, погашаемой вслед за очистными забоями, за секциями крепи очистного забоя под кровлей выработки со стороны межлавного целика или выработанного пространства ранее отработанного выемочного участка	ТИ, ТУ	Информация диспетчеру, отключение электрооборудования очистного забоя, в выработках выемочного участка по ходу движения исходящей струи при концентрации метана 2% и более
1%	В обособленно проветриваемых выработках выемочного участка на расстоянии 10-20 м от сопряжения с выработкой, по которой исходящая струя воздуха выдается за пределы выемочного участка.	ТИ, ТУ	Информация диспетчеру, отключение электрооборудования очистного забоя при концентрации метана 1% и более
1%	В выработке выемочного участка с исходящей струей воздуха на расстоянии 10-20 м от сопряжения с выработкой, по которой исходящая струя выдается за пределы выемочного участка.	ТИ, ТУ	Информация диспетчеру, отключение электрооборудования очистного забоя, в выработках выемочного участка по ходу движения исходящей струи при концентрации метана 1% и более
2%	Проходческий комбайн (групповой метанометр)	ТИ, ТУ	Информация диспетчеру. Останавливают комбайн и подачу напряжения на электрооборудование контролируемого участка при концентрации метана 2 % и более
2%	В призабойном пространстве тупиковой выработки, под кровлей выработки в 3-5 м от забоя на стороне, противоположной вентиляционному трубопроводу	ТИ, ТУ	Информация диспетчеру, отключение электрооборудования подготовительного забоя при концентрации метана 2% и более
1%	В 10-20 м от устья тупиковой выработки в сторону тупика под кровлей с противоположной вентиляционному трубопроводу	ТИ, ТУ	Информация диспетчеру, отключение электрооборудования подготовительного забоя при концентрации метана 1% и более



Уставка срабатывания	Место установки	Функциональное назначение (ТУ, ТИ)	Блокируемое оборудование
1	2	3	4
	стороны подготовительного забоя.		
2%	Слоевые (местные) скопления метана в подготовительном забое	ТИ, ТУ	Информация диспетчеру, отключение электрооборудования подготовительного забоя при концентрации метана 2% и более
2%	Слоевые (местные) скопления метана в лаве	ТИ, ТУ	Информация диспетчеру, отключение электрооборудования очистного забоя при концентрации метана 2% и более
3,5%	В газотсасывающем коллекторе ГОУ	ТИ, ТУ	Информация диспетчеру, отключение электроэнергии на выемочном участке при концентрации метана 3,5% и более
3,5%	В газотсасывающем трубопроводе в 10-15м от места подключения к изоляционной перемычке	ТИ, ТУ	Информация диспетчеру, отключение электроэнергии на выемочном участке при концентрации метана 3,5% и более
1%	В выработке с исходящей струей воздуха за пределами выемочных участков у сопряжений с вентиляционными штреками	ТИ, ТУ	Информация диспетчеру, отключение электроэнергии на выемочном участке, в выработках по ходу движения исходящей струи

## 5.4 Контроль оксида углерода

В шахте организуется непрерывный автоматический контроль параметров рудничной атмосферы для обнаружения подземных пожаров (признаков подземных пожаров) и начальной стадии возникновения пожаров (признаков ранней стадии возникновения пожаров).

Предельно допустимая концентрация (ПДК) оксида углерода в воздухе выработок, являющаяся безопасной для находящихся в них работников, составляет 0,0017 % объемной доли ( $17 \text{ млн}^{-1}$ ).

При обнаружении концентраций оксида углерода выше ПДК работы в зонах возможного загазования прекращаются, а люди выводятся на свежую струю.

Система АГК обеспечивает непрерывный автоматический контроль содержания оксида углерода:

- в воздухоподающих выработках с поступающей свежей струей воздуха, в



вертикальных и наклонных стволах, в воздухоподающих штольнях и уклонах, на сопряжениях воздухоподающих каналов;

- в горных выработках, оборудованных ленточными конвейерами;
- в тупиках вентиляционных выработок, погашаемых вслед за очистными забоями;
- в исходящих струях шахты;
- в исходящих струях выемочных участков и тупиковых выработок;
- в исходящих струях смесительных камер;
- в воздуховодах ГОУ.

Для обнаружения ранних признаков возникновения пожаров датчики оксида углерода устанавливаются в местах наиболее вероятного возникновения пожаров:

- на участках выработок с приводной, натяжной станциями ленточного конвейера;
- в камерах ЦПП и РПП;
- при комбинированных схемах проветривания на шахтах, отрабатывающих самовозгорающиеся угольные пласты, в трубопроводах с исходящей из выработанного пространства метановоздушной струей;
- у изолирующих перемычек, ограждающих пожарный участок;
- для шахт, отрабатывающих самовозгорающиеся угольные пласты, за изолирующими перемычками, ограждающими выработанное пространство действующие выемочные участки;
- в местах, предусмотренных планом ликвидации аварии (далее - ПЛА), для уточнения места аварии и правильного ввода позиции ПЛА;
- в иных местах, предусмотренных проектом АГК.

Перечень мест обнаружения ранних признаков возникновения пожаров определяет технический руководитель шахты.

По решению главного инженера шахты допускается дополнительно устанавливать датчики:

- в исходящих струях горных выработок за пределами выемочных участков, если в них эксплуатируется электрооборудование;
- в местах изменения угла наклона конвейера; на участках деформированных целиков;
- в зонах геологических нарушений.

При контроле горных выработок, оборудованных ленточными конвейерными установками:

- датчики оксида углерода устанавливаются на расстоянии не более 25 м от приводной, натяжной станций, мест перегрузки угля и изменения угла наклона конвейера в направлении движения вентиляционной струи;



- в линейной части конвейера датчики оксида углерода размещаются с учетом скорости движения воздуха так, чтобы время движения воздуха между датчиками не превышало 10 минут;
- датчики монтируются в верхней части выработки.

Для контроля содержания оксида углерода и обнаружения ранних признаков возникновения пожаров датчики оксида углерода устанавливаются:

- в воздухоподающих выработках с поступающей свежей струей воздуха, в вертикальных и наклонных стволах и в воздухоподающих штольнях и уклонах – в 5-20 м от устья выработки; на сопряжениях воздухоподающих каналов – в 5-20 м от места сопряжения;
- в исходящих струях тупиковых выработок – в 10-20 м от ходка, уклона, бремсберга или промежуточного квершлага;
- в поступающих струях в очистную выработку – на расстоянии не более 5 м от лавы в верхней части сечения выработки на стороне, противоположной от лавы;
- в исходящих струях очистных выработок – в 10-20 м от очистного забоя у стенки, противоположной выходу из лавы;
- в тупиках выработок, погашаемых вслед за очистными забоями – под кровлей у завала или перемычки, изолирующей погашенную часть выработки, у стенки, противоположной выходу из лавы;
- в исходящих струях выемочных участков – в 10-20 м от ходка, уклона, бремсберга или промежуточного квершлага;
- в газоотсасывающих трубопроводах подземных и поверхностных газоотсасывающих вентиляторных установок на расстоянии не более 10 м от места подключения к изоляционной перемычке или скважине
- в выработках с оборудованными смесительными камерами – под кровлей на стороне сооружения смесительной камеры непосредственно на выходе струи из камеры.

Система АГК обеспечивает:

- автоматическое непрерывное измерение концентрации оксида углерода на контролируемых участках, телеизмерение и запись в архив и в журнал оператора АГК результатов измерений;
- местную (в местах наиболее вероятного нахождения работников) и телесигнализацию (световую и звуковую) при превышении концентрации оксида углерода порогового значения в любой точке контроля и при отказе датчиков оксида углерода;



- возможность воздействия на систему электроснабжения.

Установка датчиков оксида углерода на выемочном участке учитывает применение схемы проветривания выемочных участков шахт с изолированным отводом метана из выработанного пространства с помощью газоотсасывающих установок:

- в выработке с исходящей из очистного забоя струей воздуха, в верхней ее части, на расстоянии 10-20 м от забоя. Датчик отключает электроэнергию в очистном забое и выработках выемочного участка по ходу движения исходящей струи при достижении концентрации оксида углерода 0,0017% об. Информация с датчика должна передаваться на рабочее место оператора АГК и регистрироваться;

- в выработках с оборудованными смесительными камерами на выходе из смесительной камеры по ходу движения вентиляционной струи. Датчик устанавливается под кровлей выработки на стороне сооруженной смесительной камеры. Датчик отключает электроэнергию на выемочном участке и в выработках по ходу движения вентиляционной струи при достижении концентрации оксида углерода 0,0017% об. Информация с датчика должна передаваться на рабочее место оператора АГК и регистрироваться.

- в газоотсасывающих трубопроводах подземных и поверхностных ГОУ. Датчик контролирует содержание оксида углерода в исходящей из выработанного пространства струе. Информация с датчика должна передаваться на рабочее место оператора АГК и регистрироваться.

Действия оператора АГК и горного диспетчера, получивших информацию о содержании оксида углерода выше предаварийной уставки – 0,0017 % объемной доли (17 млн-1), об обнаружении признаков пожаров или выявлении признаков ранней (начальной) стадии возникновения пожаров, определяются их должностными инструкциями.

Работники шахты, находящиеся в горных выработках, оборудованных стационарными датчиками оксида углерода, сообщают горному диспетчеру и оператору АГК о срабатывании местной сигнализации и об отказах датчиков.

В целях осуществления дистанционного мониторинга (контроля) параметров безопасности сведения об обнаружении признаков пожаров и сведения об обнаруженных признаках пожаров и начальных стадий их возникновения автоматически должны передаваться в режиме реального времени по каналам связи в угледобывающую организацию. Угледобывающая организация должна обеспечить учет, анализ и оценку идентифицированной опасности возникновения пожара, и ежесуточную передачу обработанной информации о такой опасности и срабатывании систем противопожарной защиты на шахте по каналам связи в территориальный орган Ростехнадзора.

Сведения от датчиков, используемых для выявления пожаров и обнаружения начальных



стадий возникновения пожаров, хранятся в архивах системы АГК не менее 1 года.

Сведения о типовом расположении датчиков оксида углерода на рассматриваемый период приведены в таблице 5.4-1.

Таблица 5.4.1 - Места установки датчиков оксида углерода на рассматриваемый период ведения горных работ

Уставка срабатывания	Место установки	Функциональное назначение (ТУ, ТИ)	Блокируемое оборудование
1	2	3	4
0,0017%	Устье стволов с исходящей струей воздуха в 10-20 м от выхода на поверхность	ТИ	Информация диспетчеру
0,0017%	В воздухоподающих стволах в 5-20 м от сопряжения с воздухоподающим каналом.	ТИ	Информация диспетчеру
0,0017%	На расстоянии не более 25 м от приводной станции (натяжной станции, места перегрузки угля) в направлении движения вентиляционной струи	ТИ	Информация диспетчеру
0,0017%	В камере РПП-6кВ, в камере водоотлива	ТИ	Информация диспетчеру
0,0017%	На поступающей струе воздуха в очистной забой. На расстоянии не более 5м от лавы в верхней части сечения выработки на стороне, противоположной от лавы	ТИ	Информация диспетчеру
0,0017%	В выработке с исходящей из очистного забоя струей воздуха, в верхней ее части, на расстоянии 10-20 м от забоя	ТИ, ТУ	Информация диспетчеру. Отключение электроэнергии в забое, в выработках по ходу движения исходящей струи
0,0017%	В исходящих струях выемочных участков – в 10-20 м от ходка, уклона, бремсберга или промежуточного квершлага	ТИ	Информация диспетчеру.
0,0017%	В тупиках выработок, погашаемых вслед за очистными забоями – под кровлей у завала или перемычки, изолирующей погашенную часть выработки, у стенки, противоположной выходу из лавы	ТИ, ТУ	Информация диспетчеру. Отключение электроэнергии на выемочном участке в выработках по ходу движения исходящей струи
0,0017%	В 10-20 м от устья тупиковой выработки подготовительного забоя в сторону тупика.	ТИ	Информация диспетчеру



Уставка срабатывания	Место установки	Функциональное назначение (ТУ, ТИ)	Блокируемое оборудование
1	2	3	4
0,0017%	В газотсасывающем коллекторе ГОУ	ТИ	Информация диспетчеру
0,0017%	В газоотсасывающем трубопроводе на расстоянии не более 10 м от места подключения к изоляционной перемычке	ТИ	Информация диспетчеру

### 5.5 Контроль кислорода

Содержание кислорода в воздухе выработок, безопасное для находящихся в них работников, составляет не менее 20 % объемной доли.

Шахта оборудуется стационарными датчиками кислорода.

Информация о концентрации кислорода передается оператору АГК.

Действия оператора АГК и горного диспетчера, получивших информацию о предаварийных значениях концентрации кислорода в рудничной атмосфере, описаны в их должностных инструкциях.

Работники шахты, находящиеся в горных выработках, оборудованных стационарными датчиками кислорода, сообщают горному диспетчеру и оператору АГК о срабатывании местной сигнализации и об отказах датчиков.

Автоматическое отключение электроэнергии датчиками кислорода проектной документацией не предусматривается.

Сведения о типовом расположении датчиков кислорода приведены в таблице 5.5.1.

Таблица 5.5.1 – Типовые места установки датчиков кислорода на рассматриваемый период ведения горных работ

Уставка срабатывания	Место установки	Функциональное назначение (ТУ, ТИ)	Блокируемое оборудование
1	2	3	4
< 20%	В исходящих струях выемочных участков – в 10-20 м от хода, уклона, бремсберга или промежуточного квершлага	ТИ	Информация диспетчеру
< 20%	В 10-20 м от устья тупиковой выработки подготовительного забоя.	ТИ	Информация диспетчеру



## 5.6 Контроль пыли

Система АГК обеспечивает непрерывное автоматическое измерение концентрации пыли в рудничном воздухе в целях технологического контроля и снижения пылевзрывоопасности.

Система АГК осуществляет непрерывный автоматический контроль содержания пыли в рудничной атмосфере шахты:

- в исходящих струях тупиковых выработок;
- в исходящих струях очистных выработок;
- при проходке или углублении вертикальных стволов - в исходящей из ствола вентиляционной струе и у проходческих полков;
- в местах погрузки и перегруза угля;
- в исходящих струях крыльев и шахты;
- в исходящей струе выемочных участков.

Для осуществления непрерывного автоматического контроля содержания пыли используются стационарные датчики контроля запыленности воздуха, которые устанавливаются:

- в исходящих струях тупиковых выработок – на расстоянии 10-20 м от водяной завесы под кровлей на стороне, противоположной вентиляционному трубопроводу, по ходу движения вентиляционной струи;
- в исходящих струях очистных выработок – в 10-20 м от водяной или лабиринтотканевой завесы у стенки, противоположной выходу из лавы, в верхней части выработки по ходу движения вентиляционной струи;
- в местах перегруза угля и в местах погрузки угля – в 5-7м от места перегруза или погрузки по ходу вентиляционной струи в верхней части выработки;
- в исходящих струях выемочных участков – в 10-20м от ходка, уклона, бремсберга или промежуточного квершлага;
- в 20-30 м от выхода из смесительной камеры по ходу движения вентиляционной струи;
- в выработке с исходящей из очистного забоя струей воздуха на расстоянии 30-40 м от очистного забоя под кровлей выработки в средней ее части;

Система АГК, контролирующая запыленность воздуха, осуществляет местную (в местах наиболее вероятного нахождения работников поблизости от места пылевыделения) световую и звуковую сигнализацию, если содержание пыли превышает:

- 150 мг/м<sup>3</sup> в исходящих вентиляционных потоках очистных и подготовительных выработок, а также в 5-7 м от пунктов перегруза угля по движению вентиляционной



струи воздуха;

- 10 мг/м<sup>3</sup> ПДК в основных транспортных выработках с рельсовой и дизельной откаткой при проведении в них соответствующего контроля.

Система АГК обеспечивает:

- автоматическое непрерывное измерение концентрации пыли в рудничной атмосфере и (или) отложения пыли, телеизмерение от всех датчиков пыли;
- телесигнализацию (световую и (или) звуковую) при превышении пороговых значений концентраций пыли в рудничной атмосфере и (или) отложений пыли и при отказе датчиков пыли;
- местную световую и (или) звуковую сигнализацию.

Автоматическое отключение электроэнергии датчиками контроля запыленности данным проектной документацией не предусматривается.

Система АГК обеспечивает телеизмерение, запись в архив и в журнал оператора АГК данных от всех датчиков контроля запыленности. Результаты контроля запыленности хранятся в архивах не менее 1 года.

Система АГК обеспечивает контроль пылевзрывоопасности.

В целях осуществления дистанционного мониторинга (контроля) параметров безопасности сведения о пороговых значениях концентраций пыли в рудничной атмосфере и (или) отложений пыли в соответствие с проектными решениями автоматически передаются в режиме реального времени по каналам связи в угледобывающую организацию. Угледобывающая организация должна обеспечить учет, анализ и оценку превышений пороговых значений концентраций пыли в рудничной атмосфере и (или) отложений пыли и передачу обработанной информации о пылевзрывоопасном состоянии горных выработок и срабатывании систем противоаварийной защиты на шахте по каналам связи в территориальный орган Ростехнадзора.

Действия оператора АГК и горного диспетчера, получившего информацию о недопустимой концентрации пыли в рудничном воздухе, обнаруженных признаках пылевзрывоопасности, описаны в их должностных инструкциях.

Работники шахты, находящиеся в горных выработках, оборудованных стационарными датчиками контроля запыленности воздуха, сообщают горному диспетчеру и оператору АГК о срабатывании местной сигнализации и об отказах датчиков.

На датчики запыленности не распространяются требования непрерывности контроля и сохранения работоспособности в течение 16 часов после отключения сетевого питания.

Сведения о расположении датчиков запыленности приведены в таблице 5.6-1.



Таблица 5.6.1 – Типовые места установки датчиков контроля запыленности воздуха на рассматриваемый период ведения горных работ

Уставка срабатывания	Место установки	Функциональное назначение (ТУ, ТИ)	Блокируемое оборудование
1	2	3	4
10мг/м <sup>3</sup>	В 10-20 м от устья стволов с исходящей струей воздуха	ТИ	Информация диспетчеру
150мг/м <sup>3</sup>	В 5-7 метрах от места перегруза или погрузки угля по ходу вентиляционной струи в верхней части выработок	ТИ	Информация диспетчеру
150мг/м <sup>3</sup>	В выработке с исходящей из очистного забоя струей воздуха на расстоянии 30-40 м от очистного забоя под кровлей выработки в средней ее части	ТИ	Информация диспетчеру
150мг/м <sup>3</sup>	В исходящих струях выемочных участков – в 10-20м от ходка, уклона, бремсберга или промежуточного квершлага	ТИ	Информация диспетчеру
150мг/м <sup>3</sup>	В подготовительном забое в 10-20 метрах от водяной завесы под кровлей на стороне, противоположной вентиляционному трубопроводу по ходу движения вентиляционной струи	ТИ	Информация диспетчеру

Контроль пылевзрывобезопасности горных выработок в местах интенсивного пылеотложения осуществляется посредством непрерывного мониторинга пылевых отложений переносными и стационарными средствами измерений.

Информация о запыленности рудничной атмосферы и пылеотложении в горных выработках передается на пульт диспетчера шахты и регистрируется оператором АГК в журнале контроля запыленности рудничной атмосферы и пылеотложения.

Непрерывный контроль пылевых отложений предусматривается осуществлять датчиками интенсивности пылеотложения ДИП-1, производства ООО «Аэротест», г.Москва (Сертификат соответствия технического регламента таможенного союза ТС RU С-RU.ME92.B.00607).

Для выемочного участка интенсивность пылеотложения рекомендуется контролировать двумя ДИП в горной выработке с исходящей из лавы вентиляционной струей. В горной выработке с исходящей из лавы вентиляционной струей на борту, противоположном выходе из лавы, на относительной высоте  $h_i/H=0,3$  выработки следует устанавливать по одному ДИП в следующих точках ( $h_i$  - высота размещения ДИП,  $H$  - высота горной выработки):



- 50 м от забоя;
- в интервале 150 — 250 м. от забоя, таким образом, чтобы открытая поверхность датчиков не была экранирована от вентиляционной струи элементами крепи и различными предметами.

В подготовительной выработке ДИП рекомендуется устанавливать на борту, противоположном от вентиляционной трубы, на относительной высоте  $h_i/H=0,3$  и расстоянии, не превышающем 50 м от забоя, таким образом, чтобы его открытая поверхность не была экранирована от вентиляционной струи элементами крепи и различными предметами.

В горной выработке, в которой осуществляется перегруз горной массы, рекомендуется устанавливать один ДИП на относительной высоте  $h_i/H=0,3$  и расстоянии, не превышающем 25 м от пункта перегруза по направлению вентиляционной струи, таким образом, чтобы его открытая поверхность датчика не была экранирована от вентиляционной струи элементами крепи и различными предметами.

До внедрения непрерывного мониторинга пылевых отложений в местах интенсивного пылеотложения должен осуществляться визуальный контроль пылевых отложений, а также контроль переносными приборами:

- погрузочный пункт лавы на протяжении не менее 25 м в обе стороны;
- подготовительные выработки на протяжении 50 м от их забоев;
- конвейерные выработки: почва и элементы конструкции конвейера;
- в районе погрузочных пунктов и на протяжении 25 м от них по направлению вентиляционной струи.

Визуальный контроль пылевых отложений осуществляется ИТР технологического участка - ежесменно, ИТР участка АБ - не реже одного раза в сутки. Результаты контроля фиксируются в нарядах-путевках.

Контроль пылевых отложений переносными приборами осуществляется не реже одного раза в декаду ИТР службы АБ. Результаты измерений заносят в журнал контроля пылевых отложений.

По результатам лабораторного анализа проб отложившейся в горных выработках угольной пыли следует контролировать:

- не реже одного раза в месяц в местах интенсивного пылеотложения;
- не реже одного раза в квартал в остальных горных выработках в местах возможного скопления пыли.

Сведения о расположении датчиков интенсивности пылеотложения приведены в таблице 5.6.2.



Таблица 5.6.2 – Типовые места установки датчиков интенсивности пылеотложения на рассматриваемый период ведения горных работ.

Уставка срабатывания	Место установки	Функциональное назначение (ТУ, ТИ)	Блокируемое оборудование/ Информация диспетчеру
1	2	3	4
расчетная	В горной выработке с исходящей из лавы вентиляционной струей в 50м от очистного забоя.	ТИ	Информация диспетчеру
расчетная	В горной выработке с исходящей из лавы вентиляционной струей в интервале 150-250м от очистного забоя.	ТИ	Информация диспетчеру
расчетная	В подготовительной выработке на расстоянии, не превышающем 50 м от забоя	ТИ	Информация диспетчеру
расчетная	В горной выработке, в которой осуществляется перегруз горной массы на расстоянии, не превышающем 25 м от пункта перегруза по направлению вентиляционной струи	ТИ	Информация диспетчеру

## 5.7 Контроль расхода воздуха

Максимальная скорость воздуха в горных выработках составляет:

- в вентиляционной скважине – не ограничена;
- в стволах и вентиляционных скважинах с подъемными установками, предназначенными только для подъема работников в аварийных случаях, вентиляционных каналах – 15 м/с;
- в стволах, предназначенных только для спуска или подъема грузов – 12 м/с;
- в кроссингах трубчатых и типа «перекидной мост» – 10 м/с;
- в стволах для спуска и подъема работников и грузов, квершлагах, главных откаточных и вентиляционных штреках, капитальных и панельных бремсбергах и уклонах – 8 м/с;
- во всех прочих горных выработках, проведенных по углю и породе – 6 м/с;
- в призабойных пространствах очистных и тупиковых выработок – 4 м/с.

Средняя по сечению скорость воздуха в горных выработках должна быть:

- в призабойном пространстве очистных выработок негазовых шахт и газовых шахт - не менее 0,5 м/с;
- в призабойном пространстве тупиковых горных выработок негазовых и газовых шахт - не менее 0,25 м/с;
- в тупиковых горных выработках, проводимых по угольным пластам мощностью более



2 м, при разности между природной и остаточной метаноносностью пласта на участке их проведения 5 м<sup>3</sup>/т и выше - не менее 0,5 м/с;

- в тупиковых горных выработках, проводимых по пластам, опасным по внезапным выбросам угля (породы) и газа, опасным по суфлярным проявлениям - не менее 0,5 м/с;

- в тупиковых горных выработках газовых шахт при ведении горных работ по их проведению в зонах повышенного горного давления, зонах влияния геологических нарушений или зонах расщепления угольного пласта - не менее 0,5 м/с;

- при проходке и углубке вертикальных стволов и шурфов, в тупиковых горных выработках негасовых шахт и в остальных горных выработках шахт всех категорий по газу, проветриваемых за счет общешахтной депрессии - не менее 0,15 м/с;

- в камерах - не регламентируется.

Максимальная скорость воздуха в стволах, предназначенных для спуска и подъема грузов и используемых при аварии для вывода людей, составляет 10 м/с.

Проветривание транспортных горных выработок, оборудованных ленточными конвейерами, предназначенными для транспортирования угля между выемочным участком и околоствольным двором или поверхностью, а также скиповых стволов и наклонных конвейерных стволов должно осуществляться обособленной струей свежего воздуха или исходящей струей воздуха. Скорость воздуха в таких выработках должна быть не менее 0,7 м/с, в остальных транспортных горных выработках, оборудованных ленточными конвейерами, - не менее 0,25 м/с.

Контроль расхода воздуха осуществляется при помощи датчиков скорости движения воздуха. Сечение выработок в местах установки датчиков контролируется участком аэрологической безопасности.

Система АГК осуществляет непрерывный автоматический контроль расхода воздуха (АКВ) на выемочных участках и общешахтный контроль расхода воздуха.

Система АГК осуществляет непрерывный автоматический контроль расхода воздуха, поступающего к забою тупиковых выработок.

Непрерывный автоматический контроль расхода воздуха осуществляется:

- в поступающих струях выемочных участков;
- в поступающих струях очистных забоев;
- в исходящих струях очистных забоев;
- в исходящих струях выемочных участков;
- в газоотсасывающих трубопроводах и в выработках, оборудованных смесительными камерами.

Датчики скорости воздуха устанавливаются:



- в поступающих струях выемочных участков - в 10-20 м от места входа поступающей струи на участок;
- во входящих струях очистных забоев - на расстоянии не менее 20 м от очистного забоя;
- в исходящих струях очистных забоев:
- для возвратноточной схемы проветривания - на участках выработок на расстоянии не менее 20 м от очистного забоя;
- для прямоточной схемы проветривания с подсвежением исходящей из очистной выработки вентиляционной струи - в очистном забое в 10-20 м от сопряжения с оконтуривающей выемочный участок выработкой;
- в исходящих струях выемочных участков - в начале вентиляционного штрека в 10-20 м от сопряжения с ходком, уклоном, бремсбергом или промежуточным квершлагом;
- в газоотсасывающих трубопроводах и в выработках, оборудованных смесительными камерами, - в соответствии с проектными решениями и эксплуатационной документацией на датчики скорости (расхода) воздуха.

В тупиковой выработке датчики скорости воздуха устанавливаются в соответствии с эксплуатационной документацией и располагаются так, чтобы обеспечить контроль проветривания призабойной области. Датчики устанавливают в воздуховоде, подающем свежий воздух к забою, на расстоянии 10-15 м от забоя.

Датчики скорости воздуха размещают на прямолинейных незагроможденных участках выработок с плотно прилегающей к боковым породам крепью.

При расчете расхода воздуха учитывается место установки чувствительного элемента датчика скорости воздуха в сечении выработки.

Предаврийная уставка (расчетное значение) и предупредительная уставка (на 10 % более расчетного значения) для каждого датчика скорости (расхода) воздуха определяются расчетом, выполняемым участком АБ (ВТБ).

Система АГК обеспечивает:

- непрерывное автоматическое измерение скорости (расхода) воздуха и (или) расчет расхода воздуха и контроль направления его движения. Телеизмерение осуществляется от всех датчиков скорости воздуха;
- телесигнализацию (световую и звуковую) при преодолении скоростью воздуха предупредительного и предаварийного порогового уровня и при отказе датчика скорости воздуха;
- местную световую и звуковую сигнализацию.

Система АГК автоматически блокирует работу добычного комбайна при отсутствии расчетного количества воздуха, подаваемого в очистную выработку. Выдержка времени на



отключение электрооборудования при достижении порогового значения должна быть не более пяти минут.

Действия оператора АГК и горного диспетчера, получившего информацию о нарушении проветривания, при срабатывании предупредительной и предаварийной сигнализации, описаны в их должностных инструкциях.

Сведения о расположении датчиков скорости воздуха приведены в таблице 5.7-1

Таблица 5.7-1 – Типовые места установки датчиков скорости воздуха на рассматриваемый период ведения горных работ

Уставка срабатывания	Место установки	Функциональное назначение (ТУ, ТИ)	Блокируемое оборудование
1	2	3	4
Расчетная	В выработке выемочного участка на расстоянии не более 20 м от очистного забоя на свежей струе воздуха	ТИ, ТУ	Информация диспетчеру, АГК автоматически блокирует работу добычного комбайна при отсутствии расчетного количества воздуха, подаваемого в очистную выработку
Расчетная	В выработке выемочного участка на расстоянии не более 20 м от очистного забоя на исходящей струе воздуха	ТИ	Информация диспетчеру, АГК автоматически блокирует работу добычного комбайна при отсутствии расчетного количества воздуха, подаваемого в очистную выработку
Расчетная	На исходящей струе в выработке выемочного участка, на расстоянии 10-20 м в сторону очистного забоя от сопряжения с выработкой по которой исходящая струя выдается за пределы выемочного участка	ТИ	Информация диспетчеру
Расчетная	В поступающей струе на выемочный участок - в 10-20 м от места входа поступающей струи на участок;	ТИ	Информация диспетчеру
Расчетная	В воздуховоде подготовительного забоя в 10-15 м от забоя	ТИ	Информация диспетчеру, отключение электрооборудования подготовительного забоя
Расчетная	В газотсасывающем коллекторе ГОУ	ТИ	Информация диспетчеру



## 5.8 Контроль опасных и вредных газов

Необходимость и места установки средств системы АГК, контролирующие опасные и вредные газы - диоксида азота, сероводорода, сернистого ангидрида и других опасных вредных газов, определяет технический руководитель шахты.

Предельные допустимые концентрации (ПДК) составляют (% объемной доли или частей на миллион):

- а) оксиды азота (в пересчете на диоксид азота -  $0,00025$  ( $2,5 \text{ млн}^{-1}$ );
- б) диоксид азота -  $0,00010$  ( $1,0 \text{ млн}^{-1}$ );
- в) сернистый ангидрид -  $0,00038$  ( $3,8 \text{ млн}^{-1}$ );
- г) сероводород -  $0,00070$  ( $7,0 \text{ млн}^{-1}$ ).

При превышении ПДК опасных и вредных газов работы останавливают, людей выводят на свежую струю.

Согласно приказу АО «Шахта «Антоновская» №1-П/2023 от 09.01.2023 г. «Об установлении категории шахты по метану и/или диоксиду углерода на 2023 год», АО «Шахта «Антоновская» на 2023 год установлена категория по диоксиду углерода ( $\text{CO}_2$ ) – не опасная.

Контроль диоксида углерода осуществляется индивидуальными приборами. Контроль стационарными датчиками осуществляется на шахтах опасных по диоксиду углерода III и выше категории.

ПДК диоксида углерода составляет (% объемной доли):

- на рабочих местах и в исходящих струях выемочных участков и тупиковых выработок -  $0,5$ ;
- в выработках с исходящей струей крыла, горизонта и шахты -  $0,75$ ;

Информация о содержании непрерывно контролируемых опасных и вредных газов передается на поверхность на рабочее место оператора АГК.

Аварийное значение контролируемого параметра определяется при достижении и преодолении предельно допустимой нормы (порогового уровня).

Проектной документацией предусматривается установка датчиков  $\text{NO}$  (оксида азота) в местах возможной остановки дизельного транспорта для его для разгрузки у устьев проходческих забоев, а также на исходящей струе в выработке выемочного участка, на расстоянии 10-20 м в сторону очистного забоя от сопряжения с выработкой по которой исходящая струя выдается за пределы выемочного участка. При разработке текущей документации АГК на шахте, места установки датчиков  $\text{NO}$  уточняются, и согласовываются техническим руководителем предприятия.



## 5.9. Контроль и управление установками и оборудованием для поддержания безопасного аэрогазового режима

### 5.9.1. Главные вентиляторные установки

Проветривание шахты осуществляется двумя вентиляторными установками главного проветривания (ВГП):

- 4ВЦ-15 (3раб.,1рез.), оборудованная на устье трубного бремсберге 29-21, пласт 29а;
- 6ВЦ-15 (5раб.,1рез.), оборудованная на устье бремсбергов 26-21, пласт 26а.

Проветривание горных выработок шахты на рассматриваемый период ведения горных работ предусматривается осуществлять существующими вентиляторными установками главного проветривания. Строительство дополнительных вентиляторных установок не предусматривается.

Подача воздуха в шахту осуществляется с двух направлений по трубному бремсбергу 29-21 пласта 29а и по путевому и вентиляционному бремсбергам 26-21 пласта 26а. Свежий воздух, поступающий в шахту по трубному бремсбергу 29-21 пласта 29а, через наклонный квершлаг и гезенк поступает на пласт 26а – на путевой бремсберг 26-21 и промежуточный вентиляционный штрек №2.

Проветривание подготовительных забоев осуществляется с помощью вентиляторов местного проветривания ВМЭ-8, FBD №7,1/2×45, JBD №6,5/2×45 и JBD №7,1/2×45 с трубопроводами диаметром 1000, 1200 мм.

Реализованы способы управления ВГП:

1) Дистанционно - автоматизированный с АРМ (автоматизированного рабочего места) оператора или диспетчера. АРМ оператора находятся в помещении операторской ВГП. АРМ дистанционного управления и контроля ВГП размещается на диспетчерском пункте шахты, куда передаются параметры его работы. Сведения о работе ВГП передаются в систему аэрогазового контроля и хранятся в архивах не менее одного года.

2) Местный автоматизированный из машинного зала с пультов шкафов управления;

3) Ручной индивидуальный, деблокированный с мест установки механизмов.

Система (аппаратура) дистанционного управления и контроля выполняется в соответствии с технической документацией на вентиляторную установку. При этом обеспечивается возможность:

- контроля в объеме, осуществляемом машинистом вентиляторной установки (в соответствии с нормативными и руководящими документами и технической документацией). Обязательно контролируются текущая производительность ВГП и депрессия (компрессия);



- переключения с рабочего вентилятора на резервный и наоборот;
- управления и контроля реверсированием воздушной струи.

Пульт дистанционного управления и контроля работы ВГП размещается в диспетчерском пункте шахты. На пульт дистанционного управления (рабочее место оператора АГК, горного диспетчера) передаются параметры работы ВГП. Параметры работы ГВУ передаются в систему АГК и хранятся в архивах не менее 1 года.

Действия оператора АГК и горного диспетчера на основе информации от системы (аппаратуры) дистанционного управления и контроля ВГП описаны в их должностных инструкциях.

Дежурный машинист ВГП или лицо, обслуживающее пульт дистанционного управления, ведут книгу учета работы ВГП с обязательной записью всех отклонений от нормального режима в соответствии с действующими нормативными документами. Учет работы ВГП может осуществляться с помощью компьютера.

### **5.9.2 Вентиляторы местного проветривания тупиковых выработок**

На шахте введен в эксплуатацию и функционирует комплекс технических средств системы аэрогазового контроля «Микон III» (далее система АГК), которая реализует функции телеконтроля и телеуправления, а также автоматического управления, предусмотренных действующими Федеральными нормами и правилами в области промышленной безопасности.

Система «Микон III» используется для автоматического непрерывного измерения параметров состояния промышленных и горно-технологических объектов, в том числе параметров шахтной атмосферы и микроклимата, состояния основного и вспомогательного технологического оборудования, обмена информацией с диспетчерским пунктом, обработки информации, ее отображения и хранения.

Одной из основных функций системы, является управление вентиляторами местного проветривания (ВМП) при проходке подготовительных забоев (автоматический контроль и управление проветриванием тупиковых выработок - АПТВ).

Средства АПТВ обеспечивают непрерывную работу ВМП и возможность управления по месту их установки и с рабочего места оператора АГК и (или) горного диспетчера. В случае остановки ВМП или нарушения вентиляции работы в тупиковой выработке прекращаются, а напряжение с технологического электрооборудования, за исключением ВМП, автоматически снимается.

Тупиковые выработки длиной более 100 м в газовых шахтах, а в шахтах, опасных по внезапным выбросам угля (породы) и газа, тупиковые выработки независимо от их длины



оборудуются резервными ВМП и резервным электропитанием. При этом должны выполняться следующие условия:

– питание рабочего и резервного ВМП осуществляется от различных передвижных участковых подземных подстанций (трансформаторов) (ПУПП);

– электрическая сеть резервного ВМП отделена от других электроприемников ПУПП с помощью автоматических выключателей.

Система обеспечивает:

1) Непрерывный автоматический контроль проветривания призабойной области (контроль скорости воздуха, поступающего к забою тупиковой выработки через воздуховод, при этом данные сохраняются в архивах);

2) Контроль и управление рабочим и резервным ВМП:

а) контроль состояния пускателя ВМП (включен/выключен) и наличия напряжения на пускателях основного и резервного ВМП;

б) автоматизированное местное, дистанционное и централизованное диспетчерское управление;

в) включение рабочего или резервного ВМП, обеспечивающее плавное заполнение вентиляционного трубопровода воздухом (импульсный пуск при использовании пускателей и плавный пуск при использовании частотных преобразователей);

г) автоматическое прямое (без плавного заполнения воздуховода) включение резервного ВМП при отключении рабочего ВМП;

д) автоматическое прямое (без плавного заполнения воздуховода) повторное включение рабочего или резервного ВМП при восстановлении напряжения хотя бы на одном из пускателей в течение оперативно настраиваемого промежутка времени от 0 до 10 секунд с момента исчезновения напряжения питания;

е) автоматическое повторное импульсное (с плавным заполнением воздуховода) включение рабочего или резервного ВМП при восстановлении напряжения хотя бы на одном из них в течение оперативно настраиваемого промежутка времени от 10 до 120 секунд с момента исчезновения напряжения питания и блокировку автоматического повторного включения пускателей при исчезновении питающего их напряжения на время более 120 секунд;

ж) автоматическое выключение резервного ВМП при включении рабочего;

3) Контроль и управление групповым аппаратом (далее - ГА):

а) контроль состояния ГА (включен/выключен);

б) отключение ГА (обесточивание забоя) по команде с пульта управления, из забоя, с рабочего места оператора АГК и (или) горного диспетчера;



в) автоматическое отключение ГА (обесточивание забоя) без выдержки времени и блокирование работы при отключении пускателя рабочего ВМП и (или) при невозможности запуска резервного ВМП;

г) автоматическое отключение ГА (обесточивание забоя) с оперативно настраиваемой выдержкой времени от 30 до 120 секунд при отсутствии сигнала о нормальном проветривании (скорость воздуха ниже заданного порога, отказ средств контроля проветривания (отказ датчика скорости воздуха, линии связи с ним));

д) разрешение на включение ГА без задержки (оперативно настраиваемой в диапазоне от 5 до 20 минут) по окончании автоматического повторного включения ВМП, если режим проветривания восстановился в течение времени менее выдержки (оперативно настраиваемой от 30 до 120 секунд);

е) разрешение на включение ГА с оперативно настраиваемой в диапазоне от 5 до 20 минут выдержкой времени после начала непрерывной работы рабочего ВМП;

ж) включение ГА с рабочего места оператора АГК и (или) горного диспетчера после проветривания выработки;

4) Автоматический перевод на резервную линию электропитания при исчезновении напряжения в рабочей линии и обратно при восстановлении напряжения рабочей сети, если электропитание осуществляется не от источников с аккумуляторной поддержкой;

5) Световую и (или) звуковую местную (на подземном устройстве контроля и управления, пульте управления) сигнализацию и телесигнализацию (на рабочем месте оператора АГК) о работе рабочего и резервного ВМП, о нарушении проветривания призабойной области (снижении скорости воздуха, подаваемого к забою ниже порогового уровня, отказе датчика скорости воздуха), о наличии основного и резервного напряжения, о снятии блокировки на включение ГА и о состоянии ГА;

6) работу резервного (рабочего) ВМП при отключении на ремонт и для профилактических осмотров на пускателе рабочего (резервного) ВМП, при этом с электрооборудования в забое снимается напряжение;

7) Возможность оперативной настройки параметров алгоритма управления ВМП и ГА:

а) порогового значения скорости движения воздуха, при котором происходит отключение ГА, в диапазоне от 0,15 до 30 м/с;

б) параметров процесса плавного запуска вентиляторов: для ВМП с пускателями: длительность импульса - в диапазоне от 1,5 до 3,0 секунд; длительность паузы между импульсами - от 6 до 10 секунд; число импульсов - от 3 до 10 шт.; для ВМП с частотным преобразователем: длительность разгона двигателя - в диапазоне от 30 до 120 секунд;



в) параметров процесса повторного запуска ВМП: выдержка времени от 0 до 10 секунд с момента исчезновения напряжения питания для прямого повторного включения рабочего или резервного ВМП при восстановлении напряжения хотя бы на одном из них; выдержка от 60 до 120 секунд с момента исчезновения напряжения питания для импульсного повторного включения рабочего или резервного ВМП при восстановлении напряжения хотя бы на одном из них;

г) выдержки времени на отключение ГА после прекращения нормального проветривания в диапазоне от 30 до 120 секунд;

д) выдержки времени от 30 до 120 секунд на блокирование отключения ГА при нормализации проветривания по окончании автоматического повторного включения ВМП (снятие блокировки включения ГА без выдержки времени от 5 до 20 минут);

е) выдержки времени на включение ГА, питающего электроприемники подготовительной выработки, в пределах от 5 до 20 минут с момента получения сигнала о нормальном проветривании выработки.

Система обеспечивает запись в архив данных, характеризующих проветривание тупиковых выработок, и их хранение не менее одного года.

### **5.10. Контроль положения вентиляционных дверей в шлюзах**

На шахте осуществляется централизованный диспетчерский автоматический контроль положения вентиляционных дверей в шлюзах (КВШ), предназначенных для предупреждения закорачивания вентиляционных струй, поступающих на крыло, панель, выемочный и подготовительный участки.

Централизованный диспетчерский автоматический контроль положения вентиляционных дверей в шлюзах обеспечивается с помощью системы АГК.

Перечень шлюзов с централизованным контролем вентиляционных дверей утверждается техническим руководителем шахты.

Средствами КВШ оборудуются шлюзы, одновременное открывание дверей в которых приводит к уменьшению более чем на 30 % количества воздуха, поступающего к объектам проветривания (очистной забой, ВМП для проветривания подготовительных выработок).

Средства КВШ на выемочных участках и вентиляционных шлюзах, обеспечивающих подачу воздуха к ВМП подготовительных забоев, имеют автоматическую блокировку со схемой энергоснабжения, препятствующую подаче электроэнергии на соответствующие объекты при закорачивании вентиляционных струй воздуха в шлюзах с централизованным контролем (одновременное открывание всех дверей шлюза).

Система АГК, реализующая КВШ, обеспечивает:



- контроль положения каждой вентиляционной двери шлюза;
- телесигнализацию (световую и звуковую) о нарушении режима проветривания (телесигнализация о состоянии всего шлюза и положении каждой двери) и о наличии электроэнергии на объекте при нарушенном режиме проветривания.

Данные о состоянии шлюзов хранятся в архивах системы АГК не менее 1 года.

Действия оператора АГК и горного диспетчера на основании информации от средств КВШ описаны в их должностных инструкциях.

Дистанционное блокирование электроснабжения при закорачивании вентиляционных струй воздуха в шлюзах осуществляется на выемочных участках и подготовительных забоях в соответствии с проектными решениями по вентиляции и на основании акта проверки устойчивости проветривания объекта.

Временная блокировка автоматического отключения электроснабжения при закорачивании вентиляционных струй воздуха в шлюзах производится только по письменному указанию начальника участка аэрологической безопасности, которое хранится не менее 1 года.

Контроль осуществляется с помощью датчиков положения (путевых выключателей), устанавливаемых на каждую вентиляционную дверь шлюза.

Контроль наличия электроэнергии на объекте осуществляется с помощью свободных блок-контактов пускателей и автоматических выключателей, подключаемых к искробезопасным входам подземных вычислительных устройств – контроллерам АГК (ПВУ).

При нарушении проветривания ПВУ с помощью релейных выходов воздействует непосредственно на искробезопасные цепи управления аппаратов электроснабжения или через блоки промежуточного реле (БПР) на силовые цепи.

Информация о положении дверей поступает на компьютер горного диспетчера шахты и оператора АГК.

На дисплее компьютера нормальное положение дверей в шлюзе обозначено зеленым цветом, аварийное – красным.

При открывании одной или двух дверей в шлюзе аварийные сигналы появляются на дисплее перечня аварийных сигналов компьютера, и система издает звуковое предупреждение.

Анализ устойчивости схемы проветривания приведен в Книге 1.1. «Краткая геологическая характеристика шахтного поля. Технологические решения. Промышленная безопасность (Текстовая часть)», Том 6.1.1-1 (Шифр 25041-НЦ-ИОС-6.1-Т1), где приведены расчеты способности вентиляционной сети сохранять заданные расходы и направления



движения воздуха в горных выработках при изменении аэродинамических сопротивлений ее элементов - аварийное состояние дверей вентиляционных шлюзов.

В результате расчетов установлено, что в расчетном периоде шахта относится ко II категории (схемы со средней степенью устойчивости).

### 5.11 Дегазационные установки

При проведении дегазации разрабатываемого участка и дегазации выработанного пространства, предусматривается использование модульных наземных дегазационных установок.

Технологические модули дегазационных установок (МДУ) относятся к контейнерному типу и оснащены на заводе-изготовителе освещением, отоплением, вентиляцией, пожарной сигнализацией и системой автоматизированного управления.

В модуле управления находится рабочее место оператора, станция визуализации и управления, с возможностью дистанционного управления и контроля, а также передачи данных.

Станция визуализации и управления МДУ (главный пульт) представляет собой стол-пульт с компьютером, на мониторе которого отображается структурная схема МДУ, информация о состоянии агрегатов и параметрах работы МДУ в реальном времени.

Автоматизированная система управления модульной дегазационной установкой (АСУ ДУ) предназначена для измерения, контроля, отображения и протоколирования параметров технологического процесса дегазации, управления механизмами установки в автоматическом и ручном режимах. Система состоит из первичных датчиков, исполнительных механизмов, силовой электроаппаратуры, управляющего контроллера и станции визуализации.

Дегазационные установки оснащены замерными устройствами и приборами для контроля разрежения, давления, температуры, расхода и концентрации метана в газовой смеси. Контроль разрежения, расхода, концентрации и температуры дегазируемой газоздушной смеси на МДУ осуществляется автоматическими приборами контроля.

Система сбора, передачи и регистрации информации о параметрах работы МДУ функционирует в рамках единой действующей на шахте системы аэрогазового контроля с обеспечением всех предусмотренных в ней функций.

Система АГК обеспечивает:

- отображение информации о контролируемых параметрах работы дегазационной системы шахты;
- телесигнализацию (световую и (или) звуковую) о параметрах работы дегазационной системы шахты, которые не соответствуют расчетным значениям (по проекту дегазации).



Системы контроля и управления дегазационными установками обеспечивают:

- передачу информации об основных параметрах работы на АРМ оператора (горного диспетчера);
- централизованную обработку и хранение полученной информации;
- непрерывный контроль содержания метана в помещениях дегазационной установки (ДУ);
- подачу аварийного сигнала на пульт диспетчера и автоматическое включение вентилятора, проветривающего помещения ДУ при превышении допустимого уровня концентрации метана;
- непрерывный контроль концентрации метана в отсасываемой газовой смеси и расхода отсасываемого метана (при необходимости монооксида углерода, диоксида углерода и кислорода);
- непрерывный контроль разрежения во всасывающем и давления в нагнетательном газопроводах;
- автоматическое отключение работающего вакуум-насоса (вакуум-насосов) с подачей аварийного сигнала на пульт диспетчера при нарушении нормального режима работы;
- пропуск газовой смеси под естественным давлением в обход вакуум-насосов при их остановке;
- автоматическое включение в работу резервных водяных насосов при остановке работающих водяных насосов или при снижении давления воды в системе водоснабжения ниже установленного паспортом водокольцевого вакуум-насоса;
- автоматический отвод газа в нагнетательном газопроводе в атмосферу через отводную трубу при давлении выше установленного проектом;
- индикация контролируемых параметров на рабочих местах в помещениях ДУ, передача данных о контролируемых параметрах работы ДУ диспетчеру шахты;
- возможность перевода на ручное управление работы вакуум-насосной установки в случае неисправности схемы автоматизации;
- контроль параметров газовой смеси (концентрации, разрежения, дебита) в дегазационных газопроводах, в местах установки автоматических приборов контроля.

Дегазационная установка обеспечивается телефонной или альтернативной связью с горным диспетчером.

На шахте введена в эксплуатацию и функционирует система контроля подземной дегазационной сети на базе аппаратуры контроля эффективности работы дегазационных систем «КРУГ» производства ООО «ИНГОРТЕХ», г. Екатеринбург. Предусматривается



дальнейшее использование системы контроля подземной дегазационной сети при развитии горных работ.

Аппаратура «КРУГ» является комплексом технических средств для создания автоматических и автоматизированных систем контроля и управления для рудников и шахт, в том числе опасных по газу, пыли и внезапным выбросам. Аппаратура обеспечивает сбор и передачу в диспетчерскую информации о параметрах работы средств дегазации в рамках единой действующей системы аэрогазового контроля (АГК) шахты. Аппаратура может использоваться как самостоятельная телеизмерительная система или подключаться к газоаналитическим системам и другим измерительным и информационно-управляющим системам.

Технические средства аппаратуры разделены:

- по пространственному положению: на находящиеся во взрывоопасной зоне, находящиеся вне взрывоопасной зоны;
- по выполняемым функциям разделены на уровни:
  - полевой уровень;
  - контроллерный уровень;
  - уровень передачи информации;
  - уровень питания;
  - диспетчерский уровень.

Технические средства полевого уровня обеспечивают непосредственное сопряжение аппаратуры с технологическим оборудованием и процессом. В состав полевого уровня входят следующие технические средства:

- датчики технологических параметров;
- дискретные датчики;
- сигнализирующие устройства;
- блоки промежуточного реле.

Технические средства полевого уровня подключаются к входам вычислительных блоков, соответствующим по роду сигналов и параметрам искробезопасности. Технические средства контроллерного уровня аппаратуры обеспечивают преобразование сигналов, получаемых от дискретных датчиков и датчиков технологических параметров, формирование и реализацию управляющих сигналов для блоков промежуточного реле, сигнализирующих и исполнительных устройств, предоставление данных для диспетчерского уровня.

При осуществлении контроля и управления подземной дегазационной сетью из диспетчерского пункта должны выполняться следующие функции:

- контроль разрежения в участковых и магистральных газопроводах;



- контроль относительной влажности газовой смеси в участковых и магистральных трубопроводах;
- контроль содержания метана в участковых и магистральных трубопроводах;
- контроль расхода газовой смеси в участковых и магистральных трубопроводах;
- контроль температуры газовой смеси в участковых и магистральных трубопроводах;
- централизованную обработку и хранение полученной информации;
- отображение состояния дегазационной сети на мнемосхемах;
- выдачу предаварийных и аварийных звуковых сигналов оператору дегазационной сети;

Измерение расхода отсасываемого метана на дегазационных скважинах и газопроводах должно осуществляться стационарными или переносными приборами на замерных устройствах.

Все замерные устройства, предназначенные для применения стационарных приборов, должны дополнительно оборудоваться врезками для использования переносных приборов.

### 5.11 Газоотсасывающие установки

Изолированный отвод метана в рассматриваемом периоде ведения горных работ предусматривается осуществлять с помощью поверхностной газоотсасывающей установки.

Установка ГОУ оснащена встроенной системой автоматизированного контроля и управления САУ ГОУ, которая используется как подсистема МФСБ.

Требования к контролю и управлению ГОУ приравниваются к требованиям, предъявляемым к главным вентиляторным установкам, при этом на ГОУ не распространяется требование по реверсированию.

Реализованы способы управления ГОУ:

- Дистанционно - автоматизированный с АРМ (автоматизированного рабочего места) оператора или диспетчера. АРМ оператора находится в помещении операторской ГОУ. АРМ дистанционного управления и контроля ГОУ размещается на диспетчерском пункте шахты, куда передаются параметры ее работы. Сведения о работе ГОУ передаются в систему аэрогазового контроля и хранятся в архивах не менее одного года. Системы сбора, передачи и регистрации информации о параметрах работы ГОУ обеспечиваются в рамках единой действующей системы аэрогазового контроля (АГК) на шахте с обеспечением в ней функций автоматического контроля.

- Местный автоматизированный с пультов и шкафов управления;
- Ручной индивидуальный, деблокированный с мест установки механизмов.



На ГОУ реализована возможность переключения с рабочего вентилятора на резервный и наоборот.

ГОУ оборудуется стационарными метанометрами, средствами контроля расхода газовой смеси, датчиками депрессии для контроля работы вентиляторной установки и датчиками оксида углерода (датчиками других индикаторных газов) для обнаружения признаков ранних стадий возникновения пожаров, средствами контроля рабочих параметров ГОУ и температуры подшипников вентилятора и электродвигателя.

Параметры, характеризующие эффективность работы ГОУ, средствами САУ ГОУ передаются в систему АГК и отображаются на рабочем месте машиниста, оператора АГК и (или) горного диспетчера.

Система АГК обеспечивает:

- 1) отображение информации о контролируемых параметрах работы ГОУ;
- 2) телесигнализацию (световую и (или) звуковую) о нерасчетных параметрах работы ГОУ и об отказе датчиков, контролирующих параметры ее работы.

Система АГК автоматически блокирует работу электрооборудования на участке, при проветривании которого используется ГОУ, при остановке ГОУ, ее отказе, работе с параметрами, которые не соответствуют расчетным (проектным).

ГОУ оборудуются стационарными метанометрами, которые устанавливаются в машинном зале (при его наличии) в верхней части помещений. Совместно со стационарными метанометрами используются устройства контроля и управления и сигнализирующие устройства с соответствующим видом и уровнем взрывозащиты. При концентрации метана выше предаварийной уставки - 1% объемной доли метанометр формирует команду на включение принудительного проветривания и звуковой и (или) световой сигнализации.

ГОУ должна обслуживаться дежурным машинистом, прошедшим обучение и отвечающим за работу установки в данной смене.

Машинист ГОУ обязан:

- в случае возникновения аварийной ситуации действовать в соответствии с планом ликвидации аварии (далее - ПЛА);
- осуществлять ежедневный осмотр вентиляторов (без его остановки) и трубопроводов;
- контролировать работу ГОУ и температуру подшипников;
- сообщать о возникновении аварийной ситуации и обо всех замеченных недостатках в работе ГОУ горному диспетчеру;

- проводить не реже одного раза в час замеры концентрации метана и депрессии рабочего агрегата и не реже четырех раз в сутки - содержания окиси углерода в отсасываемой метановоздушной смеси. Измерения содержания метана осуществляются переносными



приборами эпизодического действия. При автоматическом контроле параметров отсасываемой метановоздушной смеси (концентрации метана и оксида углерода, расхода метановоздушной смеси, депрессии ГОУ) измерения данных параметров приборами эпизодического действия дежурным машинистом проводятся один раз в смену.

Результаты почасовых измерений и сведения о состоянии ГОУ заносятся в документацию регистрации работы ГОУ и передаются оператору АГК.

Для обслуживающего персонала используется специальное помещение, в котором должны находиться:

- средства связи (телефон, рация);
- приборы для измерения концентрации метана, производительности и депрессии ГОУ;
- документация регистрации работы ГОУ;
- инструкция по безопасной эксплуатации и техническому обслуживанию ГОУ;
- схема электроснабжения ГОУ;
- выписка из ПЛА;
- средства пожаротушения.

## 5.12 Контроль и управление электроснабжением

Особенность работы систем контроля и управления электроснабжением заключается в обеспечении возможности воздействия на управляемое оборудование электроснабжения с наземных вычислительных устройств. При этом на наземные вычислительные устройства передается подтверждение получения команды и информация о выполнении или невозможности выполнения команды.

Данные о состоянии системы электроснабжения, которые используются диспетчером, собираются с помощью различных датчиков (обычно свободных блок-контактов) и передаются на наземные вычислительные устройства так же, как и в режиме газового контроля.

Кроме централизованного диспетчерского управления оборудованием электроснабжения с помощью системы АГК можно организовать местное диспетчерское управление. Для этого применяются стандартные пульты (посты) управления, подключаемые к дискретным входам ПВУ, или кнопки управления, которые размещаются на двери ПВУ.



## **6 ТЕХНИЧЕСКИЕ И ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПО ВНЕДРЕНИЮ И РАЗВИТИЮ СИСТЕМЫ АГК**

### **6.1 Этапы внедрения и развития АГК**

Оборудование вновь вводимых участков осуществляется по специально разрабатываемым дополнениям к проекту в соответствии с техническим заданием на развитие системы АГК.

Дополнение к проекту системы АГК шахты разрабатывается с учетом требований к ЕСКД, ЕСПД, АСУ и информационных технологий.

Дополнение к проекту системы АГК утверждается руководителем проектной организации, техническим руководителем шахты и подлежит экспертизе промышленной безопасности.

По мере развития горных работ и появления новых объектов, не предусмотренных настоящим проектом, разрабатываются дополнения к проекту.

Любые изменения размещения технических средств системы АГК, связанные с изменением горнотехнических и горно-геологических условий, с перемещениями пунктов контроля, с увеличением или уменьшением их количества или сменой контролируемых параметров в течение суток согласовываются в письменном виде с техническим руководителем предприятия, вносятся в проект и схему вентиляции шахты и утверждаются техническим руководителем шахты в течение трех суток.

Один раз в год до 1 января следующего за текущим годом независимо от наличия корректировок раздел проекта системы АГК рассматривается и утверждается техническим руководителем шахты.

Монтаж системы АГК шахты (ее частей) производится в соответствии с разделами проекта АГК (дополнением к проекту). Монтаж системы АГК выполняется монтажными организациями, организациями, на которые возложено техническое обслуживание системы АГК, или шахтой.

Прием системы АГК в эксплуатацию производится комиссией, назначаемой приказом по шахте. В состав комиссии входят технический руководитель, главный энергетик, главный механик, механик по автоматизации, начальник участка аэрологической безопасности (группы аэрогазового мониторинга), руководитель группы АГК, начальники производственных участков (служб), где смонтирована система АГК, и работник территориального органа Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору.

При вводе новых участков (добычных, подготовительных) приемка в эксплуатацию



системы АГК производится одновременно с приемкой объекта комиссией, назначенной приказом по шахте.

Прием системы АГК в эксплуатацию проводится в соответствии с методикой приемки-сдачи (программой испытаний), являющейся частью технической документации на систему АГК.

При приемке системы АГК в эксплуатацию оформляется акт сдачи-приемки системы АГК.

## **6.2 Мероприятия при проведении монтажных и пуско-наладочных работах**

Монтаж систем АГК шахты (ее частей) производится в соответствии с разделами проекта АГК (дополнением к проекту). Монтаж системы АГК выполняется монтажными организациями, организациями, на которые возложено техническое обслуживание системы АГК, или шахтой. Метод монтажа выбирается с учетом функциональных требований к цепям и в соответствии с эксплуатационной документацией.

Монтаж кабелей системы АГК, выполнение кабельных каналов, прокладка по ним кабелей систем АГК, выполнение проходов электропроводки через стены и перекрытия помещений с взрывоопасными зонами, выполнение ввода кабелей и проводов в технические средства выполняются в соответствии с требованиями электробезопасности, инструкциями по монтажу электрических проводок и электрооборудования во взрывоопасных зонах и эксплуатационной документации используемого оборудования. Работы по монтажу и наладке системы АГК выполняются с соблюдением требований правил безопасности при монтаже и эксплуатации электроустановок.

Метод монтажа выбирается с учетом функциональных требований к цепям и в соответствии с эксплуатационной документацией.

Технические средства и кабельные линии системы АГК монтируются в таких местах и таким образом, чтобы исключалась возможность их коррозии и воздействия на них со стороны оборудования, перемещаемого по выработкам, и персонала. В подготовительных выработках датчики системы АГК устанавливаются так, чтобы со стороны забоя они находились под защитой, выступающей по периметру части крепи.

Аппаратура АГК и кабели с искробезопасными электрическими цепями монтируются таким образом, чтобы на их искробезопасность и работоспособность не оказывали воздействие внешние электрические и (или) магнитные поля.

Соединение линий связи и питания системы АГК осуществляется в распределительных коробках способом, предусмотренным их конструкцией. Для линий питания и связи системы АГК используются отдельные от других систем кабели и пломбируемые распределительные



коробки. Запрещается использование ненадежных соединений («счалок», «скруток») в линиях питания и связи системы АГК.

Неиспользуемые отверстия в электрооборудовании закрываются заглушками, соответствующими виду взрывозащиты электрооборудования.

К монтажу системы АГК допускаются лица, изучившие эксплуатационную документацию, прошедшие инструктаж по технике безопасности при работе с электротехническими установками и радиоэлектронной аппаратурой и имеющие допуск на проведение работ во взрывоопасных зонах, в том числе шахтах.

Прием системы АГК в эксплуатацию производится комиссией, назначаемой приказом по шахте. В состав комиссии входят: главный инженер, главный энергетик, главный механик, механик по автоматизации, начальник участка АБ, руководитель группы АГК, начальники производственных участков (служб), где смонтирована система АГК, и работник территориального органа Ростехнадзора.

При вводе новых участков (добычных, подготовительных) приемка в эксплуатацию системы АГК производится одновременно с приемкой объекта комиссией, назначенной приказом по шахте.

Прием системы АГК в эксплуатацию проводится в соответствии с методикой приемки-сдачи (программой испытаний), являющейся частью технической документации на систему АГК или проекта АГК.

При приемке системы АГК в эксплуатацию оформляется акт сдачи-приемки системы АГК.



## 7 ОПИСАНИЕ ВИДОВ ОТОБРАЖЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ

### 7.1 Мнемосхемы

На мнемосхемах отображаются объекты, контролируемые системой АГК: выемочные участки, подготовительные забои, капитальные выработки.

На мнемосхемах используются следующие основные обозначения и изображения:

- сплошными темными линиями показываются существующие горные выработки;
- штриховыми темными линиями показываются проектируемые горные выработки;
- черная стрелка - направление движения лавы;
- синяя и красная стрелки - исходящая и свежая струя воздуха;
- элементы горных выработок и производственно-технические объекты (вентиляторы местного проветривания и т.д.) показываются в соответствии с действующим ГОСТ 2.855-75 и 2.856-75..

Для обозначения датчиков с аналоговым выходным сигналом, используемых в системе, использован цифровой дисплей, фон которого определяется значением контролируемого параметра. Рядом с цифровым дисплеем находится обозначение датчика, применяемое в системе. Фон цифрового дисплея может быть следующим:

- красный цвет соответствует информации об отказе датчика и предаварийному значению контролируемого параметра;
- желтый цвет используется для нормально работающих датчиков и соответствует предупредительному значению контролируемого параметра;
- зеленый цвет сигнализирует о нормально работающих датчиках и соответствует допустимым значениям контролируемого параметра.

Для обозначения датчиков с дискретным выходным сигналом, используемых в системе, используется графический элемент (квадрат, прямоугольник, круг и т. д.), цвет которого определяется дискретным состоянием датчика. Рядом с цветным графическим элементом находится обозначение дискретного датчика, применяемое в системе.

Информация об аварийном состоянии контролируемого параметра постоянно отображается в специально отведенном окне «Технологические события» поверх остальных мнемосхем до тех пор, пока событие не будет зафиксировано оператором АГК, с последующим выходом на мнемосхему, на которой находится аварийный параметр.

Аварийное состояние контролируемого параметра сопровождается звуковым сигналом.

При непрерывной самодиагностике системы «Микон III» обнаруженные неисправности элементов системы отображаются в специально отведенном окне «Системные сообщения».



## 7.2 Таблицы и графики контролируемых параметров

Кроме мнемосхем оператору АГК доступны сводные таблицы контролируемых параметров, сгруппированные по объектам контроля. Состояние аналоговых датчиков отображается цифровым значением контролируемого параметра и цветом фона. Состояние дискретных датчиков отображается цветом.

Кроме мнемосхем и сводных таблиц контролируемых параметров оператору АГК доступны графики контролируемых параметров. Графики представляются при необходимости в зависимости от поставленной задачи.



## 8 ЭКСПЛУАТАЦИЯ СИСТЕМЫ АГК И ДОКУМЕНТАЦИЯ НА ЕЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Эксплуатация системы «Микон III» осуществляется в соответствии с нормативной документацией, эксплуатационной документацией на систему и на отдельные устройства, входящие в ее состав, а также в соответствии с эксплуатационной документацией на индивидуальные и групповые средства аэрогазового контроля и сигнализации.

Обслуживание системы АГК осуществляется группой аэрогазового контроля (группа АГК), возглавляемой механиком участка аэрологической безопасности. Группа АГК обеспечивает своевременную корректировку схемы размещения, проверку и настройку, контроль работоспособности и правильности размещения технических средств системы АГК (включая диспетчерское оборудование системы АГК), их выдачу на регламентированное техническое обслуживание, ремонт и поверку (включая наземное оборудование системы АГК).

Подготовка работников эксплуатационных участков проводится руководителем группы АГК в соответствии с технической и эксплуатационной документацией на систему АГК и ее отдельные элементы (подсистемы).

Штатная численность обслуживающего персонала для системы АГК (отдельные подсистемы, входящие в ее состав) определяется эксплуатационной документацией. В группу АГК входят: руководитель группы; один электрослесарь на маршрут (ежедневно по рабочим дням); один дежурный электрослесарь в смене (ежедневно); один оператор АГК в смену (ежедневно) и электрослесари, занятые обслуживанием датчиков. Численность электрослесарей, занятых обслуживанием датчиков, определяется на основе хронометражных наблюдений.

Основанием для определения трудоемкости работ, численности и квалификации персонала группы АГК служат эксплуатационная документация. Определение трудоемкости работ, не учтенных в указанных документах, производится на основе хронометражных наблюдений.

Совмещение обязанностей маршрутных и дежурных электрослесарей в смену производится по решению руководителя группы АГК.

Приказом по шахте назначаются не менее двух администраторов системы АГК, на которых возлагается персональная ответственность за функционирование наземного компьютерного комплекса, непрерывную работу регистратора, целостность и сохранность информации, собираемой и хранимой системой АГК, настройку системы АГК, разграничение и предоставление прав доступа пользователям системы и обеспечение доступа к просмотру данных для работников территориальных органов Федеральной службы по экологическому,



технологическому и атомному надзору, осуществляющих надзор на шахте.

Совмещение функций руководителя группы АГК и администратора системы АГК, использование общих администраторов системы АГК для нескольких шахт и использование в качестве администраторов системы АГК специалистов служб АСУ, АСУТП производится по решению руководителя организации.

Обязанности работников группы АГК по обслуживанию аппаратуры системы АГК определяются перечнем работ, который включает:

- ежесуточный осмотр и проверку исправности технических средств, входящих в систему;
- еженедельное определение поправочного коэффициента для приведения значений точечного измерения скорости движения воздуха к среднему по сечению;
- ежемесячную проверку точности показаний датчиков и срабатывания АГЗ с помощью контрольных смесей;
- замену вышедшего из строя оборудования;
- ремонт (организация ремонта специализированными организациями) входящего в состав системы оборудования с подготовкой для последующей поверки;
- регламентное техническое обслуживание;
- представление технических средств, системы для поверки;
- ведение документации, в том числе графической.

Осмотр технических средств, их техническое обслуживание, проверка работоспособности и калибровка осуществляются в соответствии с эксплуатационной документацией, проектной документацией и действующими нормативными документами.

Обязанности работников группы АГК распределяются следующим образом:

- администраторы системы АГК обеспечивают работу и обслуживание наземного компьютерного комплекса и регистратора, целостность и сохранность информации, собираемой, генерируемой и хранимой системой АГК до, во время и после аварийных ситуаций и аварий, конфигурирование локальной компьютерной сети, своевременную и правильную настройку и конфигурирование системы АГК, создание мнемосхем, формирование и ведение списков пользователей с доступом к текущим и архивным данным и каналам управления системы АГК;
- руководитель группы АГК организует работу группы и руководит ею, обеспечивает своевременное проведение всех регламентных работ и проверок технических средств, составление схем маршрутов электрослесарей группы, корректировку разделов проекта, графиков метрологических поверок;
- маршрутные электрослесари выполняют ежесуточный (кроме нерабочих дней шахты)



и ежемесячный контроль на маршрутах, регламентные работы и при необходимости при наличии соответствующих допусков привлекаются к монтажным работам;

- дежурные электрослесари выполняют работы, связанные с оперативным устранением неисправностей, и, при необходимости, при наличии соответствующих допусков – монтажные работы;

- электрослесари по обслуживанию осуществляют: ремонт технических средств, не связанный с передачей в сервисную организацию; регламентированные проверки датчиков на поверхности; замену датчиков, выдаваемых на поверку (калибровку) и ремонт; необходимые работы при подготовке к поверке; при необходимости, при наличии соответствующих допусков – монтажные работы, проверки оборудования в шахте и поверки системы АГК;

- оператор АГК ведет наблюдение за работой системы АГК. Объем наблюдений определяется настоящим «Проектом...» и соответствует требованиям «Инструкции по аэрологической безопасности угольных шахт». Оператор АГК осуществляет оперативный надзор за выполнением маршрутными слесарями работ по наряду. Оператор АГК оценивает данные, поступающие от системы АГК, и докладывает горному диспетчеру обо всех случаях загазирования горных выработок, снижения количества подаваемого по ним воздуха, нарушения режима проветривания, о недопустимой запыленности, об остановках вентиляторов, об отключении электрооборудования, о появлении ранних признаков пожаров, об обнаружении опасных и вредных газов и других характеристиках аэрогазового режима. При этом делается соответствующая запись в журнале оператора АГК с указанием, от какого датчика получена информация, отмечается факт подачи сигнала на автоматическое отключение электрооборудования на контролируемом объекте, длительность простоя из-за блокирования работы системой АГК. Оператор АГК сообщает администратору системы АГК о прекращении работы регистратора и делает соответствующую запись в журнале эксплуатации и обслуживания системы АГК. В оперативной работе оператор АГК подчиняется горному диспетчеру и начальнику смены;

- горный диспетчер на основании получаемой информации принимает решения по управлению установками и оборудованием, обеспечивающими безопасность персонала и поддержание безопасного аэрогазового режима.

В должностной инструкции оператора АГК указаны действия, которые необходимо предпринять при получении информации о предупредительных и предаварийных значениях контролируемых параметров, загазировании горных выработок, нарушении режима проветривания, снижения количества подаваемого воздуха, недопустимой запыленности, об остановках вентиляторов, об отключениях электрооборудования, о появлении ранних признаков пожаров, об обнаружениях опасных и вредных газов и других характеристиках



аэрогазового режима, неисправностях и отказах системы АГК.

Пользователи компьютеризированной системы АГК (администраторы системы АГК, операторы АГК, горные диспетчеры, главные специалисты и другие работники) для доступа к ресурсам системы (просмотру текущих и архивных данных, каналам управления, средствам настройки, программирования) используют персональные пароли.

Приказом по шахте назначаются ответственные за правильность установки, эксплуатации, целостность, своевременность переноски и постоянное функционирование в течение смены стационарных метанометров и отключающих устройств на выемочных участках и в тупиковых выработках, а также за целостность и сохранность технических устройств, их правильное и своевременное размещение.

За работоспособность и правильность настройки датчиков АГК и работоспособность АГЗ персональную ответственность несет механик группы АГК (руководитель группы АГК или механик участка).

Шахта, эксплуатирующая систему АГК, обеспечивает полноту оснащения рабочих мест и производственных объектов средствами АГК, а также экипировку служб эксплуатации системы АГК оборудованием, приборами и инструментами в соответствии с эксплуатационной документацией используемых средств системы АГК.

Информация, получаемая от системы АГК, используется в оперативной работе всем персоналом, который выполняет работы в горных выработках, оборудованных системой АГК, и специалистами участка аэрологической безопасности для выявления причин возникновения опасных аэрогазовых состояний (повышение концентрации метана, оксида углерода, других опасных и вредных газов, нарушение проветривания), принятия мер по нормализации аэрогазового состояния, обнаружения пожаров, выявления признаков ранних стадий возникновения пожаров, а также для устранения выявленных недостатков в работе системы АГК.

Информация, занесенная в журнал оператора АГК, используется при определении абсолютной метанообильности участков, расчета расхода воздуха и установлении категории шахты по метану.

Система АГК используется для определения газообильности, абсолютной и относительной метанообильности участков, расчета газового баланса и выполнения других расчетов.

Начальник подразделения, на территории которого размещены технические средства системы АГК, после сдачи системы АГК в эксплуатацию обеспечивает правильность установки, целостность и сохранность технических средств системы, в том числе кабелей и пломб, своевременную их переноску.



На период ведения в выработках шахты горных работ сторонними организациями руководитель подрядной организации обеспечивает правильность установки, целостность и сохранность технических средств системы, в том числе кабелей и пломб, своевременную их переноску. Руководитель группы АГК обеспечивает контроль выполнения сторонней организацией этих требований.

Технический руководитель (главный инженер) угледобывающей организации, главный инженер шахты, начальник участка АБ, руководители производственных участков и заинтересованные должностные лица угледобывающей организации, знакомятся с информацией об аэрогазовой обстановке в горных выработках шахты, получаемой системой МФСБ, в порядке, утвержденном руководителем угледобывающей организации.

Руководители работ, проводящие наряды по участкам, знакомятся у оператора АГК с газовой обстановкой на вверенных участках работы с отметкой в журнале оператора АГК.

Перед началом работы бригадиры (звеньевые) и рабочие должны удостовериться в нормальном проветривании, газовой и пылевой обстановке и в исправности технических средств АГК, используемых в данных горных выработках, и их надлежащем месторасположении в выработках.

Горные мастера участков, в выработках которых эксплуатируются стационарные метанометры, датчики оксида углерода, ежемесячно сверяют их показания с показаниями переносных приборов контроля и в случаях расхождения в показаниях сообщают об этом по телефону оператору АГК.

При обнаружении неисправности технических средств системы АГК, осуществляющих контроль метана и АГЗ, специалисты участков, бригадиры (звеньевые) немедленно сообщают об этом оператору АГК и горному диспетчеру и прекращают работу.

Формирование отчетных документов в системе АГК осуществляется автоматически компьютерными средствами.

Любые исправления в документах об аэрогазовом режиме и работе системы АГК, формируемых вручную или автоматически, вносятся только по письменному указанию начальника (заместителя начальника) участка аэрологической безопасности.

Оператор АГК в журнале оператора системы делает записи о причинах изменения контролируемых параметров (проверка срабатывания АГЗ, взрывные работы, отказ, неисправность технических средств и линий связи и т.п.).

В данные, собираемые системой АГК и хранимые в архивах, запрещается вносить какие-либо изменения.

Документы (информация), хранимые на магнитных дисках или иных носителях и представляемые в электронной форме, подписанные квалифицированной электронной



подписью, признаются электронным документом, равнозначным документу на бумажном носителе, подписанному собственноручной подписью.

Автоматизированное рабочее место (АРМ) оператора АГК размещается в диспетчерской.

На рабочем месте оператора АГК находится следующая документация по системе АГК шахты:

- схема вентиляции с нанесенной на нее расстановкой датчиков, объектов воздействия и маршрутов слесарей (хранится у оператора АГК);
- графики технического обслуживания и поверок;
- журнал эксплуатации системы АГК;
- журнал оператора системы АГК;
- машинные (иные) носители с архивной информацией об аэрогазовом режиме.

Документация по системе АГК контролируемых объектов после прекращения их эксплуатации хранится не менее одного года.

Оператор АГК докладывает горному диспетчеру (начальнику смены), начальнику (заместителю начальника) участка аэрологической безопасности обо всех случаях загазирования выработок, об остановках вентиляторов, об отключениях электроэнергии, осуществленных системой АГК.

Информация об отказе датчиков и связанных с ними измерительных каналов и каналов АГЗ поступает горному диспетчеру и оператору АГК, который сообщает об этом начальнику участка аэрологической безопасности или его заместителю и начальнику участка.

Обслуживание системы АГК осуществляет группа АГК по планам (графикам) технического обслуживания и ремонта. Планы (графики) с указанием объектов обслуживания (маршрутов электрослесарей) и периодичностью обходов составляются на год и утверждаются техническим руководителем шахты. При изменениях в расстановке аппаратуры в шахте схемы маршрутов корректируются в течение суток.

При ежесуточной проверке в ремонтную смену проводятся следующие работы:

- внешний осмотр технических средств и кабельных линий в целях выявления нарушений целостности корпусов, кабелей, надежности их подсоединения, заземления, наличия пломб, правильности расположения датчиков в выработке. При обнаружении повреждений кабеля, недопустимых (непредусмотренных эксплуатационной документацией) способах монтажа производятся заделка и монтаж кабеля в клеммных коробках;
- осмотр технических средств и кабельных линий в целях выявления вмешательства в выходные цепи датчиков, подземных устройств контроля и управления;
- проверка действия сигнализации и выдачи команд на отключение для метанометров в



соответствии с «Инструкции по аэрологической безопасности угольных шахт», настоящим «Проектом...» и эксплуатационной документацией.

Требования об указанной проверке не распространяются на метанометры, воздействующие на высоковольтные распределительные устройства и обесточивающие при срабатывании многоступенчатую сеть крыла, горизонта, шахты. Проверка на срабатывание этих метанометров совмещается с ежемесячной проверкой и, по возможности, с регламентными проверками высоковольтной аппаратуры и выполняется совместно со службой энергетика шахты. Перечень таких метанометров утверждается главным инженером шахты.

Результаты проверок заносятся в журнал эксплуатации и обслуживания системы АГК.

Ежемесячная проверка правильности показаний стационарных метанометров, действия сигнализации и срабатывания на отключение осуществляется их продувкой сначала чистым воздухом (при необходимости проводится градуировка), затем контрольной смесью с концентрацией метана, соответствующей верхней из проверяемых при данном обходе уставок, но не более чем на 0,3 % превышающей ее. Проверка производится в соответствии с эксплуатационной документацией поверочными газовыми смесями (ПГС) или метановоздушными смесями (МВС) по методике приготовления МВС для проверки датчиков метана.

Целью ежемесячной проверки является контроль функционирования средств АГЗ, т.е. комплекса средств, включающих в себя метанометр, пороговое и исполнительное устройство метанометра или подземного устройства сбора и обработки информации, линию передачи управляющего сигнала от метанометра к аппарату электроснабжения. При этом проверка метрологических характеристик метанометра (быстродействие и погрешность срабатывания) не производится. Эти параметры определяются при проведении поверки.

Проверки времени срабатывания АГЗ (сигнализации) проводятся по методикам поверки метанометров или измерительных систем, реализующих функции АГК, предусмотренным организацией-изготовителем.

В местах установки датчиков системы АГК с телеизмерением должны проводиться проверка состава воздуха и замеры расхода воздуха.

Оператор АГК по результатам каждого обхода электрослесарями маршрута делает в журнале плановой проверки системы АГК запись о состоянии технических средств системы АГК, сверяет показания наземных средств отображения информации с показаниями датчиков, которые передаются маршрутными слесарями по телефону.

Оператор АГК по результатам каждого обхода электрослесарями маршрута делает в журнале плановой проверки системы АГК запись о состоянии технических средств системы



АГК, сверяет показания наземных средств отображения информации с показаниями датчиков, которые передаются маршрутными слесарями по телефону.

На шахте оборудуется мастерская по обслуживанию технических средств системы АГК, включающая: комнаты для работы с выданной из шахты аппаратурой (чистка, разборка, подготовка к ремонту); комнаты для ремонта, настройки, регулировки, проверки аппаратуры; комнаты для работ, выполняемых на шахте организацией по техническому обслуживанию и поверке. Площадь каждой комнаты определяется из расчета 10-12 м<sup>2</sup> на одного работающего, но не менее 20 м<sup>2</sup>.

Мастерская оборудуется приборами и инструментом в соответствии с эксплуатационной документацией на систему АГК (используемые технические средства).

В помещениях и испытательных камерах, в которых проводят испытания и настройку метанометров, контролируется объемная доля метана и обеспечивается сигнализация при концентрациях метана более 1 % объемной доли.

Помещения, в которых проводят испытания стационарных метанометров и датчиков опасных и вредных газов, оборудуются приточно-вытяжной вентиляцией.

В соответствии с эксплуатационной документацией оборудуются рабочие места: администратора системы АГК, которое обеспечено связью с оператором АГК; работника территориального органа Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору, осуществляющего надзор на шахте.

Запрещается:

- эксплуатировать узлы, части системы АГК при повреждениях, влияющих на их работоспособность, взрывобезопасность, электробезопасность, функциональную безопасность и метрологические характеристики;
- изменять конструкцию искрозащитных элементов технических средств.



## 9 СБОР И ХРАНЕНИЕ ИНФОРМАЦИИ

Система АГК обеспечивает запись результатов измерения концентрации метана в архив и в журнал оператора АГК от стационарных метанометров, в том числе с диапазоном измерения до 100 % объемной доли и от групповых метанометров, устанавливаемых на проходческих и выемочных комбайнах. Хранение информации в архиве осуществляется не менее 1 года.

Система АГК обеспечивает запись в архив и в журнал оператора АГК результатов измерений от датчиков контроля оксида углерода и от датчиков, используемых для выявления пожаров и обнаружения начальных стадий возникновения пожаров. Хранение информации в архиве осуществляется не менее 1 года.

Система АГК обеспечивает запись в архив и в журнал оператора АГК результатов измерений от датчиков контроля кислорода. Хранение информации в архиве осуществляется не менее 1 года.

Система АГК обеспечивает запись в архив и в журнал оператора АГК результатов измерений от датчиков контроля запыленности. Хранение информации в архиве осуществляется не менее 1 года.

Система АГК обеспечивает запись в архив и в журнал оператора АГК результатов измерений от датчиков скорости воздуха. Хранение информации в архиве осуществляется не менее 1 года.

Параметры работы ГВУ передаются в систему АГК и хранятся в архивах не менее 1 года.

Данные от систем контроля ВНС и дегазационных трубопроводов и эффективности работы дегазационной системы хранятся в архивах системы АГК не менее 1 года.

Система АГК обеспечивает запись в архив данных, характеризующих проветривание тупиковых выработок, в том числе данных о скорости воздуха, поступающего к забою тупиковой выработки через воздухопровод, и их хранение не менее 1 года.

Данные о состоянии шлюзов хранятся в архивах системы АГК не менее 1 года.

В качестве устройства сбора, обработки, отображения и хранения информации (телеизмерения, телесигнализации и телеуправления) используются средства вычислительной техники (компьютеры).

Компьютеры, используемые в наземной части системы АГК, по функциональному назначению подразделяются на компьютеры сбора и централизованного хранения информации (серверы) и компьютеры автоматизированных рабочих мест (АРМ) оператора АГК и горного диспетчера.

В компьютеризированной системе АГК обеспечивается «горячее» резервирование серверов, при этом резервный сервер находится во включенном состоянии и при отказе



основного сервера вводится в работу автоматически, обеспечивая выполнение функций основного сервера.

В состав системы АГК входит устройство долговременного хранения данных от основных измерительных каналов (регистратор). Вмешательство работников шахты в работу регистратора исключается, а работники территориальных органов Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору, осуществляющие надзор на шахте, имеют неограниченный доступ к просмотру хранимых данных. Обслуживание регистратора осуществляется поставщиком оборудования.

В состав системы АГК входит не менее двух компьютеров для АРМ (оператора АГК и горного диспетчера), обеспечивающих дублирование выполняемых функций телеизмерения, телесигнализации и телеуправления.

Допускается использование одного компьютера в качестве резервного АРМ, при этом время ввода его в работу не превышает 10 минут.

Сбор данных в системе АГК осуществляется автоматически, непрерывно. При этом максимальные интервалы обращения к датчикам основных измерительных каналов не превышают 1 минуту, для остальных каналов измерения и контроля – 5 минут.

Средства передачи информации системы АГК обеспечивают приоритетное прохождение команд телеуправления не более 5 секунд.

Система АГК обеспечивает хранение информации о выявленных неисправностях в архиве не менее 1 года.

В системе АГК предусматривается вывод текущей, архивной и отчетной информации на бумажный носитель.

Электронные архивы дублируются не менее чем на двух технических устройствах (компьютерах, устройствах хранения). Для хранения используются различные носители информации с учетом обеспечения возможности работы с ними на нескольких компьютерах шахты.

В журнал оператора АГК записываются данные от всех датчиков.

В журнал оператора АГК заносится следующая информация:

- место установки датчика;
- кодированное обозначение датчика в системе АГК;
- уставка (пороговый уровень);
- почасовые значения контролируемого данным датчиком параметра;
- средние значения контролируемого данным датчиком параметра за смену и за сутки;
- обозначение датчика (номер, кодовое обозначение и место его установки), время начала и окончания загазирования, максимальное значение концентрации метана в месте



установки датчика в период загазирования.

В автоматически формируемый журнал оператора АГК заносятся средние почасовые значения концентрации метана, вычисляемые компьютерными средствами системы АГК.

При ручном заполнении журнала оператора АГК в него записываются мгновенные значения контролируемых параметров, считываемые ежечасно с наземного устройства отображения информации.

Журнал оператора АГК заполняется ежесменно до проведения наряда новой смены.

Информация за промежуток времени в конце текущей смены (период пересменки) не включается в подписываемый отчет за заканчивающуюся смену. Данные газового контроля за период пересменки включаются в журнал оператора АГК наступающей смены.

Данные обо всех изменениях программного обеспечения (конфигурация, технологические программы, настройки, прикладные технологические программы для подземных устройств контроля и управления), связанные с алгоритмами измерения, АГК и АГЗ, хранятся в архивах не менее 1 года.

Временной интервал выборки информации для хранения, срок и форма хранения обеспечивают возможность восстановления из архива измеряемой величины с погрешностью, не превышающей удвоенного значения погрешности соответствующего измерительного канала. При этом временной интервал выборки информации для хранения не должен превышать 1 мин, а срок хранения должен составлять не менее 1 года.

Программное обеспечение системы АГК обеспечивает возможность просмотра архивных данных за промежутки времени до 1 месяца без влияния на работу других частей программного обеспечения.

В данные, собираемые системой АГК и хранимые в архивах, запрещается вносить какие-либо изменения.

На рабочем месте оператора АГК находится следующая документация по системе АГК шахты:

- схема вентиляции с нанесенной на нее расстановкой датчиков, объектов воздействия и маршрутов слесарей (хранится у оператора АГК);
- графики технического обслуживания и поверок;
- журнал эксплуатации системы АГК;
- журнал оператора системы АГК;
- машинные (иные) носители с архивной информацией об аэрогазовом режиме.

Документация хранится не менее одного года после прекращения эксплуатации контролируемого объекта.



## 10 ТРЕБОВАНИЯ К БЕЗОПАСНОСТИ

Эксплуатация и обслуживание аппаратуры, а также монтаж, демонтаж и хранение должны осуществляться в соответствии с руководствами по эксплуатации и другими эксплуатационными документами предприятий-изготовителей.

Запрещается эксплуатировать электрооборудование при неисправных средствах взрывозащиты, блокировках, заземлении, аппаратах защиты, нарушении схем управления, защиты и поврежденных кабелях.

Запрещается изменять конструкцию и схему электрооборудования, схемы аппаратуры управления, защиты и контроля без согласования с изготовителем.

После монтажа проверка работоспособности, настройка и калибровка технических устройств системы «Микон III» производится в соответствии с эксплуатационной документацией на систему и ее элементы.

Пользователи компьютеризированной системы «Микон III» (администраторы системы «Микон III», операторы АГК, горные диспетчеры, главные специалисты и другие работники) для доступа к ресурсам системы (просмотру текущих и архивных данных, каналам управления, средствам настройки, программирования) используют персональные пароли.

В помещениях и испытательных камерах, в которых проводят испытания и настройку метанометров, контролируется объемная доля метана и обеспечивается сигнализация при концентрациях метана более 1 % объемной доли. Помещения, в которых проводят испытания стационарных метанометров и датчиков опасных и вредных газов, оборудуются приточно-вытяжной вентиляцией.

Заземлению подлежат металлические части электротехнических устройств, нормально не находящихся под напряжением, но которые могут оказаться под напряжением в случае повреждения изоляции.

Общая сеть заземления создается путем непрерывного электрического соединения между собой всех металлических оболочек и заземляющих жил кабелей, независимо от величины напряжения, с присоединением их к главным и местным заземлителям.

Энергопитание аппаратуры наземной части осуществляется через розетки для вилок с заземляющим контактом, установленных на стенах. Для подвода энергопитания к розеткам применяется кабель сечением не менее 2,5 мм<sup>2</sup>.

Металлические корпуса источников питания ШИП должны быть заземлены. Заземление должно выполняться в соответствии с требованиями ПУЭ и правил безопасности в угольных шахтах. Заземляющие шпильки должны быть смазаны консистентной смазкой (циатином). Смежные поверхности взрывонепроницаемой оболочки не должны иметь



ржавчины, других дефектов и должны быть покрыты тонким слоем консистентной смазки (циатином).

Для молниезащиты системы «Микон III» предусматривается использование устройств молниезащиты объектов предприятия. Для обеспечения надежной работы устройств молниезащиты ежегодно перед началом грозового сезона должна производиться их проверка и осмотр. Внеплановые проверки производятся также после внесения каких-либо изменений в систему молниезащиты и после любых повреждений защищаемого объекта.

Во время осмотра и проверки устройств молниезащиты необходимо:

- проверить визуально целостность молниеприемников и токоотводов, надежность их соединения и крепления к мачтам;
- выявить элементы устройств молниезащиты, требующие замены или ремонта вследствие нарушения их механической прочности;
- определить степень разрушения коррозией отдельных элементов устройств молниезащиты, принять меры по антикоррозионной защите и замене элементов, поврежденных коррозией;
- измерить сопротивления заземления молниеотводов;
- проверить надежность электрических соединений между токоведущими частями всех элементов устройств молниезащиты;
- измерить нормированные переходные сопротивления токонесущих проводников;
- проверить соответствие устройства молниезащиты технической документации;
- проверить наличие необходимой документации на устройства молниезащиты.

На основании полученных данных составляется план ремонта и устранения дефектов устройств молниезащиты, обнаруженных во время осмотров и проверок. Во время грозы работы на устройствах молниезащиты и вблизи них не производятся.



## Перечень использованной нормативной документации и методической литературы

1. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности в угольных шахтах». Утверждены Приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору №507 от 08.12.2020 г. (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации Рег. №61587 от 18.12.2020 г.). Вступили в действие с 1 января 2021 года и действуют до 1 января 2027 года.

2. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Инструкция по аэрологической безопасности угольных шахт». Утверждены Приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору №506 от 08.12.2020 г. (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации Рег. №61918 от 29.12.2020 г.). Вступили в действие с 1 января 2021 года и действуют до 1 января 2027 года.

3. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Инструкция по электроснабжению угольных шахт». Утверждены Приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору №429 от 28.10.2020 г. (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации Рег. №61758 от 23.12.2020 г.). Вступили в действие с 1 января 2021 года и действуют до 1 января 2027 года.

4. Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей. – 7-е изд., перераб. и доп. – СПб.: Издательство ДЕАН, 2001. –208 с.

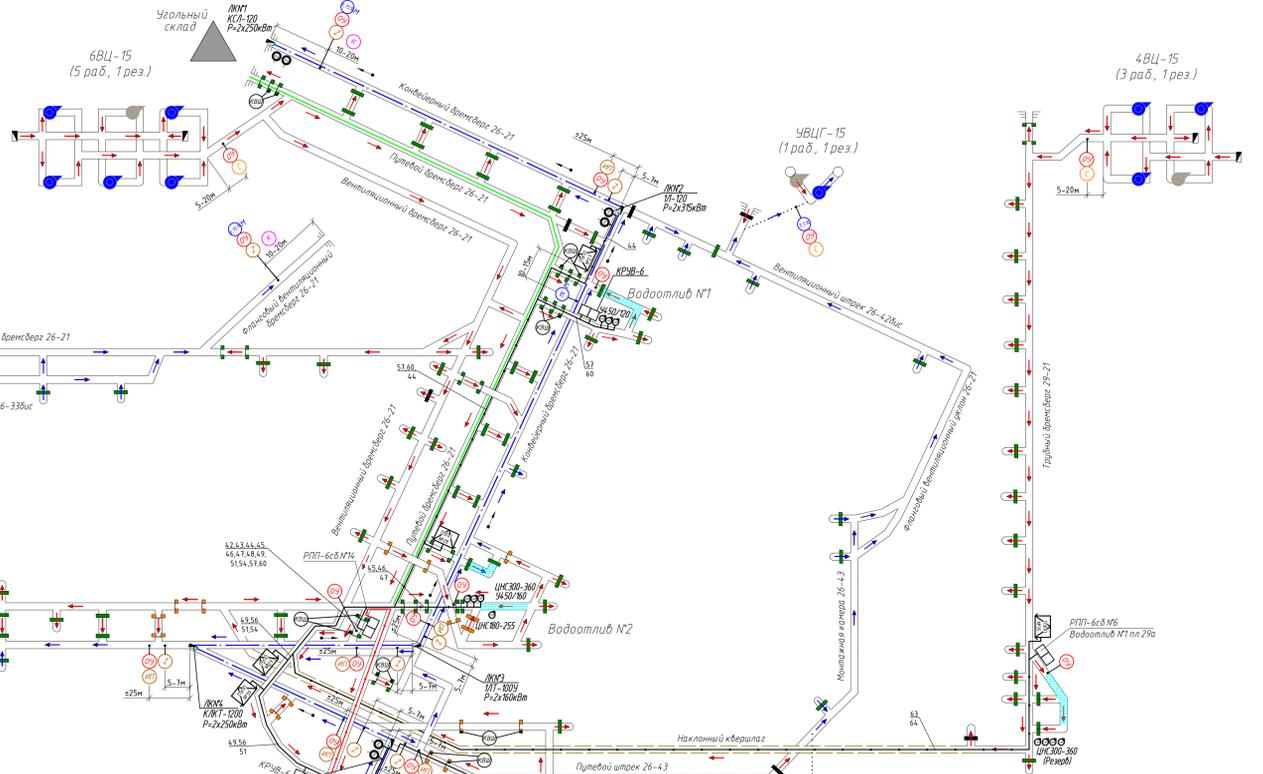
5. Руководство по эксплуатации. Система газоаналитическая шахтная многофункциональная «Микон III». Екатеринбург, ИНГОРТЕХ – 2010 г. 7. Инструкция по централизованному контролю и управлению пожарным водоснабжением угольных шахт. РД 05-448-02, 2002.

6. Руководство по эксплуатации. ИГТ.061000.001.00 РЭ. Система передачи информации СПИН. Екатеринбург, ИНГОРТЕХ – 2012 г.

7. Руководство по эксплуатации. ИГТ.071210.002.00 РЭ. Шахтный источник питания ШИП. г. Екатеринбург, ИНГОРТЕХ – 2011 г.

8. Информационное обеспечение ИО 3148.00.000.000. Система газоаналитическая шахтная многофункциональная «Микон III». Екатеринбург, ИНГОРТЕХ – 2004-2005 г.

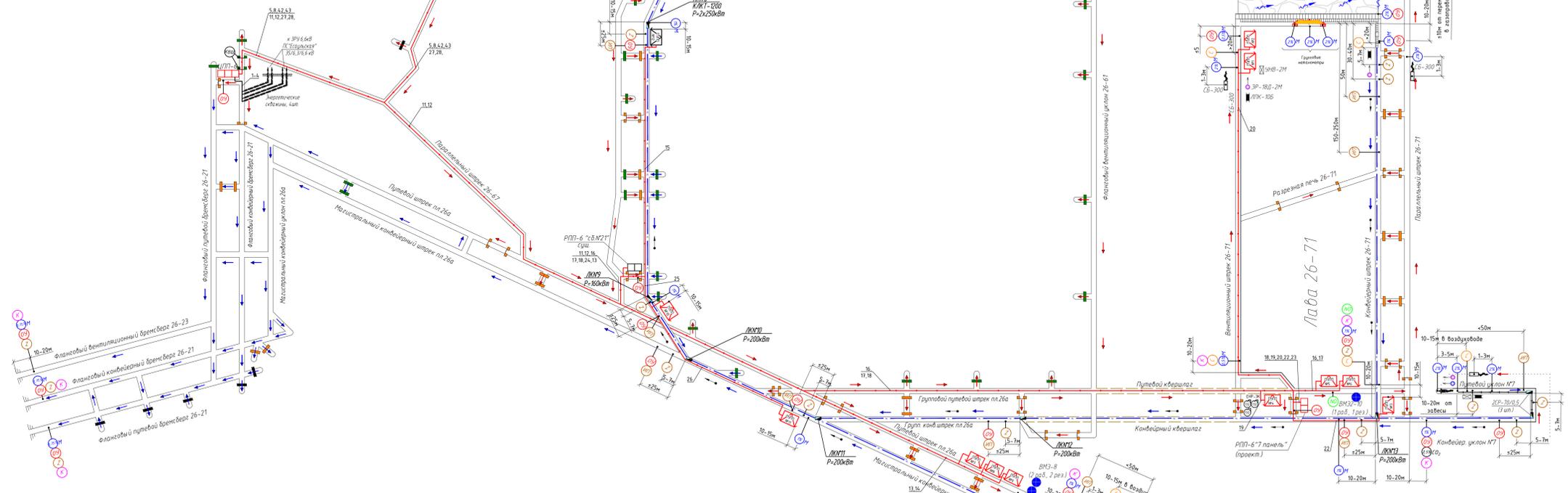




**Условные обозначения**

- Свежая струя воздуха
- Исходящая струя воздуха
- Вентилятор главного проветривания, ВМЗ-2-10А (P=160кВт), ВМЗ-8 (P=50кВт)
- Ленточный конвейер
- Скреповый конвейер, 2СР-70/10,5, P=55кВт
- Место пересыпа с конвейера на конвейер
- Направление движения горной массы по конвейерной линии
- Монорельсовая подвесная дорога
- Наполненная речная дорога "Вескет"
- Проходческий комбайн, КП-21, P=187кВт
- Ручное электросерво
- Анкеростановщик
- Буфовой станок, СБ-300, P=30кВт
- Установка для нагрева воды в пласт (насос), УНВ-2М, P=18кВт
- Лебедка, ЛШВ-25У, P=300Вт
- Подземная участковая передвижная подстанция, проектируемая (перемещаемая)
- Распределительный подземный пункт 6 кВ, проектируемый (перемещаемый)
- Кабельная сеть 6кВ, проектируемая (перемещаемая), маркировка кабеля по схеме
- Подземная участковая передвижная подстанция, существующая
- Распределительный подземный пункт 6 кВ, существующий
- Кабельная сеть 6кВ, существующая, маркировка кабеля по схеме

	Датчик контроля концентрации метана
	Датчик контроля концентрации оксида углерода
	Датчик контроля влажности воздуха
	Датчик контроля скорости воздуха
	Датчик контроля концентрации кислорода
	Датчик контроля концентрации оксида азота
	Датчик влажности пылеотложения



**25041-НЦ-222-1-АГК**  
 «Проект разработки запасов пласта 26а в лицензионных границах АО «Шихта «Анатолийская»»

Изм.	Колуч.	Лист	Уд. вкл.	Проб.	Дата
Разр.	Саввин А.А.	2023		Проб.	2023
Н. кондр.	Мельничук П.	2023		Галочев А.В.	2023
Г.ИТ	Галочев А.В.	2023			2023

Проект системы аэрозащиты контроля (АГК) шахты

Статус: П 1 1

Российская Федерация  
 АО «Шихта «Анатолийская»  
 г. Кемерово

Содержание  
 Имя и дата  
 Таблица и дата  
 Взам. инв. №