МИНИСТЕРСТВО УГОЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ СССР

ВРЕМЕННЫЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОБОРУДОВАНИЮ ШАХТ АВТОМАТИЧЕСКИМИ СИСТЕМАМИ ГАЗОВОЙ ЗАЩИТЫ НА БАЗЕ АНАЛИЗАТОРА АМТ-3

МАКЕЕВКА—ДОНБАСС
1970

gost.e-ecolog.ru

Министерство угольной промышленности СССР

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель Министра угольной
промышленности СССР
В.НИКИТИН
17 февраля 1970 г.

ВРЕМЕННЫЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по оборудованию шахт автоматическими системами газовой защиты на базе анализатора АМТ-3

Макеевка-Донбасс
1970

Приказом Министра угольной промышленности от 10/X-68 г. № 350 "О мероприятиях по техническому перевооружению угольной промышленности" предусматривается до 1975 г. оснастить все шахты II категории и сверхкатегорные по газу стационарной аппаратурой автоматического контроля концентрации метана и газовой защиты.

Для указанной цели институтами Гипроуглеавтоматизация, ИГД им.А.А.Скочинского, Автоматуглерудпромом и МакНИИ разработана система автоматической газовой защиты и телеавтоматического централизованного контроля метана типа АМТ-3. Аппаратура этой системы с 1970 г. будет серийно выпускаться на Конотопском заводе "Красный металлист" и поставляться по заявкам комбинатов в установленном порядке.

В настоящих Методических указаниях приведены основные рекомендации по местам установки датчиков, аппаратов сигнализации и подсоединению аппаратуры защиты к электрооборудованию, а также схемы оборудования участков автоматической газовой защитой.

Описание аппаратуры, ее устройство и схемы содержатся в заводских инструкциях по эксплуатации и поэтому в данных методических указаниях не приводятся.

Приведенные схемы охватывают основные горнотехнические условия, характерные для большинства шахт МУП СССР. Методические указания предназначаются для проектных организаций, работников комбинатов, трестов и шахт в качестве руководства при определении мест установки аппаратуры, проведения монтажа, выбора необходимого набора комплектов и блоков при проектировании и заказе.

Временные методические указания разработаны МакНИИ, ИГД им.А.А.Скочинского и Гипроуглеавтоматизацией.

НАЗНАЧЕНИЕ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОЙ ГАЗОВОЙ ЗАЩИТЫ И ТЕЛЕАВТОМАТИЧЕСКОГО ЦЕНТРАЛИЗОВАННОГО КОНТРОЛЯ СОДЕРЖАНИЯ МЕТАНА В РУДНИЧНОЙ АТМОСФЕРЕ (АГЗ)

Система предназначается для непрерывного контроля за содержанием метана в местах установки датчиков; автоматического отключения электропитания контролируемого участка; передачи непрерывной информации о концентрации метана и ее регистрации у диспетчера, а также передачи дискретных сигналов диспетчеру при достижении предельно допустимой концентрации метана. С целью удобства комплектования АГЗ для различных горнотехнических условий аппаратура АМТ-3 выпускается в трех модификациях: АМТ-3Т, АМТ-3У и АМТ-3И.

I. АППАРАТУРА АМТ-3Т

Предназначена для контроля содержания метана и выполнения функций газовой защиты в исходящих вентиляционных струях лав, участков и подготовительных выработках, где необходим непрерывный контроль концентрации метана.

Аппаратура АМТ-3Т состоит из датчика метана ДМТ-3Т, устанавливаемого в месте контроля концентрации метана и аппарата сигнализации АС-3Т, располагаемого на распредпункте.

АМТ-3Т используется для комплектования АМТ-3И, представляющую собой законченную структурную единицу системы автоматической газовой защиты и централизованного диспетчерского контроля метана. АМТ-3Т может быть использована отдельно вне комплекта АМТ-3И в случаях, когда не требуется передача телеизмерения диспетчеру или когда передача телеизмерений может быть осуществлена по любой системе телемеханики, имеющейся на шахте.

Анализатор метана АМТ-3Т обеспечивает:

- непрерывный контроль концентрации метана в месте установки датчика;

- автоматическое отключение электропитания контролируемого объекта при достижении предельно допустимой концентрации метана;

- аварийную световую и звуковую сигнализации на распределительном пункте при достижении предельно допустимой концентрации метана в месте установки датчика ДМТ-3Т;

- телефонную связь между датчиком и аппаратом сигнализации;

- возможность включения в любую систему шахтной телесигнализации или телеизмерения.

2. АППАРАТУРА АМТ-3У

Предназначена для непрерывного автоматического контроля содержания метана на добычном участке. В отличие от АМТ-3Т аппаратура АМТ-3У имеет 3 датчика метана, которые питаются от одного аппарата сигнализации.

Наличие трех датчиков позволяет обеспечить контроль содержания метана на добычном участке с установкой датчиков на исходящей вентиляционной струе лавы, участка, в тупиковой выработке или в любых других комбинациях в зависимости от принятой системы разработки.

Аппаратура АМТ-3У состоит из трех датчиков ДМТ-3Т и аппарата сигнализации АС-3У.

Аппаратура АМТ-3У обеспечивает выполнение всех функций АМТ-3Т применительно к трем датчикам и используется либо для комплектования АМТ-3И, либо самостоятельно.

3. КОМПЛЕКТ АППАРАТУРЫ АМТ-3И

АМТ-3И представляет собой комплект аппаратуры, позволяющий построить законченную ячейку системы автоматической газовой защиты и телеавтоматического централизованного контроля содержания метана.

Предназначается для непрерывного автоматического контроля метана одновременно в 6-18 пунктах в исходящих вентиляционных струях лав, участков и в подготовительных выработках, где необходим непрерывный контроль концентрации метана.

Комплект аппаратуры АМТ-3И включает стойку приемников телеизмерения СПТ-3И на 6 каналов телеизмерения и 6 аппаратов АМТ-3У

или АМТ-3Т, или тех и других в любом сочетании (в сумме не более 6).

АМТ-3И полностью обеспечивает выполнение всех функций входящей в него аппаратуры АМТ-3У и АМТ-3Т и, кроме того, позволяет:

- осуществить передачу непрерывной информации диспетчеру шахты о содержании метана от каждого датчика аппаратуры АМТ-3Т и от одного из трех датчиков аппаратуры АМТ-3У по свободным телефонным парам с регистрацией показаний;

- осуществить у диспетчера световую и звуковую сигнализации о достижении предельно допустимой концентрации метана от всех датчиков. При этом сигнализация от датчиков аппаратуры АМТ-3Т и от одного из датчиков аппаратуры АМТ-3У, который имеет канал телеизмерения - избирательная, от двух других датчиков аппаратуры АМТ-3У сигнализация обезличенная.

ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ АППАРАТУРЫ АГЗ

Аппаратуру АГЗ следует применять при проведении подготовительных выработок и на выемочных участках в шахтах III категории по газу, сверхкатегорных и опасных по выбросам.

В тупиковых подготовительных выработках аппаратура АГЗ должна применяться в тех случаях, когда в выработках выделяется метан или они проводятся по пластам, опасным по выбросам, а в выработках используется электроэнергия. Контроль содержания метана при помощи аппаратуры АГЗ в тупиковых выработках должен осуществляться в следующих местах:

а) в призабойных пространствах;

б) в исходящих из тупиковых выработок вентиляционных струях;

в) у высоковольтных распределительных подземных пунктов, установленных в тупиковой части выработок.

В выработках с длиной тупиковой части менее 50 м контроль содержания метана при помощи аппаратуры АГЗ может осуществляться только в призабойном пространстве.

На выемочных участках аппаратура АГЗ должна применяться в следующих случаях:

а) при относительной метанообильности участков 10 м^3/т и более;

б) при разработке пластов, опасных по внезапным выбросам и суфлярным выделениям метана, независимо от относительной метанообильности участка;

в) при разработке пластов крутого падения с применением электроэнергии независимо от относительной метанообильности участка.

Контроль содержания метана при помощи аппаратуры АГЗ на выемочных участках должен осуществляться в следующих местах:

а)в исходящих вентиляционных струях участков;

б) в исходящих вентиляционных струях очистных выработок при сплошной и комбинированной системах разработки, если в очистных выработках применяется электроэнергия;

в) в поступающих вентиляционных струях выемочных участков, на которых применяется электроэнергия, в шахтах, опасных по выбросам, разрабатывающих пласты крутого падения;

г) в поступающих вентиляционных струях очистных выработок у распредпунктов при разработке пластов, опасных по внезапным выбросам.

ОСНОВНЫЕ ПРАВИЛА РАЗМЕЩЕНИЯ И МОНТАЖА АППАРАТУРЫ А Г З

Обеспечение участков газовой защитой в зависимости от горнотехнических условий может производиться как за счет анализаторов отдельных модификаций, так и с использованием сочетания модификаций или комбинирования блоков. При комплектации шахты аппаратурой автоматической газовой защиты следует исходить из количества точек, подлежащих контролю, учитывая 10%-ный резерв по датчикам и аппаратам сигнализации. При этом необходимо обеспечить автоматическим контролем и защитой все перечисленные в предыдущем разделе пункты. Выбор потребных для этого модификаций аппаратуры АМТ-3 осуществляется в соответствии с прилагаемыми к настоящим указаниям типовыми схемами оборудования участка стационарной газовой защитой, составленными для основных типичных горнотехнических условий (рис.I-I6).

При размещении и монтаже аппаратуры следует руководствоваться следующими рекомендациями.

Датчик метана ДМТ-3Т в случае, когда он используется для контроля максимальных концентраций (исходящая лавы), подвешивается в верхней части выработки на расстоянии не более 100 мм от кровли до верха калюзи датчика. У забоя тупиковой выработки датчик располагается с противоположной по отношению к вентиляционной трубе стороны выработки. В остальных случаях размещение датчика относительно кровли и стенок выработки не регламентируется. Датчик должен быть установлен в вертикальном положении и ориентирован так, чтобы струя омывала его с тыльной стороны.

Датчики стационарных автоматических приборов контроля метана должны устанавливаться:

а) в призабойных пространствах тупиковых выработок - на расстоянии 3-5 м от забоя;

б) в исходящих струях тупиковых выработок - на расстоянии 10-20 м от устья тупика;

в) в исходящих струях очистных выработок для измерения максимальной концентрации метана в 10-20 м от сопряжения очистного забоя с вентиляционным штреком;

г) в исходящих струях выемочных участков - в начале вентиляционного штрека в 10-20 м от ходка, уклона, бремсберга или промежуточного квершлага;

д) у высоковольтных электрических распределительных подземных пунктов, устанавливаемых в тупиковых выработках,- на расстоянии 10-15 м от места расположения распредпункта в сторону забоя;

е) в поступающих струях выемочных участков - в 10-20 м от места входа поступающей струи на участок;

ж) в поступающих струях лав при разработке пологих и наклонных пластов, опасных по внезапным выбросам,- между лавой и распредпунктом на расстоянии не более 50 м от лавы.

Соединение датчика с аппаратом сигнализации осуществляется 2-х или4-х жильным телефонным кабелем типа ТАШ (2х1 или 4х1),

длина которого не должна превышать 2000 м. Прокладка кабеля от датчика до аппарата сигнализации осуществляется по любым выработкам, но, по возможности, не через лаву.

Аппараты сигнализации АС-3Т (АС-3У) устанавливаются на распредпунктах и питаются от общего ввода с таким расчетом, чтобы при снятом напряжении на участке они оставались включенными, кроме тех случаев, когда они могут оказаться в сверхдопустимой концентрации метана. Например, при срабатывании датчика $Д_2$ (рис.6) в случае внезапного выброса аппарат АС-3Т, расположенный на распредустройстве, отключает полностью питание с РПП, а следовательно, и с аппарата АС-3Т, оказавшегося в загазированной зоне. Соединение аппарата сигнализации с вводным аппаратом осуществляется кабелем ГРШЭ 3х4+1х2,5+3х1,5 в соответствии с прилагаемой к аппаратуре схемой внешних соединений. К аппарату сигнализации должен быть обеспечен удобный доступ. Обязательно надежное соединение корпуса и заземляющих жил кабелей с заземлителем, что, помимо обеспечения безопасности, имеет существенное значение для нормальной телефонной связи с датчиком.

Диспетчерская стойка приемников телеизмерения СПТ-3И устанавливается в диспетчерском пункте шахты. В зависимости от общего количества датчиков с телеизмерением устанавливается и потребное количество стоек. Соединение диспетчерской стойки с аппаратом сигнализации осуществляется по свободным парам телефонного кабеля. Наибольшая длина соединительной линии - 10 км.

ТИПОВЫЕ СХЕМЫ ОБОРУДОВАНИЯ АГЗ ОЧИСТНЫХ ЗАБОЕВ И ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫХ ВЫРАБОТОК

Оборудование АГЗ участков, разрабатывающих пласты пологого и наклонного падения при сплошной системе разработки, осуществляется по схеме, приведенной на рис.1. Защита обеспечивается одним комплектом аппаратуры АМТ-3У с использованием всех трех датчиков и одним комплектом аппаратуры АМТ-3Т.

Датчики $Д_{1И}$ и $Д_2$ контролируют исходящие участок и лавы и при достижении предельно допустимых концентраций отключают электропитание лавы. В этом же комплекте датчик $Д_4$ контролирует исхо-

дящую подготовительной выработки и при достижении предельно допустимой концентрации снимает напряжение с подготовительного забоя. Датчик $Д_3$ контролирует содержание метана в призабойном пространстве тупика и воздействует на аппарат АС-3Т, отключающий общий ввод подготовительной выработки. Телеизмерение диспетчеру выводится только от датчика $Д_{ТИ}$.

Оборудование участка, отличающегося от рассмотренного тем, что разрабатываемый пласт, опасный по внезапным выбросам, показано на рис.2. В этом случае добавляется комплект аппаратуры АМТ-3Т с датчиком $Д_5$, который устанавливается между РПП и лавой на расстоянии не более 50 м от лавы. Аппарат сигнализации этого комплекта устанавливается на участковой подземной подстанции и при срабатывании датчика $Д_5$ отключает питание с РПП, оставляя включенным датчик $Д_5$ [x].

Схема рис.3 показывает оборудование участка при сплошной системе разработки (вариант лава-штрек), разрабатывающего пласт, опасный по внезапным выбросам. Схема предусматривает один комплект АМТ-3Т и один комплект АМТ-3У (с использованием двух датчиков).

На рис.4 представлена схема оборудования АГЗ участка с двумя последовательно проветриваемыми лавами при сплошной системе разработки. Защита обеспечивается одним комплектом аппаратуры АМТ-3Т, датчик которого $Д_3$ контролирует исходящую первой лавы и воздействует на отключение питания этой лавы, и одним комплектом АМТ-3У с двумя датчиками $Д_2$ и $Д_{ТИ}$, контролирующими соответственно исходящую второй лавы и общую исходящую участка и воздействующими на общий выключатель второй лавы.

Схемы 5-6 иллюстрируют оборудование участка при столбовой системе разработки соответственно для неопасного и опасного по

---

x) Здесь и далее, где идет речь о пластах, опасных по внезапным выбросам, соответствующие датчики не выполняют функций быстродействующей газовой защиты, но вместе с тем они повышают безопасность эксплуатации электрооборудования на участках, разрабатывающих опасные по выбросам пласты.

внезапным выбросам пластов. В первом случае защита обеспечивается одним комплектом АМТ-3Т с датчиком, контролирующим исходящую участка и отключающим напряжение с РПП. Во втором случае добавляется еще один комплект аппаратуры АМТ-3Т с датчиком $Д_2$, отключающим участковый распредпункт. Использование двух комплектов АМТ-3Т, а не одного, АМТ-3У, обусловлено необходимостью в общем случае отключать электроэнергию на далеко отстоящих друг от друга распредпунктах.

На рис.7-8 показаны схемы оборудования АГЗ участков, разрабатывающих пласты пологого и наклонного падения спаренными лавами при столбовой системе разработки, для случаев с раздельными исходящими и общей исходящими струями. При раздельных исходящих используется два комплекта АМТ-3Т с датчиками $Д_{1И}$ и $Д_{2И}$, контролирующими каждую исходящую и воздействующими на электропитание соответствующей лавы. В случае общей исходящей устанавливается один комплект аппаратуры АМТ-3Т с датчиком $Д_И$, отключающим при предельно допустимой концентрации электропитание обеих лав, независимо от того, какая из них обусловила повышение концентрации.

Схема оборудования участка с двумя последовательно проветриваемыми лавами при столбовой системе разработки АГЗ представлена на рис.9. Защита осуществляется двумя комплектами АМТ-3Т, датчики которых контролируют исходящую первой лавы и общую исходящую участка. Датчик $Д_2$ снимает напряжение с электрооборудования первой лавы, а датчик $Д_{1И}$ отключает напряжение с электрооборудования второй лавы.

На рис.IO показана схема размещения аппаратуры АГЗ на участке при комбинированной системе разработки. Для защиты используется один комплект АМТ-3У (с двумя датчиками). Оба датчика воздействуют на один и тот же аппарат, отключающий электропитание лавы.

Защита отдельной тупиковой выработки с применением в ней передвижной высоковольтной подстанции показана на схеме рис.II. Используется один комплект аппаратуры АМТ-3Т и один комплект АМТ-3У. Датчик $Д_I$ контролирует содержание метана в призабойном пространстве и при достижении предельно допустимой концентрации отключает электроэнергию механизмов, питаемых от РПП. Датчик $Д_2$

защищает высоковольтную передвижную подстанцию и так же, как датчик $Д_З$, воздействует на общий ввод электропитания тупиковой выработки.

В настоящее время уже имеются шахты, разрабатывающие пласты крутого падения с применением электроэнергии, и намечается перевод ряда шахт с пневмоэнергии на электроэнергию. Поэтому в данных методических указаниях рассмотрен вариант газовой защиты для участка, разрабатывающего пласт крутого падения, не опасный по внезапным выбросам и применяющего электрическую энергию на шахте, опасной по внезапным выбросам. Схемы оснащения АГЗ такого участка приведены на рис.I2-I5. Рис.I2 дает представление о расстановке датчиков на смежных участках, среди которых имеется участок, разрабатывающий опасный по выбросам пласт. Для одного из этих участков (участок № 2) на рис.I3-I5 приводятся схемы размещения аппаратуры АГЗ в целом для участка (рис.I4) и отдельно для откаточного и вентиляционного горизонтов. Особенностью схемы является то, что защита осуществляется раздельно для откаточного и вентиляционного штреков. При этом срабатывание датчиков $Д_I$, $Д_2$, $Д_З$ (рис.I4) приводит к отключению электроэнергии только низковольтных аппаратов; срабатывание остальных датчиков ($Д_{ВИ-2}$, $Д_{О-2}$, $Д_{В-2}$ на рис.I4-I5) воздействует на отключение высоковольтных ячеек. Датчик $Д_{О-З}$ (рис.I3) устанавливается для защитного отключения электроснабжения участка № 3 в случае загазирования поступающей струи при внезапном выбросе на участке № I. Датчик $Д_О$ (рис.I3) ставится на случай опрокидывания струи при внезапном выбросе на участке № I для защиты электрооборудования ЦПП откаточного горизонта. Датчики $Д_{ВИ-I}$ и $Д_{ВИ-З}$ контролируют исходящие соответствующих участков с передачей телеизмерения диспетчеру, при этом датчик $Д_{ВИ-I}$ отключающих функций не имеет, а датчик $Д_{ВИ-З}$ отключает высоковольтную ячейку $ЦПП_В$, питающую участок № 3. Датчик $Д_{В2}$ при появлениях в его зоне предельно допустимой концентрации метана отключает питание участков № 2, № 3 и последующих на $ЦПП_В$ с тем, чтобы кабели, питающие эти участки, оказавшиеся в загазированной зоне, были обесточены. Датчик $Д_{В-I}$ защищает все электрооборудование вентиляционного горизонта данной группы участка и воздействует на отключение общего ввода $ЦПП_В$. Таким образом, защита участка обеспечивается двумя комплектами АМТ-3У и двумя комплектами АМТ-3Т.

На рис.I6 показана схема АГЗ при щитовой системе разработки. Защита осуществлена с помощью одного комплекта АМТ-3У, датчики которого воздействуют на отключающий аппарат электрооборудования очистного забоя.

При оборудовании участков газовой защитой по приведенным схемам непрерывным контролем охватываются места, в которых Правилами безопасности регламентируются обязательные замеры лицами надзора. С введением газовой защиты контроль переносными приборами периодического действия в этих точках не требуется.

Комплектование шахты потребной аппаратурой АГЗ осуществляется в соответствии с перечнями оборудования, приведенными на типовых схемах.

Поставка аппаратуры АМТ-3 будет осуществляться в установленном порядке через сбытовые организации по следующей номенклатуре:

анализатор метана термокаталитический АМТ-3Т;
анализатор метана термокаталитический АМТ-3У;
анализатор метана термокаталитический АМТ-3И,

который состоит из:

стойки приемников телеизмерения СПТ-3И - I шт.;
анализатора метана термокаталитического АМТ-3Т[x];
анализатора метана термокаталитического АМТ-3У.

Пример заказа АМТ-3И.

Анализатор метана термокаталитический АМТ-3И, в том числе:
- стойка приемников телеизмерения СПТ-3И - I шт.
- анализатор метана термокаталитический АМТ-3Т - 2 шт.
- анализатор метана термокаталитический АМТ-3У - 4 шт.

Кроме этого, завод через сбытовые организации может поставлять отдельно датчик метана ДМТ-3Т и стойку приемников телеизмерения СПТ-3И, для чего в заказе перечисляется потребное количество отдельных изделий.

---

x) Общее количество до 6 комплектов в любом наборе

УСЛОВНЫЕ СОКРАЩЕНИЯ И ОБОЗНАЧЕНИЯ, ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ВО ВРЕМЕННЫХ МЕТОДИЧЕСКИХ УКАЗАНИЯХ

АГЗ - автоматическая газовая защита

ЦПП - центральная подземная подстанция

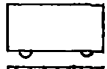
РУ-6/0,69 - распределительное устройство 6/0,69кв. Индексы "О" или "В" указывают, на каком горизонте находится ЦПП или РУ

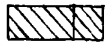
РПП - низковольтный распредпункт добычного участка или дополнительный распредпункт

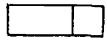
ТИ - телеизмерение

ДП - диспетчерский пункт

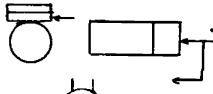
ВМП - вентилятор местного проветривания


- передвижная подстанция


- вводная ячейка РУ-6 кв


- ячейка 6 кв


- низковольтный коммутационный аппарат (фидерный автомат или пускатель)


- стрелка с надписью указывает, на какой аппарат воздействует АГЗ


- аппарат сигнализации (АС-3Т, АС-3У) аппаратуры АМТ-3


- датчик ДМТ-3Т аппаратуры АМТ-3


- кабельная коробка


- вентилятор местного проветривания.

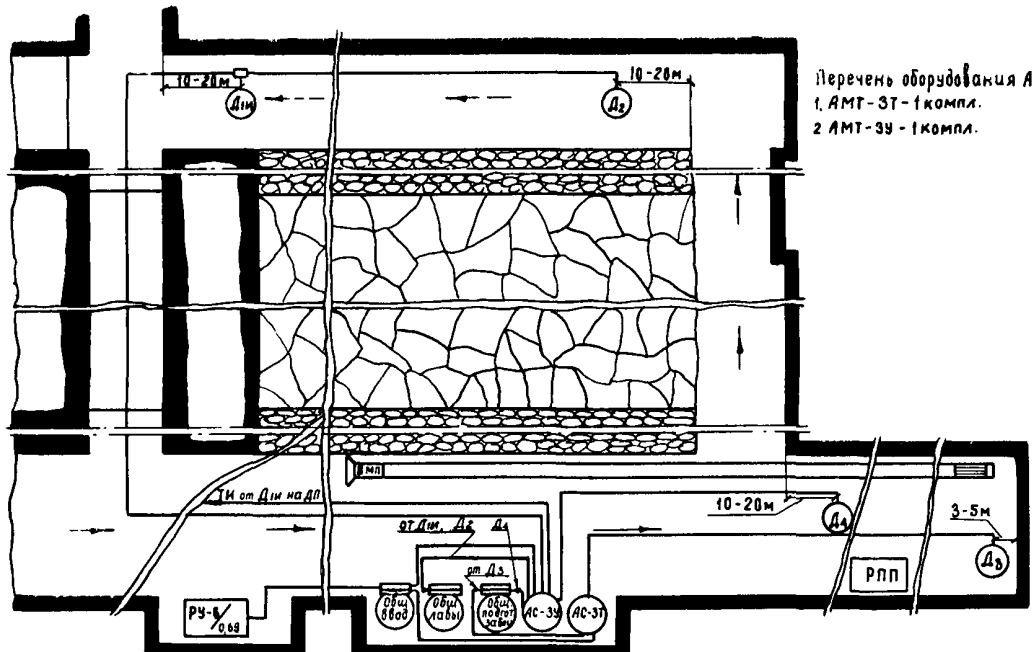


Рис.I. Схема размещения аппаратуры АГЗ на пластах пологого и наклонного падения при сплошной системе разработки

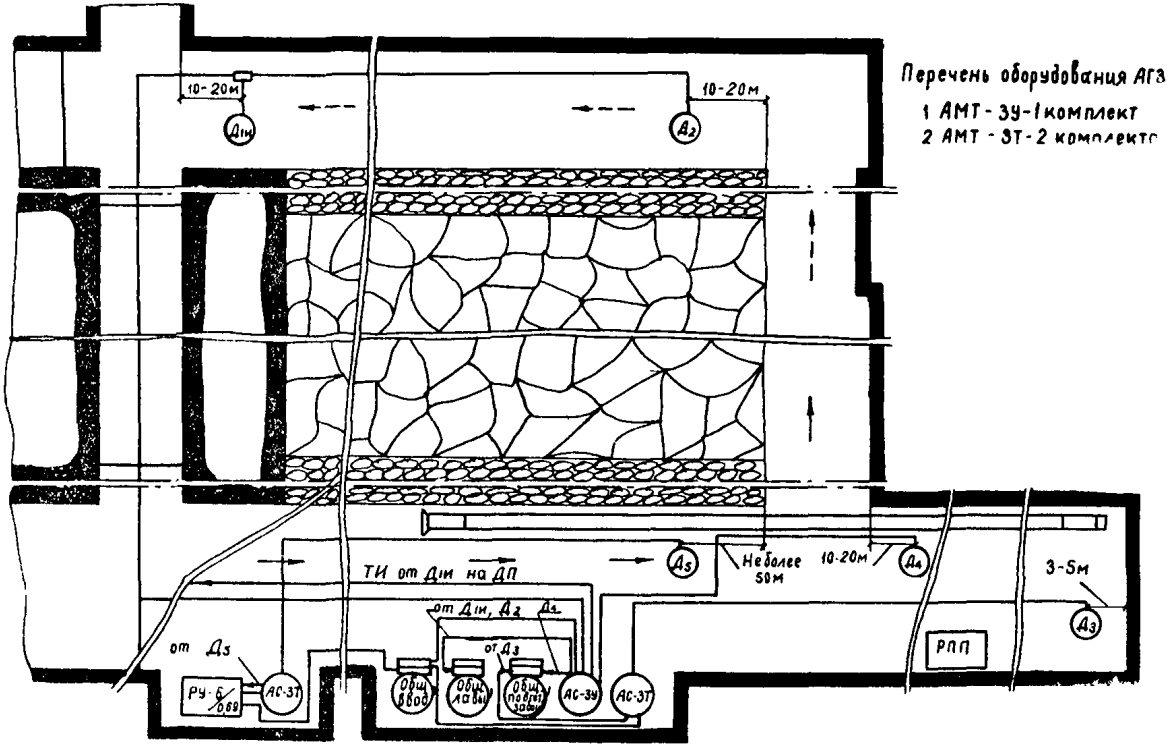
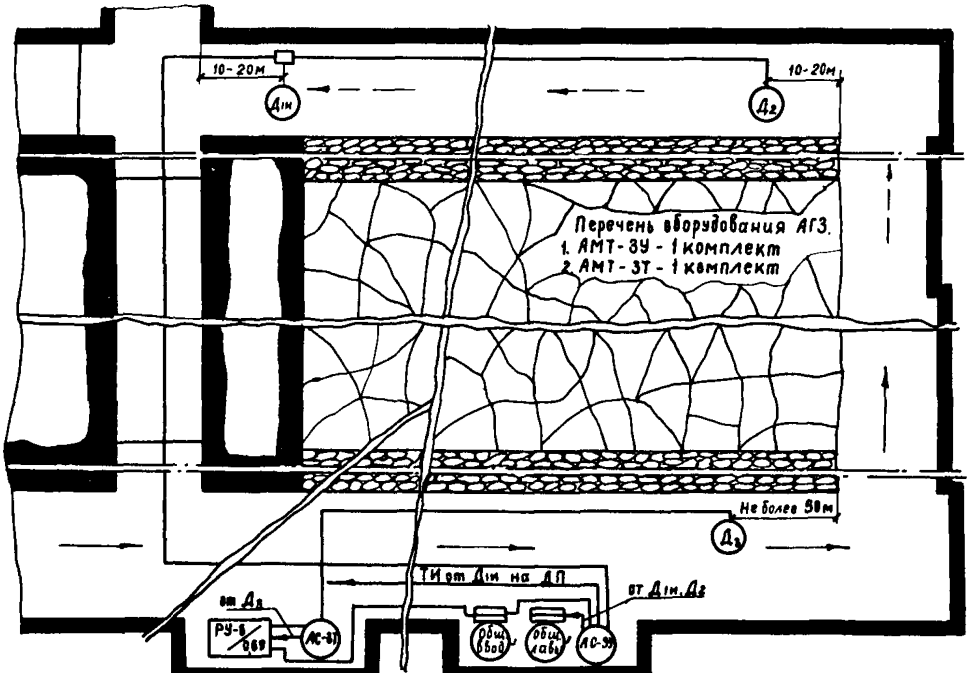


Рис.2. Схема размещения аппаратуры АГЗ на пластах пологого и наклонного падения при сплошной системе разработки (пласт, опасный по внезапным выбросам)



ис.3. Схема размещения аппаратуры АГЗ на пластах пологого и наклонного падения, опасных по внезапным выбросам при сплошной системе разработки (лава-штрек)

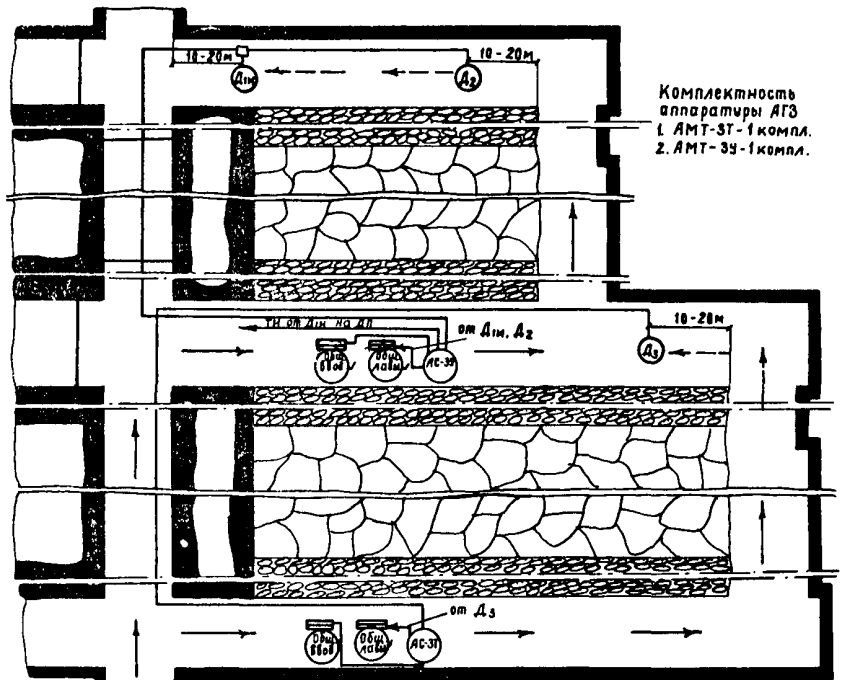


Рис.4. Схема размещения аппаратуры АГЗ при сплошной системе разработки с последовательным проветриванием лав

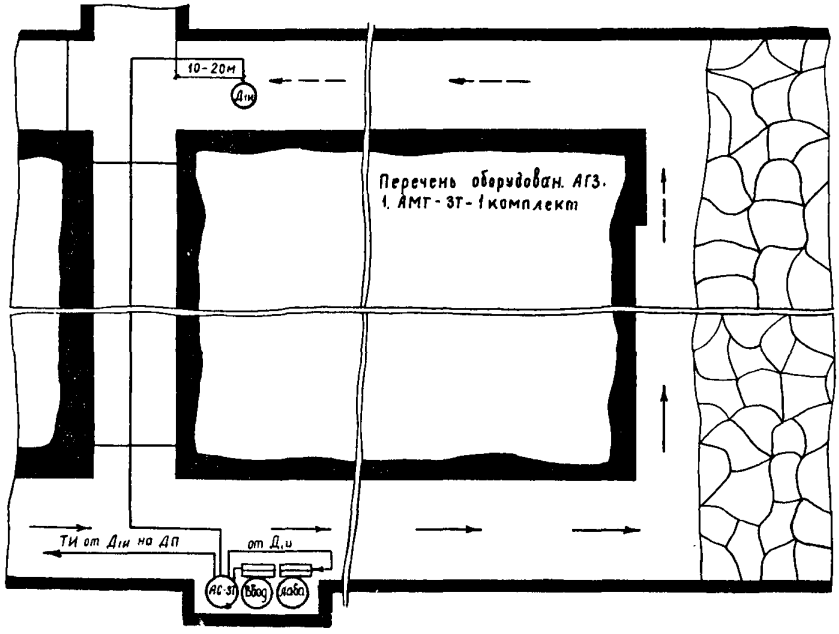


Рис.5. Схема размещения аппаратуры АГЗ при столбовой системе разработки

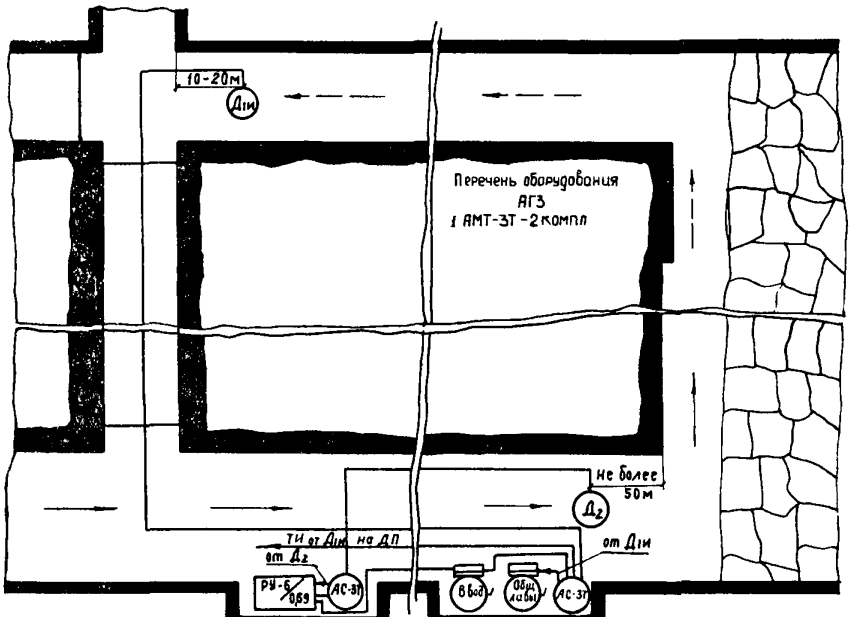


Рис.6. Схема размещения аппаратуры АГЗ при столбовой системе разработки (пласт, опасный по внезапным выбросам)

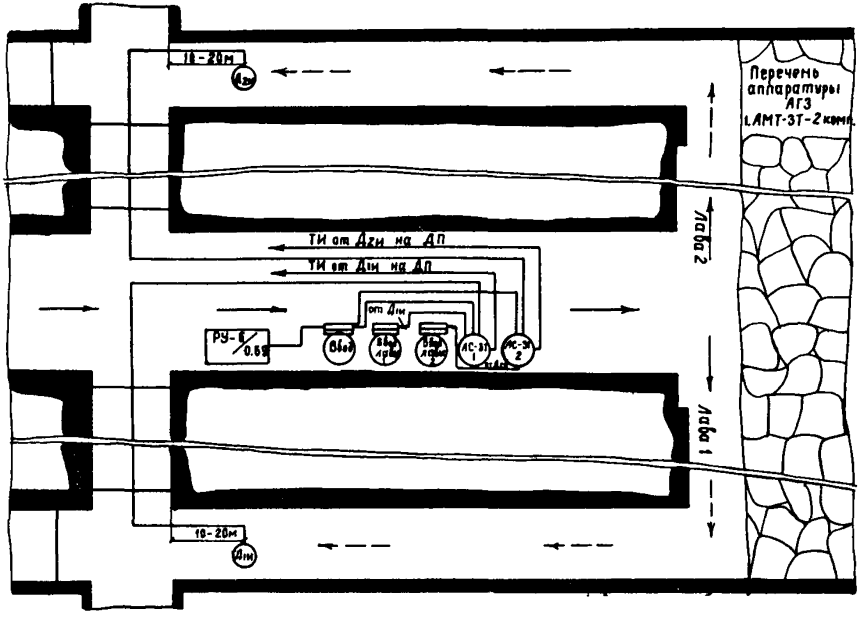


Рис.7. Схема размещения аппаратуры АГЗ при столбовой системе разработки (спаренные лавы)

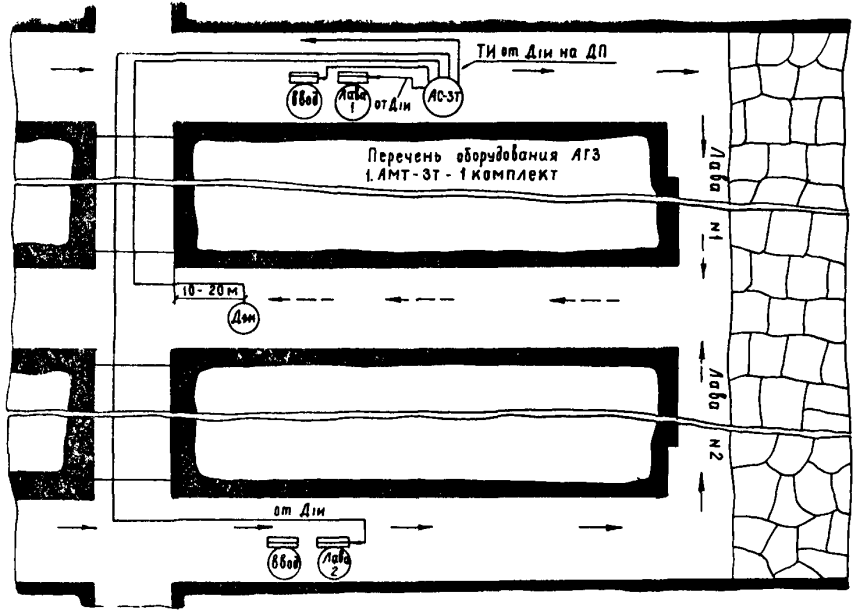


Рис.8. Схема размещения аппаратуры АГЗ при столбовой системе разработки (спаренные лавы с общей исходящей струей)

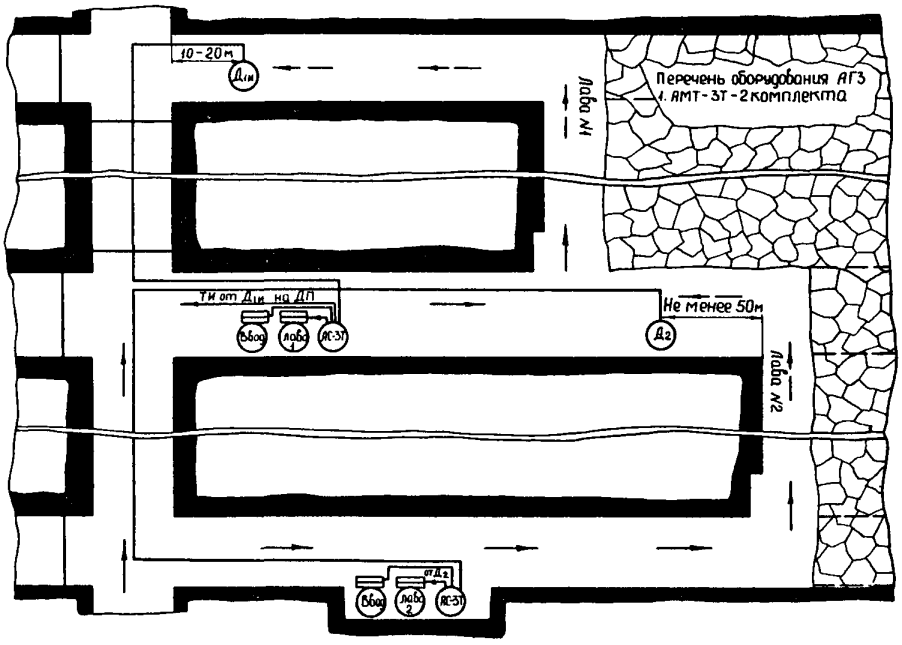


Рис.9. Схема размещения аппаратуры АГЗ при столбовой системе разработки с последовательным проветриванием лав

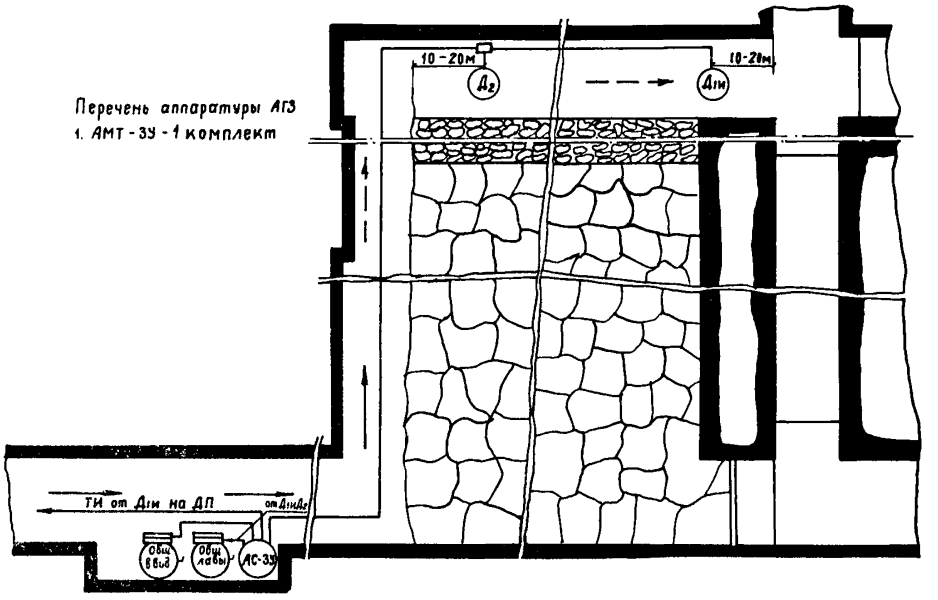
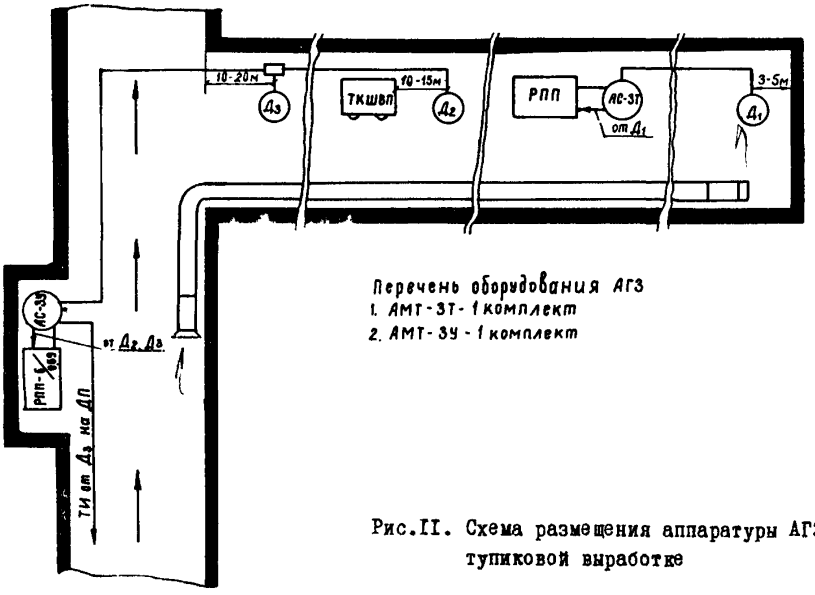


Рис.IO. Схема размещения аппаратуры АГЗ при комбинированной системе разработки



Перечень оборудования АГЗ

1. АМТ-3Т- 1 комплект
2. АМТ-3У - 1 комплект

Рис.II. Схема размещения аппаратуры АГЗ в тупиковой выработке

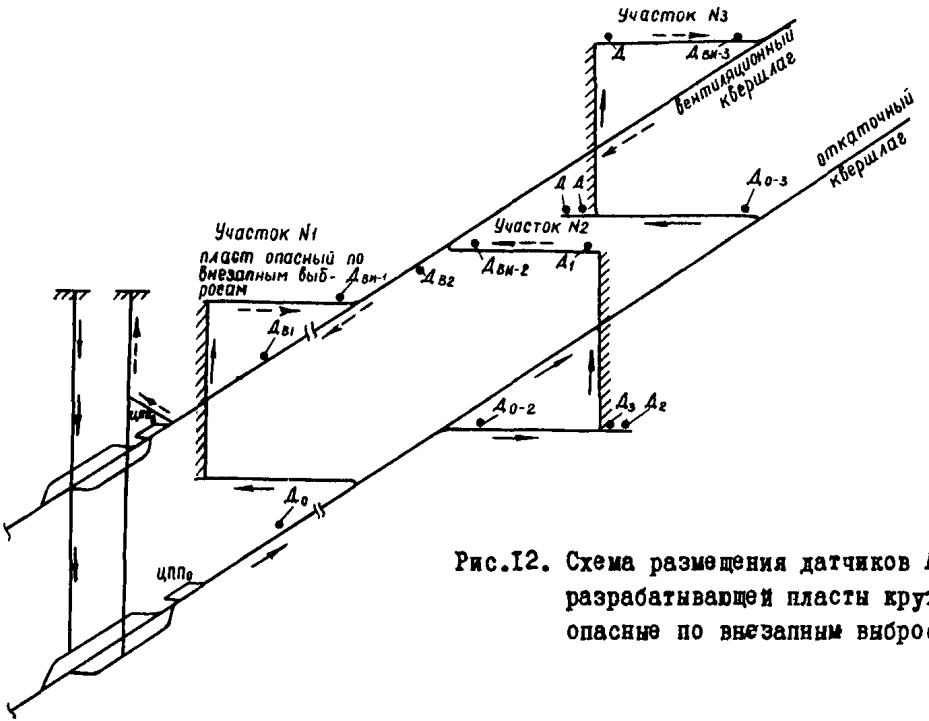


Рис.I2. Схема размещения датчиков АГЗ в шахте, разрабатывающей пласты крутого падения, опасные по внезапным выбросам

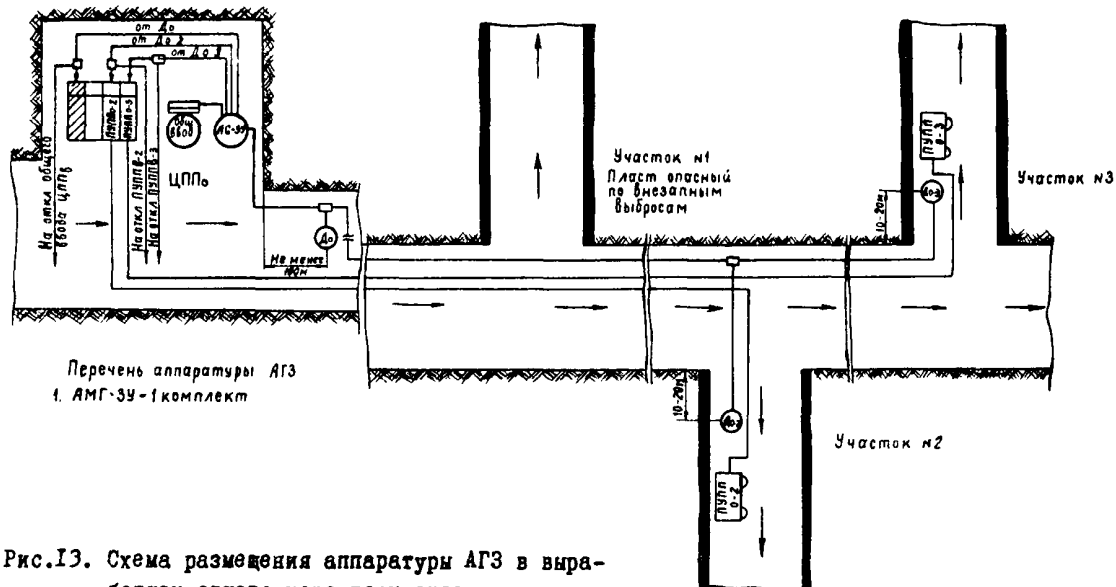


Рис.I3. Схема размещения аппаратуры АГЗ в выработках откаточного горизонта в шахтах, опасных по внезапным выбросам, разрабатывающей пласты крутого падения

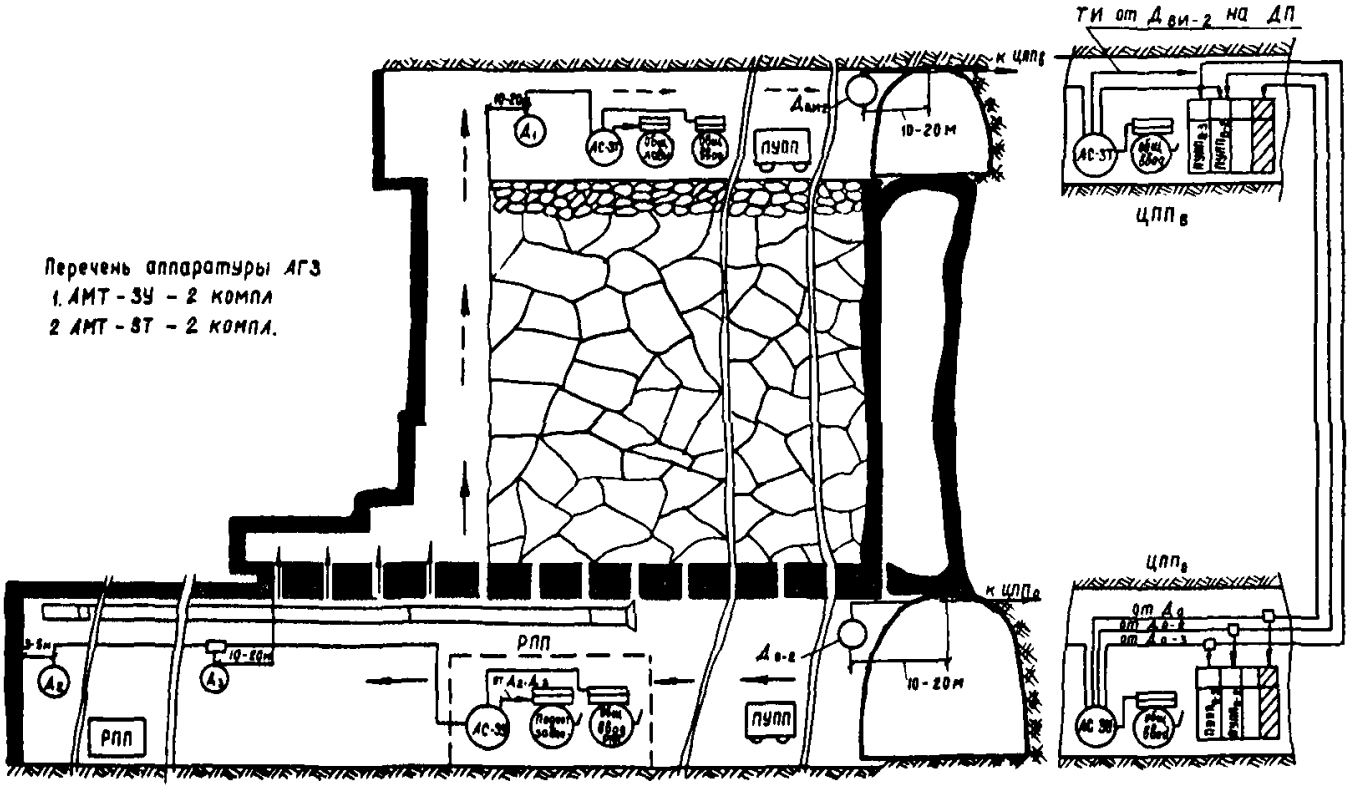


Рис.I4. Схема размещения аппаратуры АГЗ на выемочном участке при разработке пласта крутого падения с применением электроэнергии

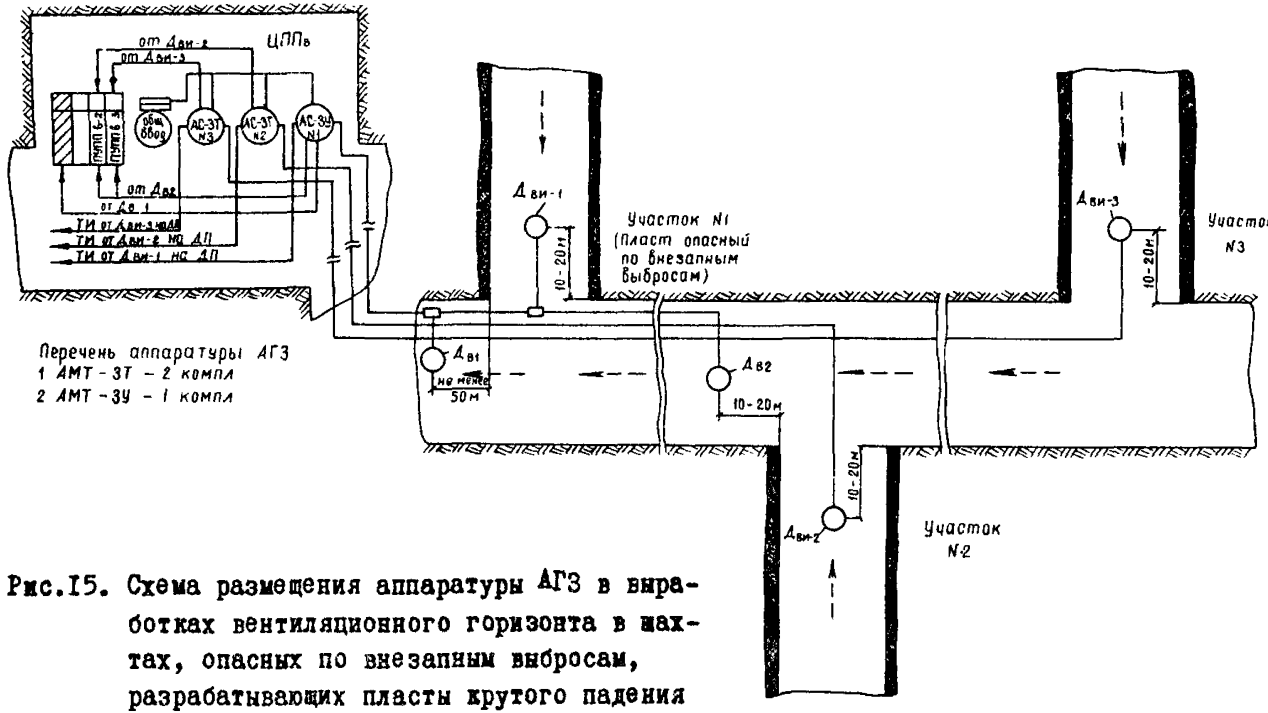


Рис.I5. Схема размещения аппаратуры АГЗ в выработках вентиляционного горизонта в шахтах, опасных по внезапным выбросам, разрабатывающих пласты крутого падения

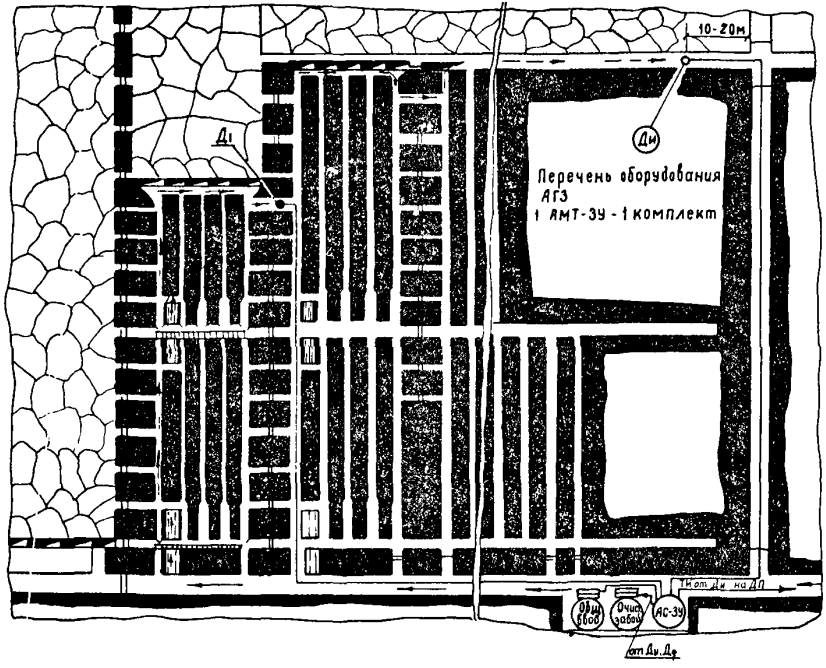


Рис.I.6. Схема размещения аппаратуры АГЗ при щитовой системе разработки

Ответственный за выпуск Гусев М.Г.

Ротапринт МакНИИ. Зак.№ 172-150. 2/Ш-1970 г.
Объем 1,4 печ.л.

Макеевка Донецкой обл.,Лихачева, 60

gost.e-ecolog.ru