

УДК 622.454.3-515

Методические указания к изображению схем вентиляции угольных шахт (для студентов горных специальностей) / Сост.: Д.Н.Пастернак, В.А.Стукало.- Донецк ДонНТУ, 2013.- 39 с.

Содержат требования к изображению схем вентиляции угольных шахт, принципы и примеры их построения для шахт, разрабатывающих пологие, наклонные и крутые пласты.

Составители:

Д.Н. Пастернак, доц.

В.А. Стукало, доц.

Отв.за выпуск

Ю.Ф. Булгаков.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ УКРАИНЫ
ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
К ИЗОБРАЖЕНИЮ СХЕМ ВЕНТИЛЯЦИИ УГОЛЬНЫХ ШАХТ
(для студентов горных специальностей)

РАССМОТРЕНО:

на заседании кафедры
«Охрана труда и аэрология»
Протокол № 16 от 27.06.2013г.

УТВЕРЖДЕНО:

на заседании учебно-
издательского Совета ДонНТУ
Протокол № 5 от 28.11.2013г.

Донецк, ДонНТУ, 2013

1. ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ СХЕМ ВЕНТИЛЯЦИЙ ШАХТ

Для большей наглядности и облегчения пользования схемы вентиляции угольных шахт принято изображать в аксонометрической проекции. Для этого могут быть использованы: прямоугольная изометрия; прямоугольная диметрия; фронтальная косоугольная изометрия; горизонтальная косоугольная изометрия; фронтальная косоугольная диметрия.

Прямоугольная изометрия. Ось Z' располагается вертикально (рис.1) оси X' и Y' под углом 120° к оси Z' . Коэффициент искажения по осям принимают приведенным, равным 1.

Прямоугольная диметрия. Положение аксонометрических осей приведено на рис.2. Приведенный коэффициент искажения по осям X' и Z' равен 1, по оси Y' – 0,5.

Фронтальная косоугольная изометрия. Положение аксонометрических осей представлено на рис.3. Угол наклона оси Y' должен быть равен 45° . Допускается проводить ось Y' под углом 30° и 60° , коэффициент искажения по всем осям равен 1.

Горизонтальная косоугольная изометрия. Положение аксонометрических осей изображено на рис.4. Угол наклона оси Y' к горизонтальной линии должен быть равен 30° , допускается также проводить ось Y' под углом 45° и 60° , сохраняя между осями X' и Y' угол 90° . Коэффициент искажения по осям равен 1.

Фронтальная косоугольная диметрия. Положение осей приведено на рис.5. Угол наклона оси Y' к горизонтальной линии должен быть равен 45° . Допускается также проводить ось Y' под углом 30° и 60° . Коэффициент искажения по оси X' и Z' равен 1, по оси Y' – 0,5.

2. СОДЕРЖАНИЕ ИНФОРМАЦИИ, ОТРАЖАЕМОЙ НА СХЕМАХ ВЕНТИЛЯЦИИ УГОЛЬНЫХ ШАХТ

Согласно «Правилам безопасности в угольных шахтах» [4] на схему вентиляции должны быть нанесены условные обозначения: – вентиляторов главных и вспомогательных вентиляционных установок с указанием их типа и возможности реверсирования;

– стационарных и временных установок подземных дегазационных установок, дегазационных газопроводов и скважин, пробуренных с поверхности;

– воздухоохладительных устройств с указанием их типа и холодо – производительности;

– калориферных установок с указанием системы калориферов и поверхности нагрева;

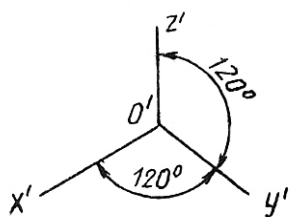


Рис.1

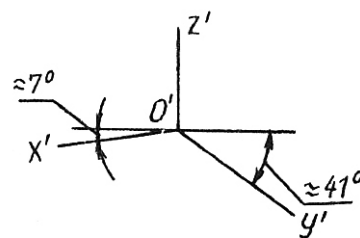


Рис.2

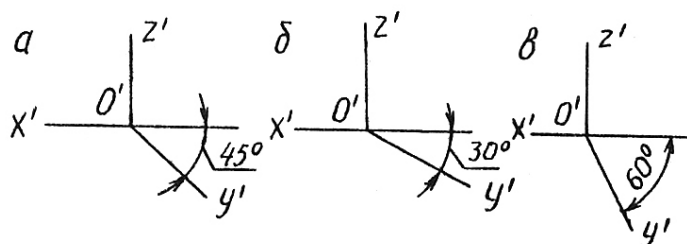


Рис. 3

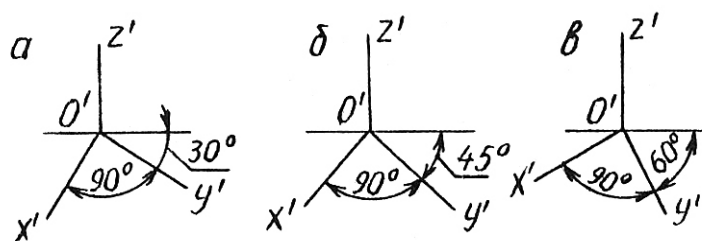


Рис.4

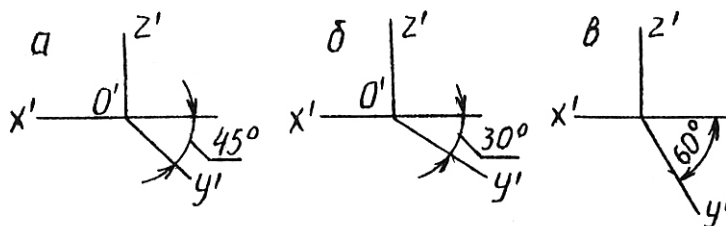


Рис.5

- направления движения потока свежего воздуха – красными стрелками и отработанного – синими;
- вентиляционных устройств и пожарных дверей;
- мест замеров расхода воздуха с указанием расхода воздуха, площади поперечного сечения выработки, скорости движения воздуха;
- вентиляторов местного проветривания (ВМП) с указанием их типа;
- пылеотсасывающих установок;
- газоотсасывающих вентиляторов;
- водяных (сланцевых) заслонов, завес и пылеулавливающих жалюзийных перегородок;
- телефонов;
- датчиков стационарных автоматических приборов контроля метана и расхода воздуха.

На схеме вентиляции должны быть указаны:

- фактический расход воздуха, поступающего в шахту, на крылья, горизонты, участки, в очистные выработки, в камеры, к забоям тупиковых выработок, а также к местам установки ВМП;
- фактические скорости движения воздуха в очистных и тупиковых выработках;
- фактический расход воздуха, исходящего из шахты, крыльев, горизонтов, участков и очистных выработок;
- фактический расход воздуха в начале и конце штреков и уклонов для определения утечек воздуха;
- расчетный расход воздуха для очистных и тупиковых выработок, выемочных участков, камер, мест установки ВМП. Расчетный расход воздуха наносится красным цветом, а фактический – черным с указанием даты замеров;
- фактические подача и депрессия вентиляторов, главных и вспомогательных вентиляционных установок, а также подача ВМП.

В таблице на схеме вентиляции должны приводиться:

- категории шахты по газу;
- опасность по пыли;
- абсолютная газообильность шахты, $m^3/мин$;
- относительная газообильность, $m^3/т.с.д$;
- общий расход воздуха (фактический и расчетный) , поступающего в шахту;
- утечки воздуха: внешние – в процентах от подачи вентиляторов и внутренние – в процентах от расхода воздуха, поступающего в шахту.

Для отражения на схемах вентиляции шахт перечисленных выше сведений используют условные обозначения, приведенные в приложении к Правилам безопасности в угольных шахтах [4].

3.МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ИЗОБРАЖЕНИЮ СХЕМ ВЕНТИЛЯЦИИ ШАХТ, РАЗРАБАТЫВАЮЩИХ НАКЛОННЫЕ ПЛАСТЫ

На *рис.6* изображен план горных работ. Два пласта вскрыты вертикальными стволами и капитальными квершлагами. Система подготовки– этажная. Порядок отработки шахтного поля – прямой. Отработка этажей производится в нисходящем порядке.

Построим схему вентиляции шахты в косоугольной диметрии. Отнесем к плану горных работ прямоугольную систему координат $Oxyz$ (*см.рис.6*). Начало координат – точку O – расположим на пересечении квершлага и откаточного штрека верхнего пласта, ось X – по простиранию параллельно штрекам, ось Y – параллельно квершлагоу, ось Z – вертикально.

На свободном листе бумаги вычерчиваем систему координат $O'x'y'z'$ косоугольной диметрии (*рис.7*). Анализ схемы подготовки показывает, что горизонтальные выработки с достаточной степенью точности можно считать расположенными в плоскостях с отметками $+23$, $+160$, $+216$ м. Поэтому на оси Z' отмечаем в масштабе точки, которые соответствуют этим горизонтам, и проводим через них плоскости, параллельные $O'x'y'$. Вычерчиваем ствол. В плоскости горизонта $+23$ м чертим околоствольный двор, квершлаг и штреки, в плоскостях горизонтов $+100$ м и $+216$ м – только штреки. Находим на аксонометрии точки, соединив которые получим изображения лав и других наклонных выработок. В качестве примера построим аксонометрию точки A . Точка A находится в плоскости горизонта $+216$ м. На оси Z' отмечена плоскость этого горизонта в точке $1'$. Через неё проводим линию $1'-2'$,

параллельную оси X' . На плане горных работ замеряем координату X точки A . Она равна отрезку $1-2$. На линии $1'-2'$ откладываем координату $X'=X$. Получим точку $2'$. Через точку $2'$ проводим линию $2'A'$, параллельную оси Y' .

На плане горных работ замеряем координату Y точки A . Она равна отрезку $2A$. Определяем аксонометрическую координату Y' . $Y' = 0,5 Y$. На линии $2'A'$ откладываем Y' . Получим аксонометрическое изображение A' точки A .

С целью упрощения построения схемы вентиляции можно использовать аксонометрию куба (рис.8). По ней можно установить направление любых выработок, в том числе и наклонных. Аксонометрические проекции выработок на схеме вентиляции будут параллельны соответствующим линиям аксонометрии куба. Поэтому построение схемы вентиляции в основном сводится к построению линий, параллельных определенным линиям аксонометрии куба. Например, направление бремсбергов и лав можно получить следующим образом.

Грань $A'B'C'D'$ проецируется в натуральную величину, поскольку построения осуществляются в косоугольной фронтальной диметрии. Поэтому в грани $A'B'C'D'$ можно провести линию $A'R'$ под углом α падения пласта. Из точки R' проводим линию $R'S'$, параллельно ребру $D'N'$. Получим точку S' . Соединив точки D' и S' , построим аксонометрическое изображение направления линии падения пласта. Изображения бремсбергов и лав будут параллельны линии $D'S'$. Размеры чертежа не позволяют надписать в соответствующих местах необходимые сведения. Некоторые из них опущены. Так, данные о расходе воздуха Q , $м^3/мин$, площади поперечного разреза S , $м^2$, скорости движения воздуха V , $м/с$, надписаны в свободном месте чертежа с использованием линий – выносок.

В результате получим схему вентиляции шахты, выполненную в косоугольной фронтальной диметрии.

На окончательном чертеже схемы аксонометрические оси и все промежуточные построения следует убрать. Некоторые из них нами оставлены в учебных целях.

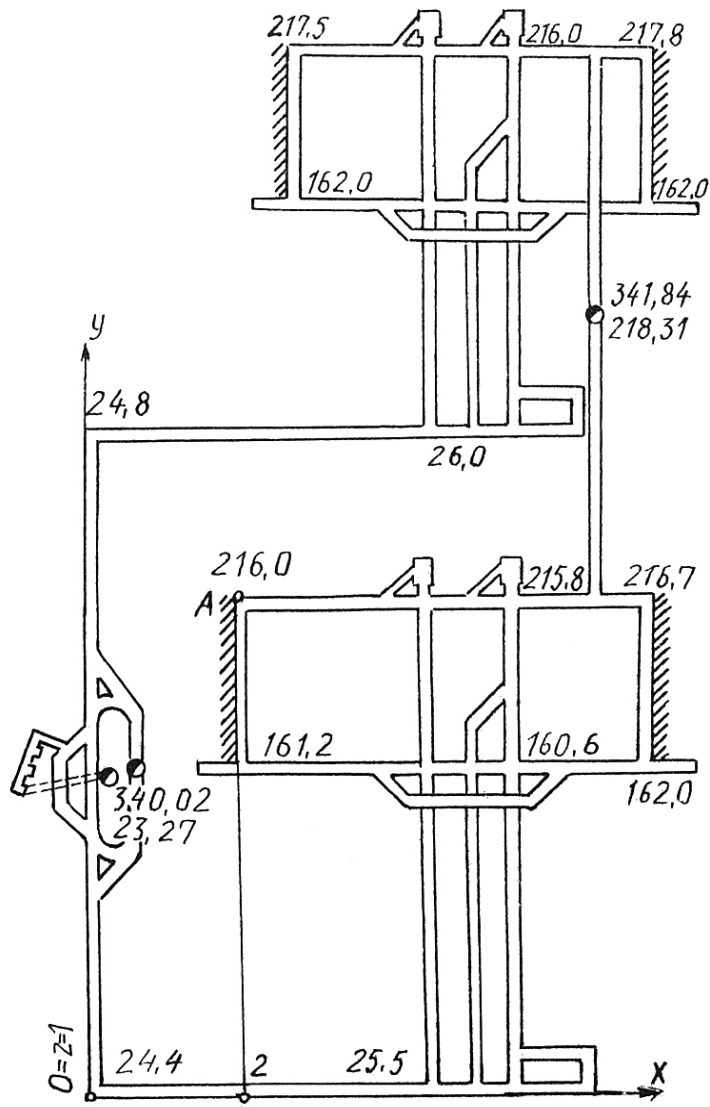
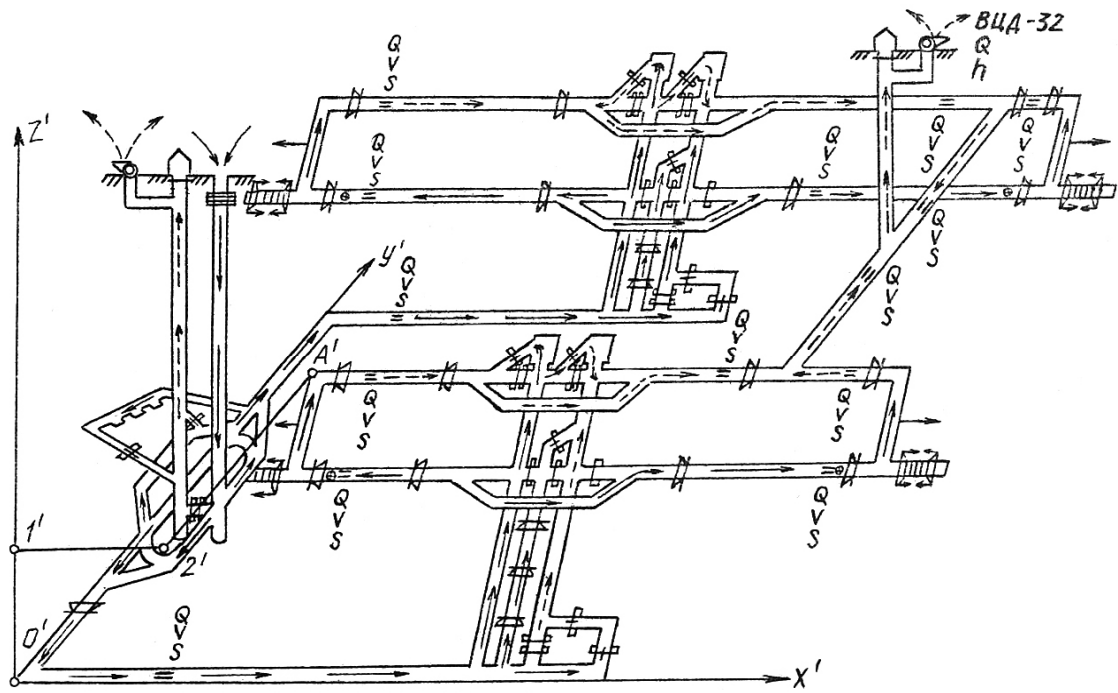
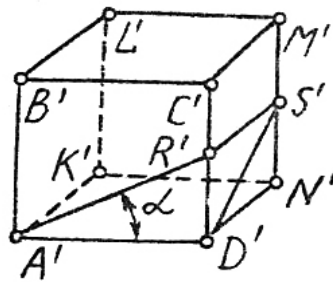


Рис.6



Puc.7



Puc.8

4.МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ИЗОБРАЖЕНИЮ ВЕНТИЛЯЦИИ ШАХТ,РАЗРАБАТЫВАЮЩИХ ПОЛОГИЕ ПЛАСТЫ

Схему вентиляции шахты, разрабатывающей пологие пласты, рекомендуется выполнять в косоугольной фронтальной диметрии.

В качестве примера рассмотрим составление схемы вентиляции шахты, разрабатывающей один пологий пласт. На *рис.9* изображен план горных работ. Из плана видно, что пласт вскрыт вертикальными стволами и капитальными квершлагами. Система подготовки пласта – погоризонтная. Система разработки – комбинированная с отработкой лав по падению столба. Отнесем к плану горных работ прямоугольную систему координат $Oxyz$. Начало координат O назначим в нижней правой точке околоствольного двора, ось X направим вдоль простирания пласта, ось Y – параллельно квершлагу, ось Z – вертикально.

На свободном листе бумаги (*рис.10*) вычертим аксонометрическую систему координат $O'x'y'z'$. Ось Z' расположим вертикально, ось X' – горизонтально, ось Y' – под углом 45° к оси X' . Начало аксонометрических координат O' следует расположить так, чтобы чертеж схемы оптимально поместился на листе бумаги. Поскольку пласт пологий, условно можно считать, что все точки находятся в одной горизонтальной плоскости с отметкой – 273м.

При выполнении схемы с целью придания ей наглядности допущены некоторые отклонения от плана горных работ. Так, на схеме увеличена длина штреков. Это сделано для того, чтобы стволы на схеме не закрывали лавы. Изменен угол наклона пласта в сторону увеличения, чтобы выделить выработки горизонтальные (околоствольный двор, квершлаг) и выработки, проведенные по пласту. Увеличены длины лебедочных камер из-за того, что там необходимо изобразить вентиляционные двери.

Нанесем на изображение выработок условными знаками и надписями необходимые сведения. В результате получим схему вентиляции.

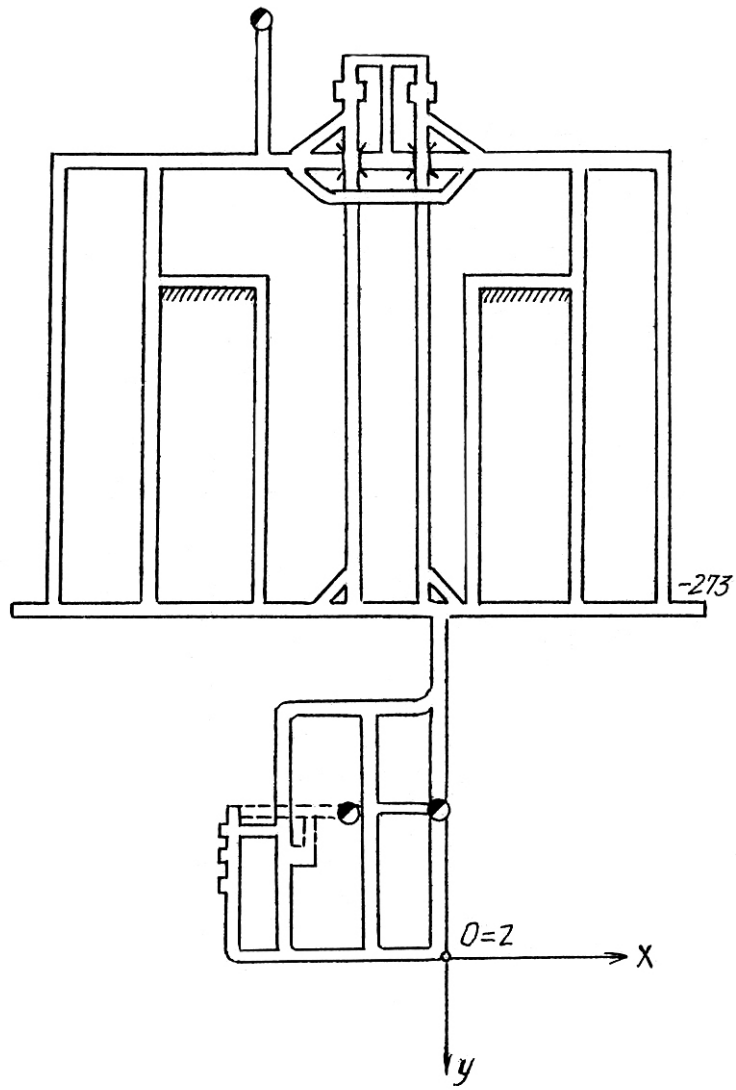


Рис.9

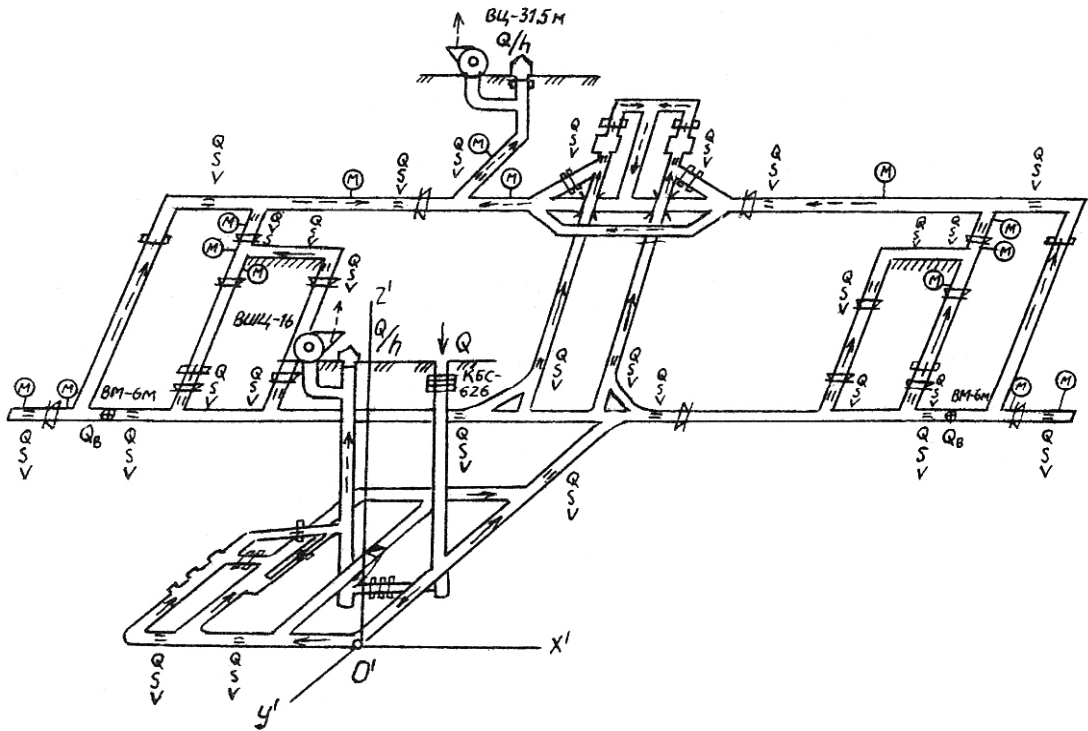


Рис.10

5. МЕТОДИКА СОСТАВЛЕНИЯ СХЕМ ВЕНТИЛЯЦИИ ШАХТ, РАЗРАБАТЫВАЮЩИХ СВИТЫ КРУТОПАДАЮЩИХ И ПОЛОГОПАДАЮЩИХ ПЛАСТОВ.

Схемы вентиляции действующих шахт, разрабатывающих свиты пластов, имеют один общий и существенный недостаток – они зачастую не наглядны. Последнее обусловлено близостью разрабатываемых пластов. Ликвидировать этот недостаток можно в какой-то мере, во-первых, изменив углы наклона пластов и расстояния между пластами и горизонтами, во-вторых, выбрав рациональный вид аксонометрии. Оба приема должны использоваться одновременно, чтобы получился оптимальный вариант схемы. Оптимальной назовем схему, на которой отсутствуют пересечения изображений выработок разных пластов. Полностью избежать пересечения изображений выработок трудно, однако свести их количество к минимуму представляется возможным. Изменять расстояние между пластами следует в таких пределах, чтобы не исчезло ощущение свиты пластов. Поэтому особое внимание надо уделить выбору вида аксонометрии.

На *рис.11* представлен план горных работ. Необходимо построить схему вентиляции.

Из плана видно, что шахта разрабатывает свиту из 5 крутопадающих пластов. Выработки расположены на двух горизонтах – 576м и –716м.

Изобразим схему вентиляции в прямоугольной изометрии. На плане горных работ проекции аксонометрических лучей проецирования будут проходить под углом 45° к линии горизонта. Поэтому расстояния между пластами в данном случае изменены так, что проекции лучей, проведенные из забоев штреков, не пересекают других забоев. Например, проекция луча, проведенного из точки *A*, не проходит через точку *B*. В этом случае на схеме изображения забоев не будут накладываться друг на друга.

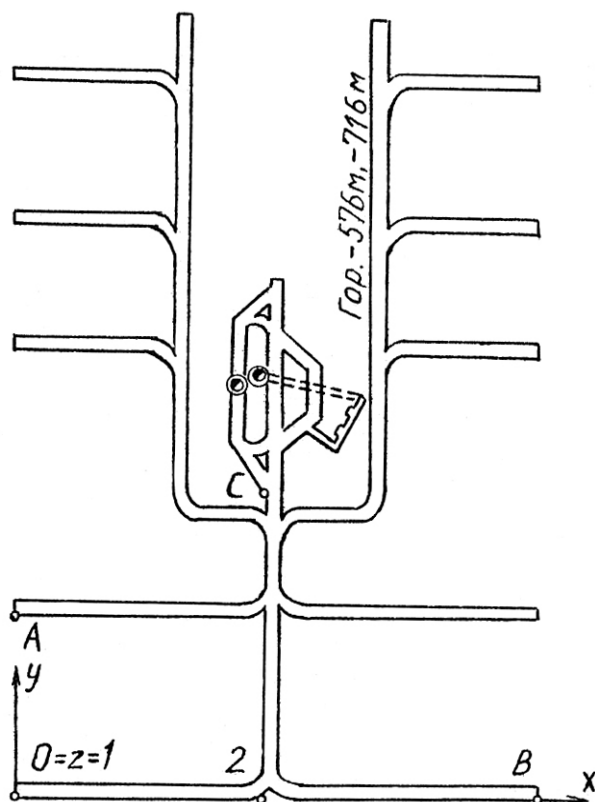


Рис.11

Отнесем к плану горных работ прямоугольную систему координат. Начало координат – точку *O* – назначим в забое левого вентиляционного штрека первого пласта на горизонте – 716м. Ось *X* проведем параллельно штрекам, ось *Y* – перпендикулярно простиранию пластов (параллельно квершлагу), ось *Z* – вертикально. В свободном месте чертежа изображаем оси *O'x'y'z'* прямоугольной изометрии (рис.12). Вычерчиваем сначала выработки горизонта – 576м, а затем – выработки горизонта – 716 м. Такая последовательность обусловлена следующими соображениями. На схеме выработки верхнего горизонта будут закрывать выработки нижнего

горизонта. Поэтому, вычерчивая выработки нижнего горизонта, не следует проводить линий там, где встречаются изображения выработок верхнего горизонта. Порядок построения показан на примере изображения точки C . Точка находится на горизонте -576м . Это будет координата Z точки C и всех точек, лежащих на горизонте -576м . На оси Z' откладываем отрезок, равный 140м ($716\text{м} - 576\text{м} = 140\text{м}$) в точке $1'$. Замеряем координату X точки C . Она равна отрезку $O2$, аксонометрическая координата X' тоже равна этому же отрезку, так как для прямоугольной изометрии аксонометрические координаты равны прямоугольным. Из точки $1'$ проводим линию, параллельно аксонометрической оси $O'x'$, и на ней откладываем отрезок $1'-2'$, равный $O2$. Замеряем координату Y точки C . Она равна отрезку $2C$. Из точки $2'$ проводим линию, параллельную оси $O'y'$, и на ней откладываем отрезок $2'C'$. $2'C' = 2C$. Получим точку C' – прямоугольную изометрию точки C . Аналогично строятся и остальные точки. Соединив построенные точки соответствующими линиями, построим прямоугольную изометрию выработок. Нанесем на неё условные изображения заслонов, замерных станций и других сооружений и параметры. Возле изображений станций замера воздуха должны быть надписаны данные о расходе воздуха Q , $\text{м}^3/\text{с}$, площади поперечного разреза выработки S , м^2 , скорости движения воздушной струи V , $\text{м}/\text{с}$. Указанные параметры надписать на чертеже не представляется возможным из-за его небольшой площади. Поэтому они приводятся обычно в таблице. На чертеже указаны только номера замерных станций.

Таким образом, варьируя параметрами залегания пластов, можно построить наглядную схему вентиляции шахты, разрабатывающей свиту крутопадающих пластов.

Методика построения схемы вентиляции шахты, разрабатывающей свиту пологопадающих пластов, основывается на тех же соображениях, что и в предыдущей схеме. Однако в данном случае, чтобы получить наглядную схему, следует изменять расстояние между пластами и угол наклона пластов. Эти изменения осуществляют обычно в сторону увеличения. Чтобы облегчить построения, необходимо сначала вычертить аксонометрические изображения плоскостей горизонтов, а затем в этих плоскостях строить изображения выработок. Такая методика облегчает построения.

Итак, изменяя в определенных пределах параметры залегания пластов и выбирая рациональный метод изображения, можно вычертить наглядную схему вентиляции.

Для облегчения разработки и изображения схем вентиляции шахт нами предлагаются типичные вентиляционные блоки в приложении 1 (*рис. п.1.1 – рис. п.1.13*), позволяющие сконструировать, практически, все типы схем вентиляции при разработке пологих и наклонных угольных пластов. При этом схемы могут быть изображены вручную или с помощью ПЭВМ по специальной программе после введения предлагаемых блоков в память машины и программу.

На *рис. п.1.1* изображены устья воздухоподающего и воздуховыдающего стволов с установкой калорифера, вентилятора и герметичного надшахтного здания. Кроме того, здесь представлены два околоствольных двора для бремсберговой части шахтного поля при центральной схеме вентиляции с центрально–отнесенном и центрально–сдвоенном расположении воздухоподающего и воздуховыдающего стволов. На этих схемах показано обособленное проветривание склада ВМ и гараж–зарядной, а также общешахтный загрузочный бункер, шлюз на сбойке между стволами и на запасном выходе из склада ВМ, вентиляционные окна для регулирования расхода воздуха.

На *рис. п.1.2* представлены околоствольные двory для уклонной части шахтного поля (уклонных схем вентиляции) с аналогичными объектами обособленного проветривания и утечек воздуха.

На *рис. п.1.3* представлены вентиляционные контуры с обособленным проветриванием лебедочных камер в уклонных схемах вентиляции, регуляторами расхода воздуха и панельным (этажным) загрузочным бункером.

На *рис. п.1.4* представлен вентиляционный участок с обособленным проветриванием очистных выработок при сплошной системе разработки и схеме проветривания типа *1–В–Н–в–вт*, а также обособленным проветриванием трех тупиковых наклонных выработок, что характерно при разработке уклонного поля. Показаны также места расположения вентиляционных шлюзов, регуляторов расхода воздуха и ВМП. Применение этого вентиляционного участка возможно в центральной и фланговой схемах.

На *рис. п.1.5* представлен вентиляционный участок для уклонного поля при столбовой системе разработки и схеме проветривания выемочного участка типа *1–М–Н–в–вт* с обособленным проветриванием проходимых тупиковых выработок, местами расположения ВМП, регуляторов воздуха и

участковых загрузочных бункеров. Применяется такой вентиляционный участок с центральной и фланговой схемах.

На *рис. п.1.6* представлен вентиляционный участок для уклонного поля при комбинированной системе разработки со схемой проветривания выемочных участков типа *3-B-H-n-nt*, обособленным проветриванием проходимых тупиковых выработок, местами расположения ВМП, вентиляционных шлюзов, участковых загрузочных устройств. Применение этого вентиляционного участка возможно при конструировании центральной с центрально-сдвоенным расположением стволов и фланговой схемой вентиляции.

На *рис. п.1.7* представлен вентиляционный участок для уклонного поля при комбинированной системе разработки со схемой проветривания выемочных участков типа *2-B-H-v-nt*, обособленным проветриванием проходимых тупиковых выработок, местами расположения вентиляционных шлюзов, участковых загрузочных устройств. Применение этого вентиляционного участка возможно при конструировании центральной или фланговой схемы вентиляции шахты.

На *рис. п.1.8* показана верхняя часть выработок уклонного поля при фланговой схеме вентиляции шахты с обособленным проветриванием лебедочных камер, местами расположения устройств для регулирования расхода воздуха и глухих перемычек для изоляции погашенных выработок.

На *рис. п.1.9* показан вентиляционный участок уклонного поля при погоризонтной подготовке шахтного поля, отработке лав по восстанию пласта при комбинированной системе разработки со схемой проветривания выемочных участков типа *3-B-H-z-nt*, обособленным проветриванием проходимых тупиковых выработок, местами расположения ВМП, вентиляционных шлюзов, загрузочных устройств, глухих перемычек и регуляторов расхода воздуха. Для этого вентиляционного участка предусматривается использование отдельных выработок для выдачи исходящей струи. Это повышает устойчивость проветривания.

На *рис. п.1.10* показан фрагмент схемы вентиляции уклонного поля при пластовой подготовке, обособленном проветривании проходимых тупиковых выработок, использовании обходных выработок, мест расположения загрузочных устройств, ВМП, вентиляционных шлюзов. Для этого фрагмента схемы характерно расположение выработки для транспортировки угля (сбоку от обеих воздухоподающих выработок), что позволяет повысить

устойчивость проветривания за счет сокращения количества связей свежей и исходящей струй вентиляционных сооружений.

На *рис. п.1.11* показаны различные схемы проветривания одиночных и спаренных проходимых тупиковых выработок, места расположения ВМП, регуляторов расхода воздуха.

На *рис. п.1.12* представлены возможные типовые схемы проветривания тупиковых выработок, проходимых вприсечку к выработанному пространству с указанием путей поступления метана из выработанного пространства в выработки и мест расположения ВМП.

На *рис. п.1.13* приведена комбинированная система разработки со схемой проветривания выемочного участка типа *1-М-Н-в-пт* с изолированным отводом метана по неподдерживаемой выработке с помощью небольшого участка жесткого трубопровода и газоотсасывающего вентилятора, смесительной камеры (СК), пути выноса метана утечками воздуха из выработанного пространства.

В качестве примеров в приложении 2 на *рис. п.2.1-п.2.4* даны схемы вентиляции, сконструированные из приведенных выше блоков. На схеме *рис. п.2.1* приведена центральная схема вентиляции с центрально-отнесенным расположением стволов, обособленным проветриванием проходимых тупиковых выработок и выемочных участков с применением схемы типа *1-В-Н-в-вт*, указанием мест расположения ВМП, вентиляционных шлюзов, загрузочных устройств, камер, регуляторов расхода воздуха и ВГП.

На *рис. п.2.2* приведена также центральная схема вентиляции с центрально-отнесенным расположением стволов, использованием комбинированной системы разработки со схемой проветривания выемочных участков типа *2-В-Н-в-пт*, обособленным проветриванием выемочных участков, проходимых тупиковых выработок, камер, указанием мест расположения вентиляционных шлюзов, перемычек, регуляторов расхода воздуха, ВМП и ВГП.

На *рис. п.2.3* представлена центральная с центрально-отнесенным расположением стволов схема вентиляции, столбовой системой разработки со схемой проветривания типа *1-М-Н-в-вт* и обособленным проветриванием выемочных участков и проходимых тупиковых выработок.

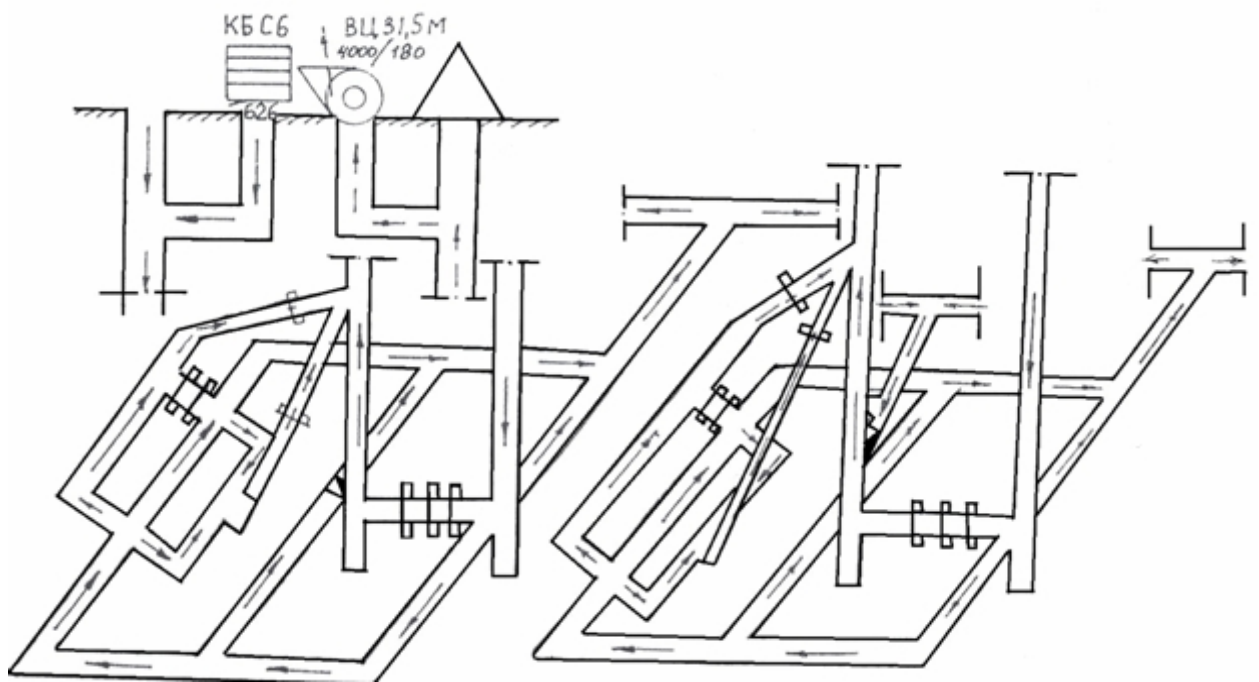
На *рис. п.2.4* представлена центральная с центрально-сдвоенным расположением стволов схема вентиляции при погоризонтном способе

подготовки шахтного поля, столбовой системе разработки и схеме проветривания типа *1-М-Н-в-вт* с нисходящей отработкой лав при обособленном проветривании выемочных участков и проходимых выработок.

На *рис. п.2.5* приведена схема вентиляции бремсбергового поля шахты с секционной системой проветривания. Эта система обычно применяется при больших размерах шахтного поля по простиранию, что в условиях Донбасса характерно для глубоких шахт. Внутри блока (секции) используется центральная схема вентиляции с центрально-отнесенным (для бремсбергового поля) или центрально-сдвоенным (для уклонного поля) расположением воздухоподающего и воздуховыдающего стволов. В качестве схемы проветривания выемочных участков могут использоваться схемы типа *1-В, 1-М, 2-В и 3-В*. На данной схеме показано применение наиболее рациональной схемы типа *3-В-Н-н-пт*, позволяющий обособлено (по источникам выделения) разбавлять поступающие в выработки выемочных участков вредности (газ, пыль, тепло). Эта система вентиляции рекомендуется для глубоких шахт с высокой интенсивностью газо – и пылевыведения, позволяя вентиляционным средствам снизить содержание вредных и взрывчатых газов в исходящих струях до допустимых норм, уменьшить температуру и запыленность свежего воздуха. Система секционной вентиляции предусматривает наличие в каждом блоке своих воздухоподающего и воздуховыдающего стволов при использовании главных капитальных горизонтальных выработок, проветриваемых также обособленно, только для транспортировки ископаемого.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Типовые вентиляционные блоки для разработки схем вентиляции угольных шахт.



*Рис.п.1.1 Вентиляционные блоки:1,2- устья воздухоподающих стволов;
3,4- околоствольные дворы для бремсберговых полей.*

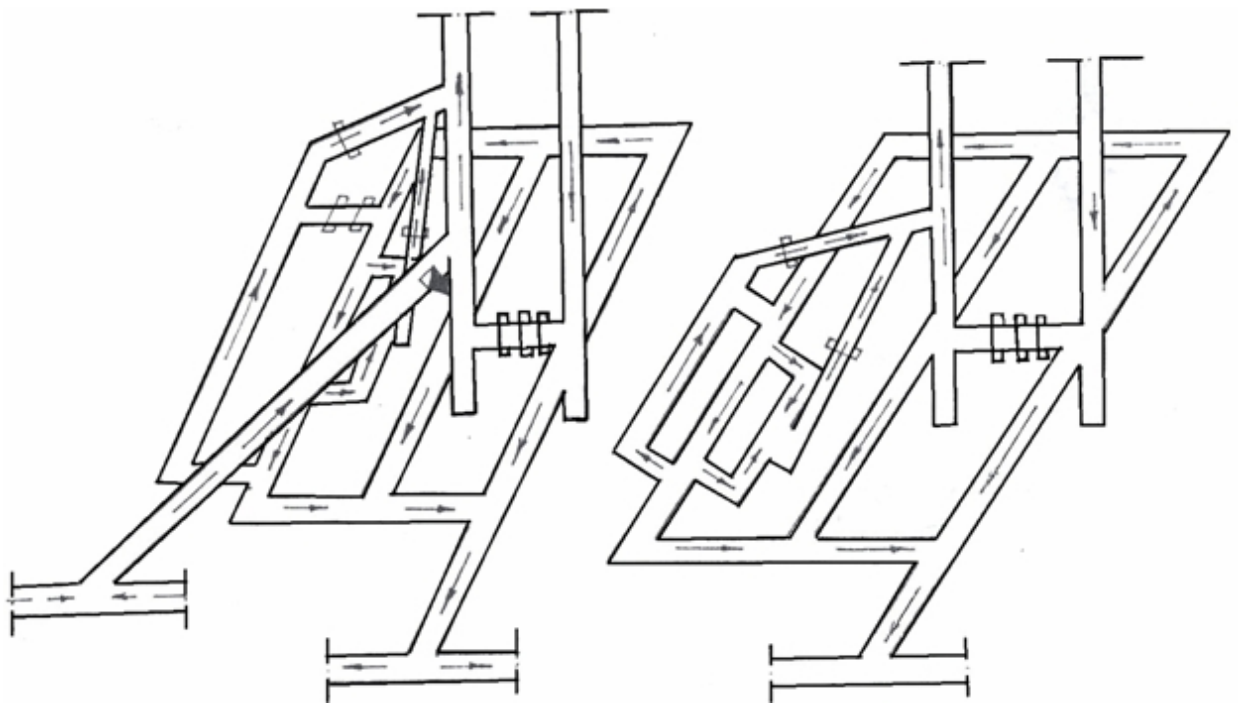


Рис. п.1.2 Околоствольные дворы для уклонных полей.

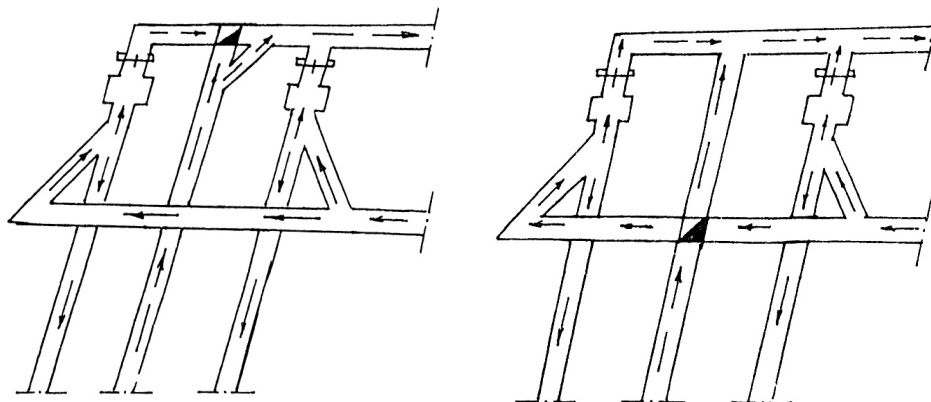


Рис. п.1.3 Верхняя часть наклонных выработок для уклонный полей.

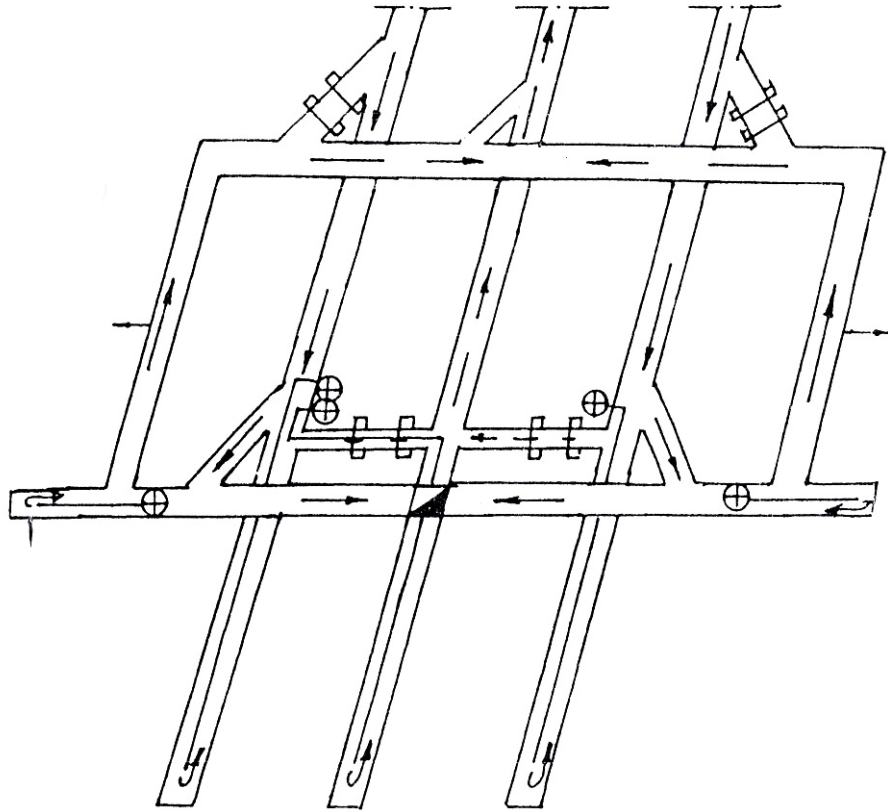


Рис. п.1.4 Вентиляционный блок уклонного поля со сплошной системой разработки.

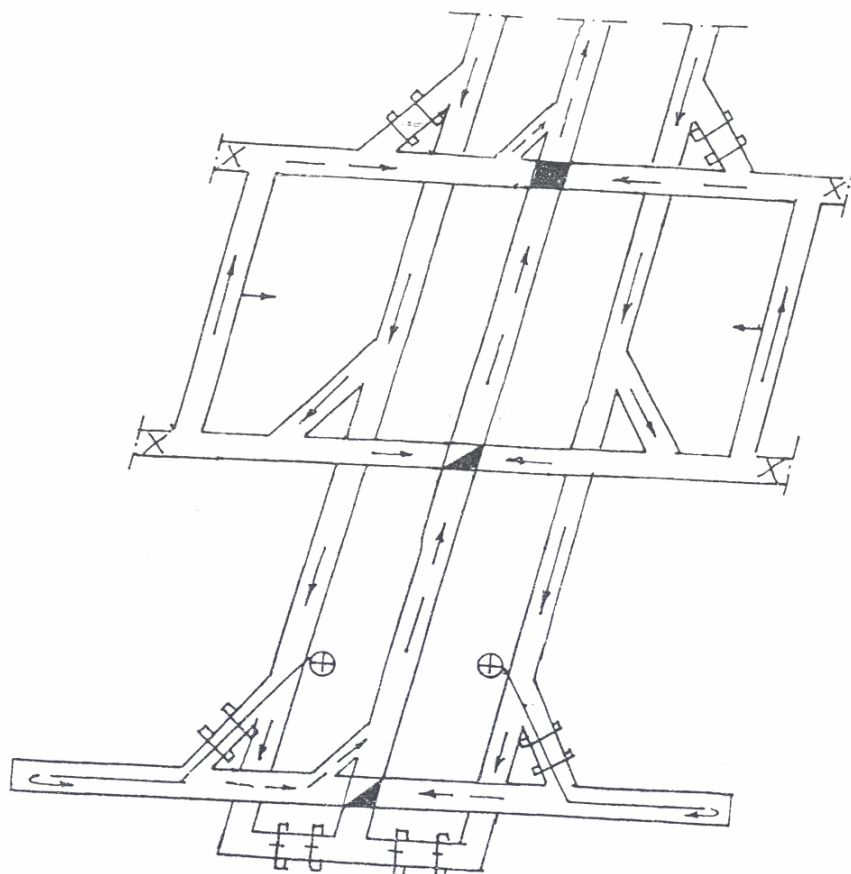


Рис. п.1.5 Вентиляционный блок уклонного поля со столбовой системой разработки.

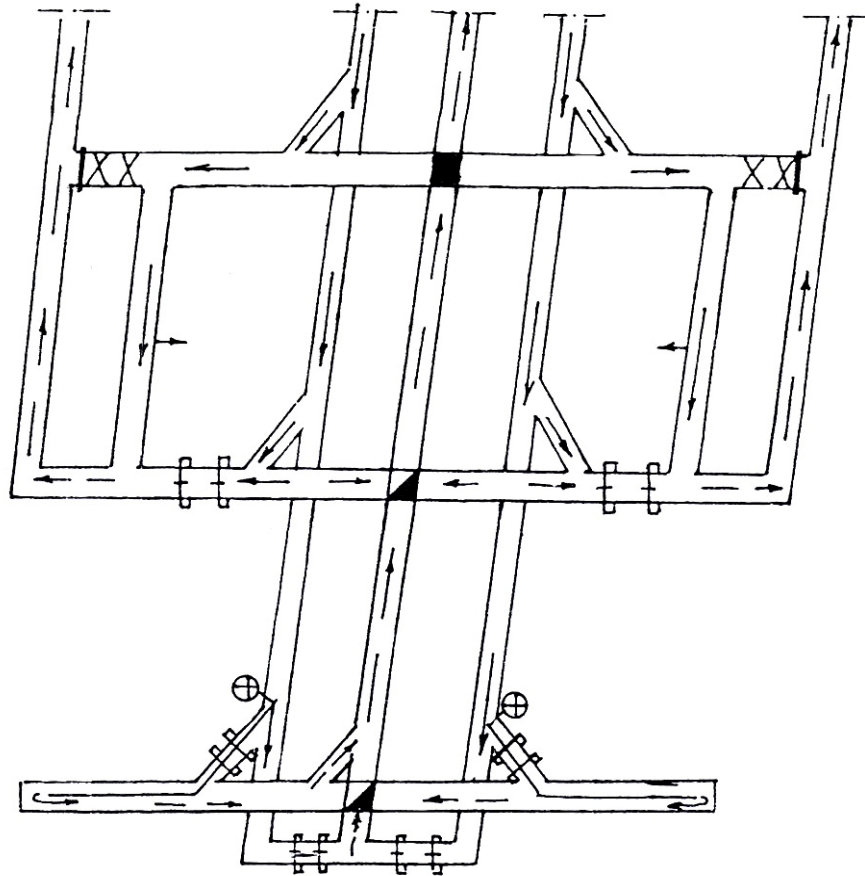


Рис. п.1.6 Вентиляционный блок уклонного поля с комбинированной системой разработки и схемой проветривания 3-В-Н-н-пт.

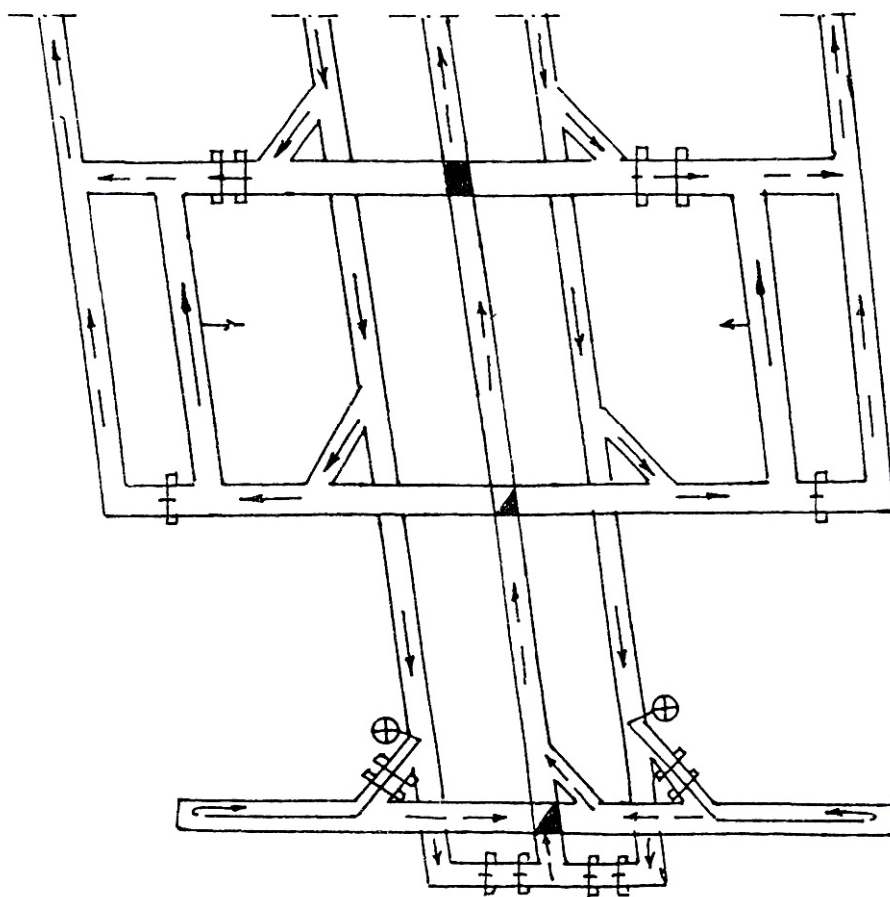


Рис.п.1.7 Вентиляционный блок уклонного поля с комбинированной системой разработки и схемой проветривания 2-В-Н-в-пт.

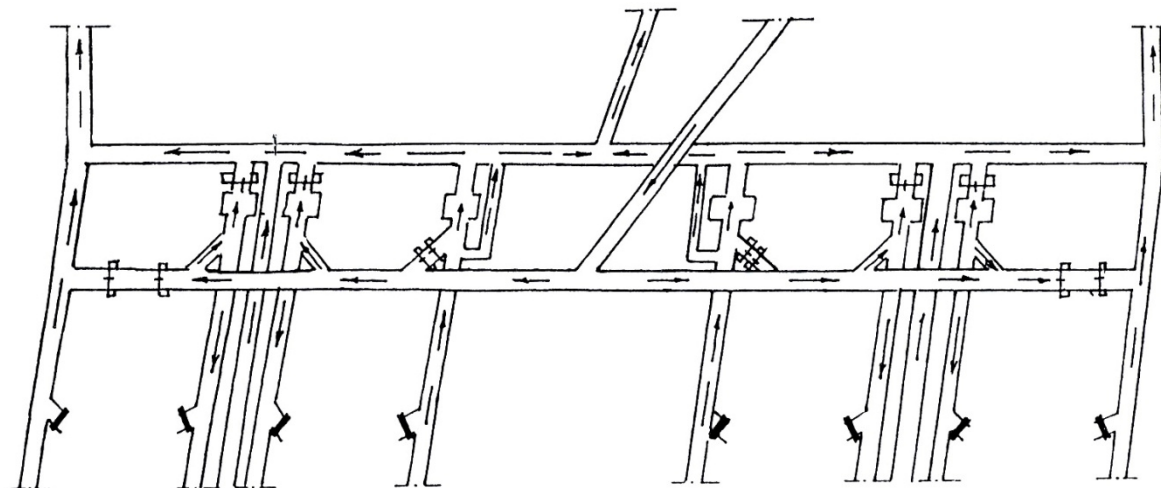


Рис. п.1.8 Вентиляционный блок верхней части уклонного поля при фланговой схеме вентиляции.

П.

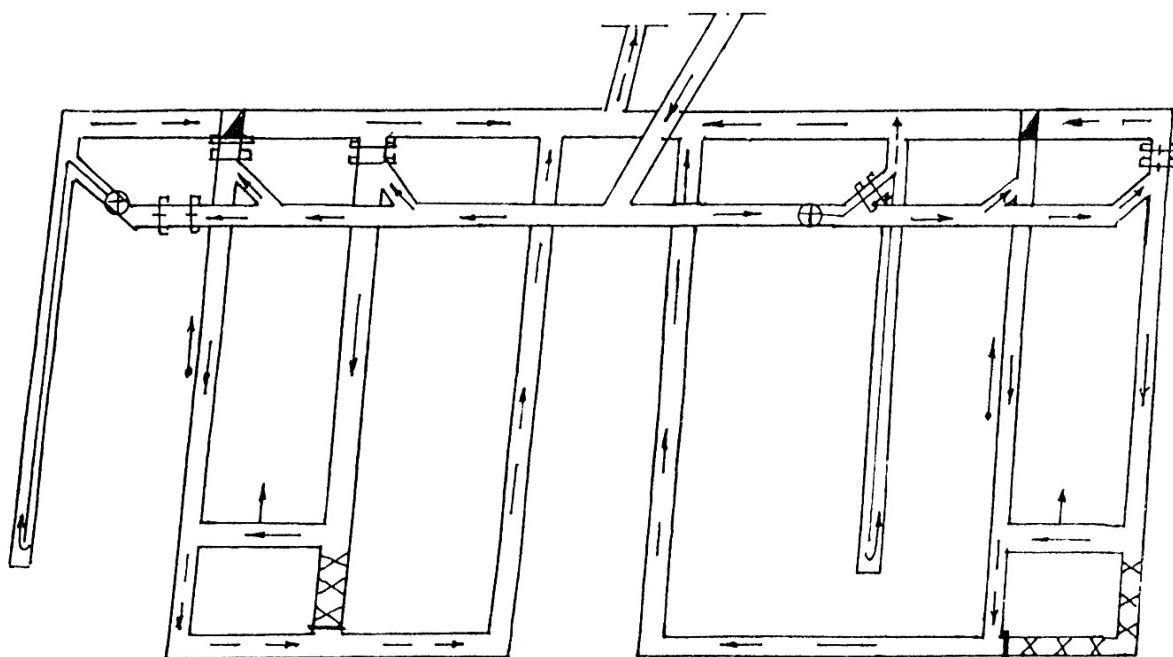


Рис. п.1.9 Вентиляционный блок уклона поля при погоризонтном способе подготовки и фланговой схеме вентиляции шахты.

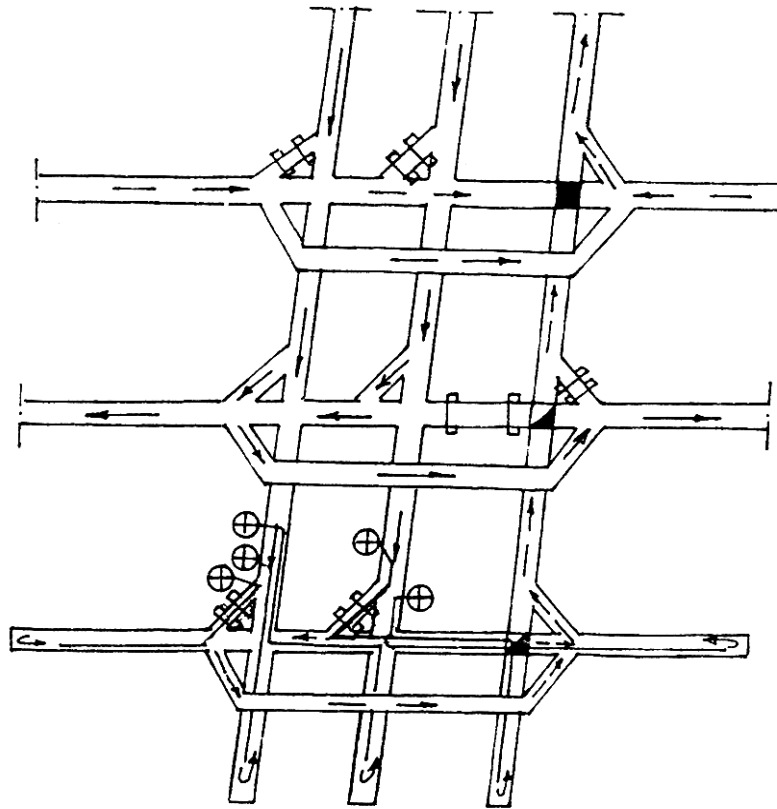


Рис. п.1.10 Вентиляционный блок нижней части уклонного поля.

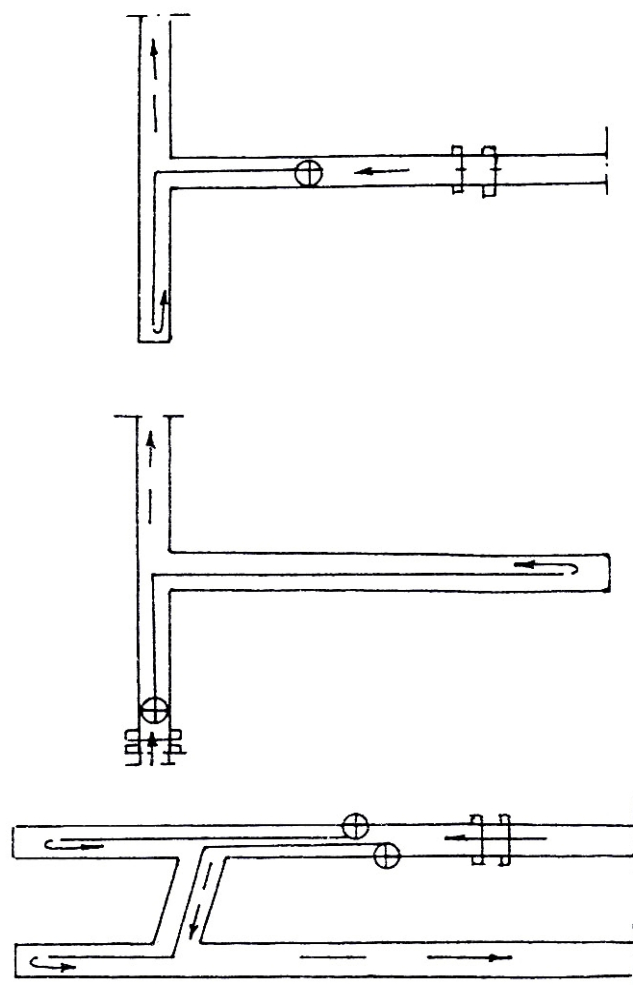


Рис. п.1.11 Типовые схемы проветривания проходимых тупиковых выработок.

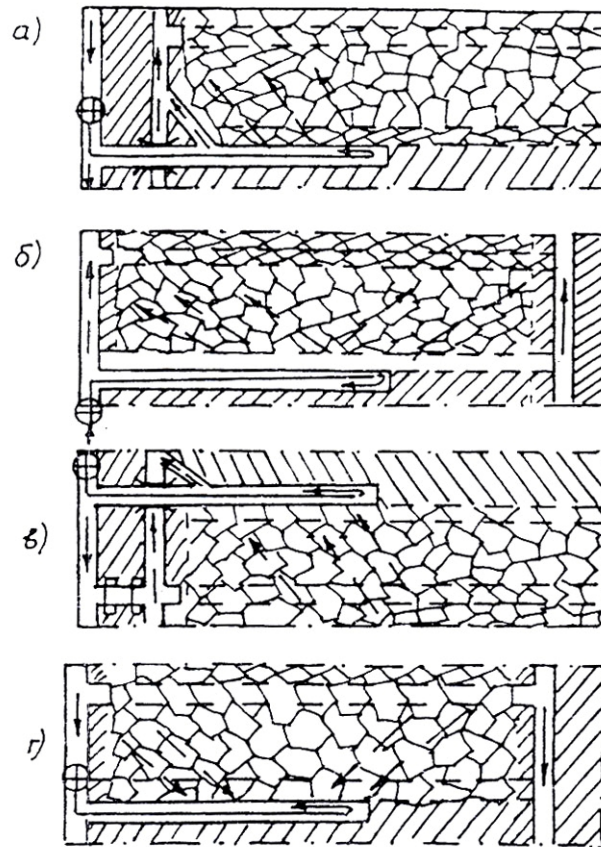


Рис. п.1.12 Типовые схемы проветривания выработок, проводимых вприсечку к выработанному пространству.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Схемы вентиляции угольных шахт

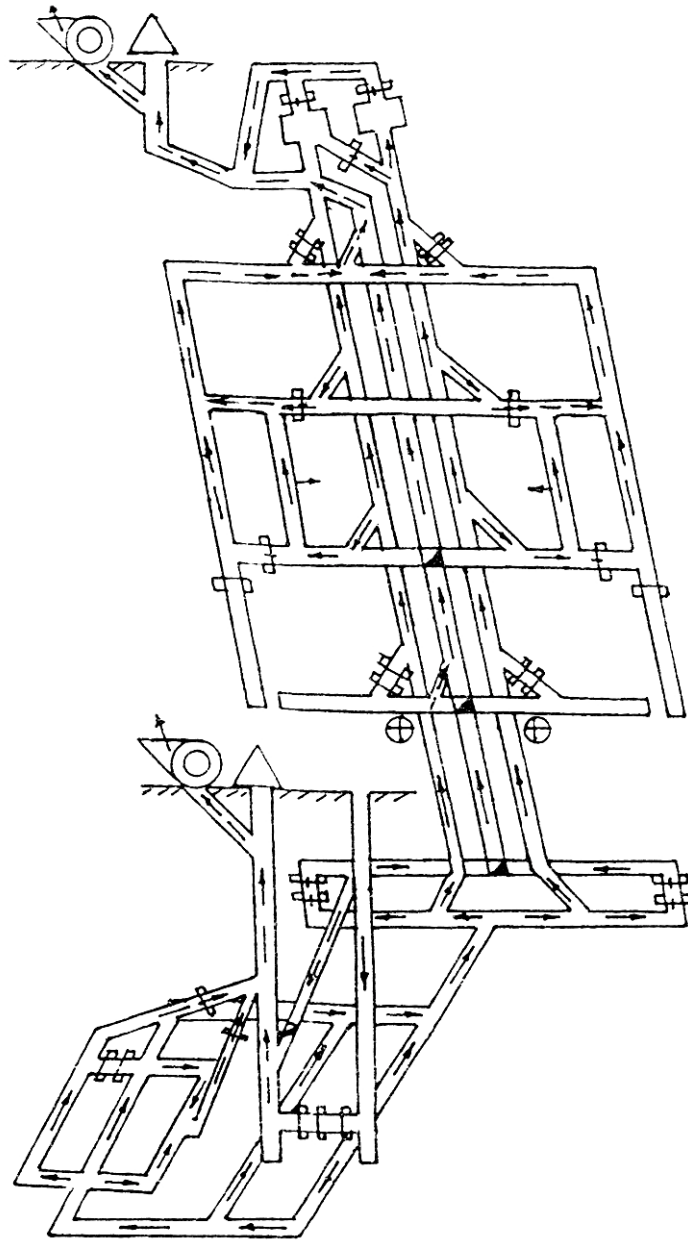


Рис. п.2.1 Центрально-отнесенная схема вентиляции шахты при комбинированной системе разработки в бремсберговом поле.

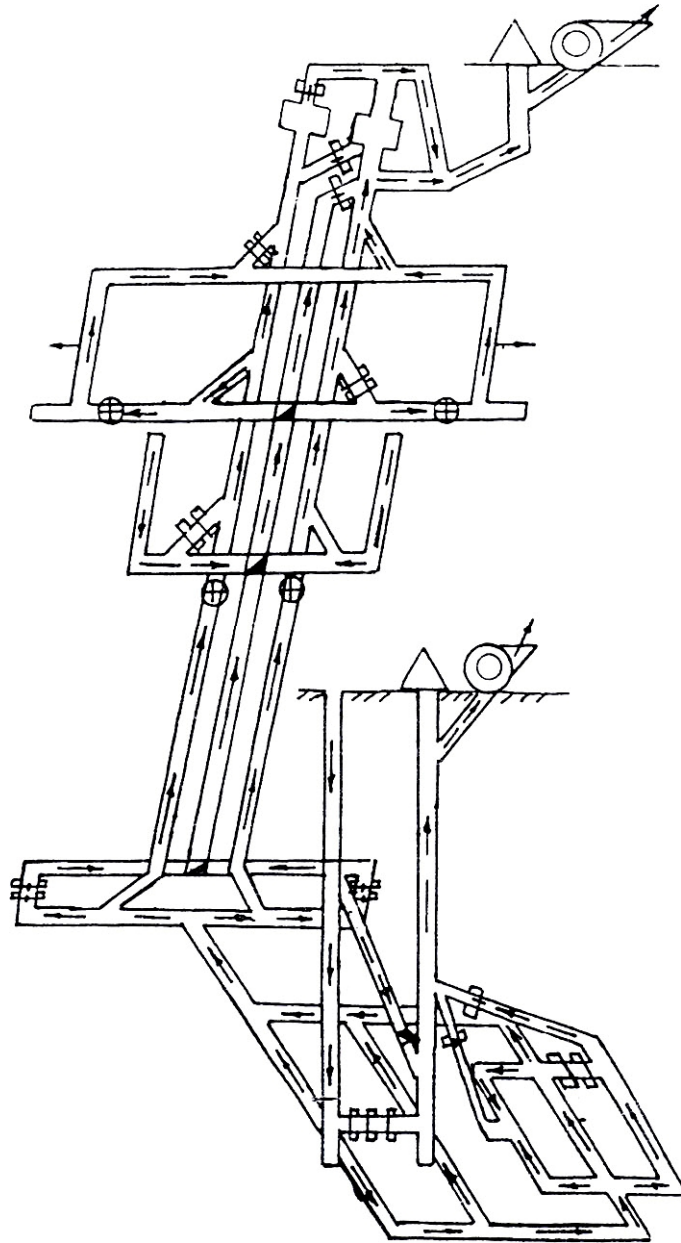


Рис. п.2.2 Центрально-отнесенная схема вентиляции шахты при сплошной системе разработки в бремсберговом поле.

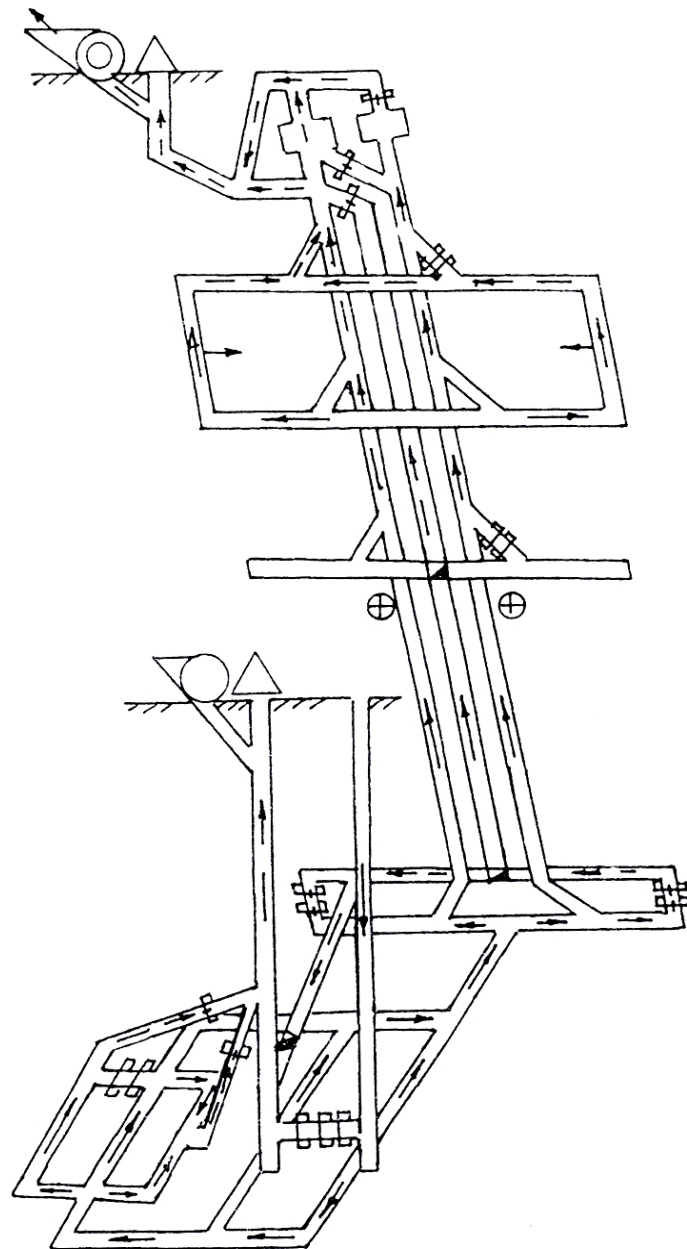
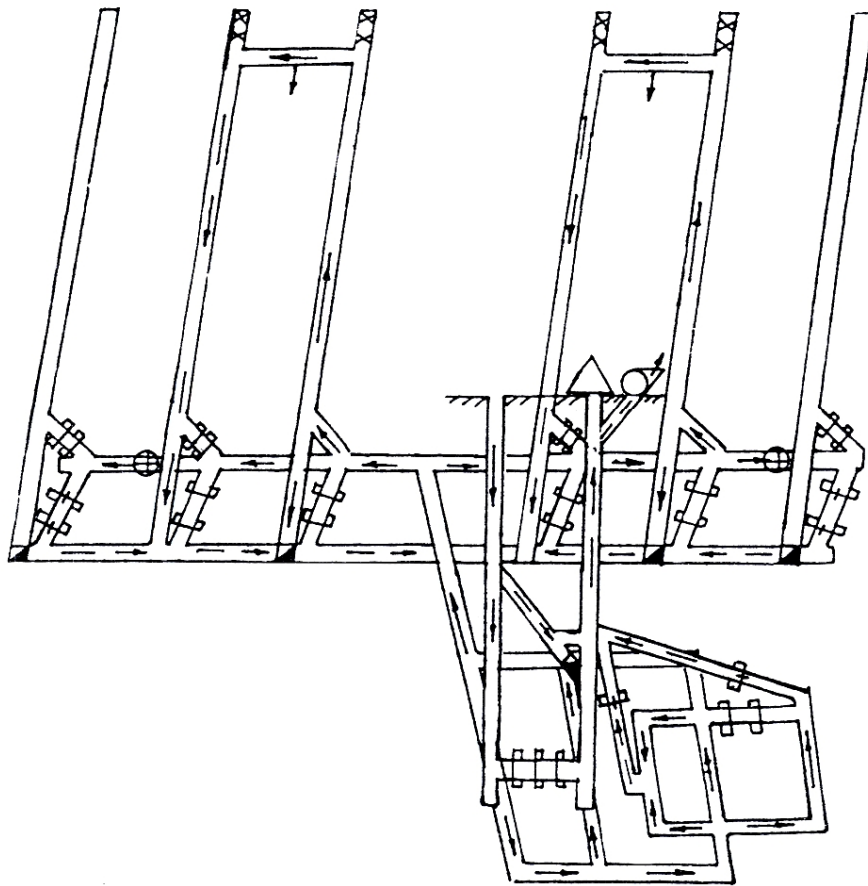


Рис. п.2.3 Центрально-отнесенная схема вентиляции шахты при столбовой системе разработки в бремсберговом поле.



*Рис. п.2.4 Центральная с центрально-двоенным расположением стволов
схема вентиляции шахты при погоризонтной подготовке бремсбергового
поля.*

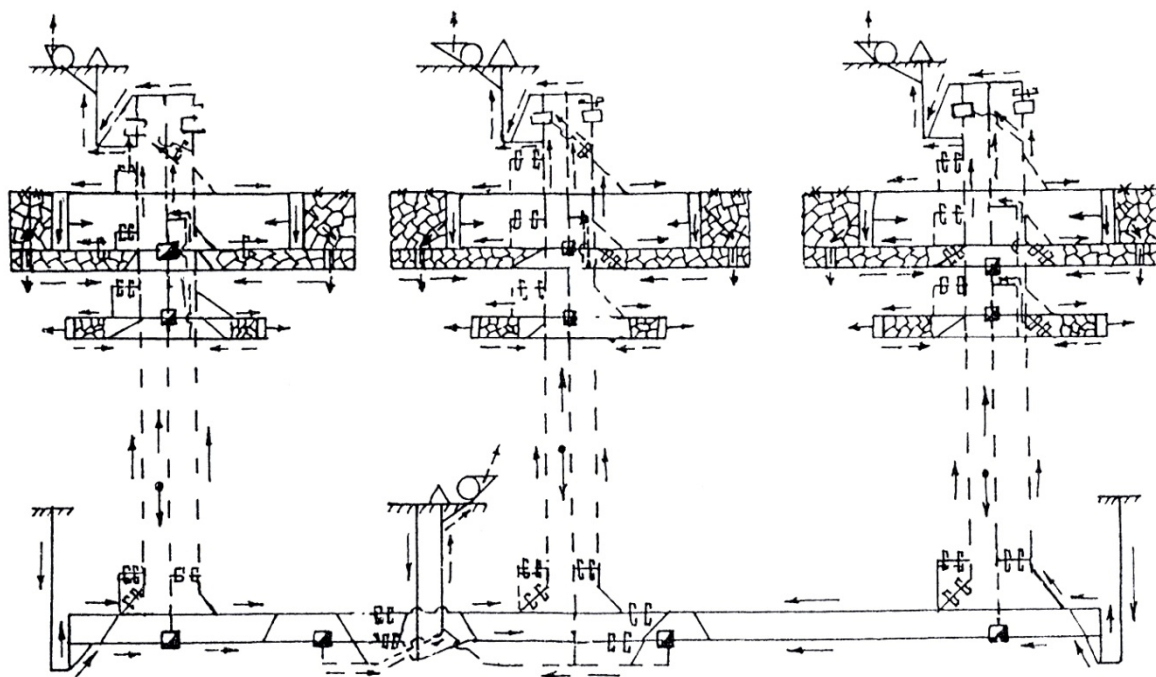


Рис. п.2.5. Секционная система проветривания при блочной подготовке шахтного поля.

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Вентиляция угольных шахт. Руководство по проектированию.
2. Правила безопасности в угольных шахтах. Харьков: «Форт», 2010.-255с.
3. Михайленко В.Е., Пономарев А.М. Инженерная графика.- Киев: Вища шк., 1980.-С. 167-179.
4. Пастернак Д.Н. Составление схем вентиляции шахт // Разраб. месторождений полезн. ископаемых: Респ. межвед. науч.- техн. сб.- 1983.- Вып.65.- С.46-51.
5. Пастернак Д.Н., Гавриков А.Ф. Составление схем вентиляции шахт, разрабатывающих свиты крутопадающих и пологопадающих пластов // Разраб. месторождений полезн. ископаемых: Респ. межвед. научн. – техн. сб. -1988. – Вып. 80.-С. 46-50.
6. Рылов А.И., Тимофеев Е.П. Горная геометрия.- М.: Недра, 1975.-231 с.
7. Методические указания к выполнению домашних расчетно-графических работ по дисциплине «Аэрология горных предприятий». –Донецк, ДонНТУ, 2004.-133с.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
К ИЗОБРАЖЕНИЮ СХЕМ ВЕНТИЛЯЦИИ УГОЛЬНЫХ ШАХТ
(для студентов горных специальностей)

Составители:

Дмитрий Николаевич ПАСТЕРНАК

Виталий Антонович СТУКАЛО

Редактор Г.В. Горгонова

Корректор Н.А. Филярская

Техн. редактор С.Х. Аниськова