

## Практика шахтной вентиляции

Кит Уоллес, Брайан Проссер \*, Дж. Даниэль Стиннетт  
*Mine Ventilation Services, Inc. Фресно, Калифорния, 93611 США*

**Аннотация:** практика вентиляции постоянно развивается с развитием новых технологических достижений в горнодобывающей промышленности.

В последние годы достижения в технологии дизельных двигателей, моделирование вентиляции программное обеспечение и возможности управления вентиляцией системы. Достижения переоценивают предыдущие методы, используемые для расчета требований разбавление дизельных выхлопных газов. Программное обеспечение для моделирования стало неотъемлемым разработка систем вентиляции в партнерстве с пакетом программного обеспечения для графического проектирования шахт для создания реалистичные представления шахты. Значительный прогресс в стратегии управления вентиляцией с помощью дистанционного управления.

**Ключевые слова:** современная вентиляция, вентиляция по требованию, дизель, оценка воздушного потока, мониторинг системы.

### 1. Введение

Доктор Малкольм Макферсон описал цель любой системы подземной вентиляции как системы что обеспечивает поток воздуха в достаточном количестве.

В концепции это достаточно легким кажется однако по мере того, как шахты становятся все глубже, жарче, газообразнее и более механизированными, это

Концепция может стать довольно очевидной. Инженеры по вентиляции должны хорошо понимать мое контроль теплового стресса, охлаждение и / или нагрев воздуха, контроль шахтных газов, радиационный контроль, взрывоопасные газы и пыль, а также риски возникновения пожара в шахтах, спасения и спасения

планирование, минимизация шума, работа и теория работы вентиляторов, а также экономика вентиляции шахт. Инженер должен иметь представление о параметрах работы основного и вспомогательного вентиляторов. Кроме того, инженер должен иметь понимание пределов профессионального воздействия загрязняющих веществ.

Вентиляция любого подземного рудника - это процесс, приводящий к появлению опасных опасных явлений в результате добычи полезных ископаемых. система вентиляции, которая обеспечивает здоровье и безопасность работника шахты.

С этой целью был достигнут ряд новых достижений, к ним относят: нужно сначала оценить опасность. Климат на поверхности, природные и химические свойства породы.

Очевидно, что здоровое рабочее место приводит к большей производительности. Это сложно доказать на практике так же трудно определить разницу между плохой и хорошей проветриваемой шахтой.

В современных шахтах инженеры необходимо четко понимать требования законодательства и «лучшая» инженерная практика. Общие законодательные параметры могут включать в себя тепловые условия, дизельное топливо, минимальная скорость воздушного потока. Инженер должен понять эти требования при проектировании системы вентиляции. Хорошая практика означает включение вентиляционная система, которая отвечает требованиям законодательства, даже если нет шахтной инспекции система соответствует. Быть самодовольным в практике шахты возможно смертельные последствия.

## **2 Современные тенденции в шахтной вентиляции**

В металлических рудниках наблюдается тенденция к росту дизельного оборудования, увеличение количества рабочих поверхностей, использование последовательной вентиляции для минимизации воздушного потока, повышенные нормы снизить вдыхаемую плотность в виде частиц (кремнезем и / или DPM) (Brake 2013), увеличение охлаждения Du Plessis 2014, использование воздушных рамок для впуска или выпуска.

Это может привести к созданию минимальной системы вентиляции.

В угольных шахтах наблюдаются тенденции улучшенной системы связи, планирование эвакуации и / или убежища, применение инжектирования инертного газа в герметичные зоны, чтобы уменьшить взрывоопасность атмосферы, улучшенное применение пылеудаления для минимизации взрывоопасной пыли, усиление требования к контролю воздействия кремнезема и угольной пыли и использования подземных вентиляторов для улучшения вентиляции в рабочих помещениях.

Вентиляция посвящена тенденциям, представленным выше. Достижения включают:

- Вентиляция по требованию (VOD)
- Системы мониторинга шахтной вентиляции.
- Программное обеспечение для планирования вентиляции
- Программное обеспечение для прогнозирования воздействия подземного пожара
- Достижения в технологии дизельных двигателей для минимизации DPM
- Дистанционный контроль длинных стенок, особенно когда вводится инертный газ
- Экономия энергии в отношении систем вентиляции и воздушного охлаждения.
- Мониторинг в условиях подземной среды, включая приборы для измерения пыли и ДПМ

## **2.1 Вентиляция по требованию**

Концепция «Вентиляция по требованию» (VOD) заключается в подаче воздуха только в рабочие зоны шахты.

минимизирующий поток воздуха к остальным областям. Эта концепция обычно применяется к металлическому / неметаллическому шахтам

а не угольные шахты. В этом случае вентиляция может осуществляться независимо друг от друга.

Рабочая деятельность или относительно сложная, которая контролирует поток на основе датчиков качества воздуха.

В более поздней системе обычно требуются двигатели с регулируемой частотой вращения (ЧРП), датчики газового потока (регуляторы, вентиляторы,

кислород, оксиды азота и т. д.), датчики воздушного потока, регулятор и вентилятор системы управления, оборудование и системы маркировки персонала. Концепция заключается в том, чтобы необходимо во время цикла добычи. Например, LHD, потребовал бы определенного воздушного потока.

Эта скорость воздушного потока была бы predetermined для LHD. Регулятор или вентилятор будет открыт для обеспечения потока воздуха. Система мечения будет определять местоположение LHD, чтобы обеспечить поток постоянный во время его работы в этом районе. Датчики качества воздуха контролируют состояние воздуха во время добычи цикл. Когда LHD покинет зону, эти датчики будут поддерживать скорость воздушного потока до тех пор, пока качество воздуха приемлемое, регулятор или вентилятор можно выключить или выключить. Эта логика будет использована к любому операционное оборудование в шахте и для персонала. Кроме того, у основных поклонников также будет ВФД контроль.

VOD может иметь электрическую мощность экономия до 50% по сравнению с обычной шахтной системой вентиляции. Использование VOD для угольных шахт далеко более сложным, так как многие государства обеспечивают минимальные объемы воздушного потока в стратегически важных местах.

Изменение потока может иметь серьезные последствия, если датчики или система управления не работают правильно.

Компьютерные программы для обеспечения вентиляции и мониторинга система охлаждения воздуха, газовые потоки, температура, газовые и другие параметры в режиме реального времени.

## **2.2 Системы мониторинга вентиляции**

В некоторых странах мониторинг условий работы вентилятора и / или качества воздуха является обязательным.

На угольных шахтах США требуются непрерывные измерения статического давления вентилятора. Кроме того, мониторинг

Взрывоопасные газы в запечатанном виде и в населенных пунктах не требуются. Другие измеренные параметры могут включать углерод окись углерода,

углекислый газ, кислород и метан. Для металлических рудников измеренные газы аналогичны выше, но может включать сульфидные газы и нитраты оксида. Дополнительно на конвейерах установлены датчики дыма часто включается в программу мониторинга.

Воздух и воздух через вентиляторы, положения дверей и регулятора, а также температуры воздуха. DPM и пыль непрерывные мониторы. Температура воды и тепла для теплообменников распылителей) и данные вентилятора, если двигатель оборудован ЧРП. Это может быть использовано в подземной среде.

Система VOD для управления потоком вентиляции с целью минимизации затрат на вентилятор.

### **2.3 Программное обеспечение для планирования вентиляции**

За последние 5 лет были сделаны значительные улучшения в программном обеспечении для планирования вентиляции цели.

Графические интерфейсы и другие инструменты для поддержки планирования вентиляции. Шахтные вентиляционные сети сейчас разработанные с использованием графического построения и / или шахматных сетей из шахтного дизайна пакеты программного обеспечения и / или автоматизированного проектирования (САПР). Результаты программного обеспечения очень похожи на мои макет во всех трех измерениях, как показано на [рис. 1](#) и [Рис. 2](#).

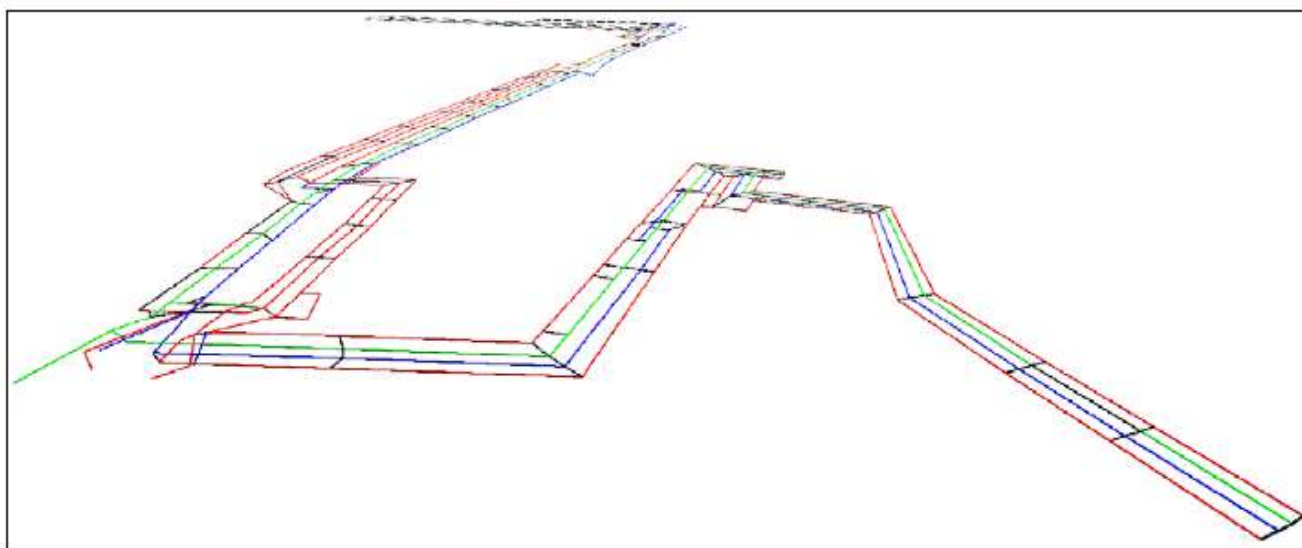


Рисунок 1 – Вентиляционная модель проветривания угольной шахты

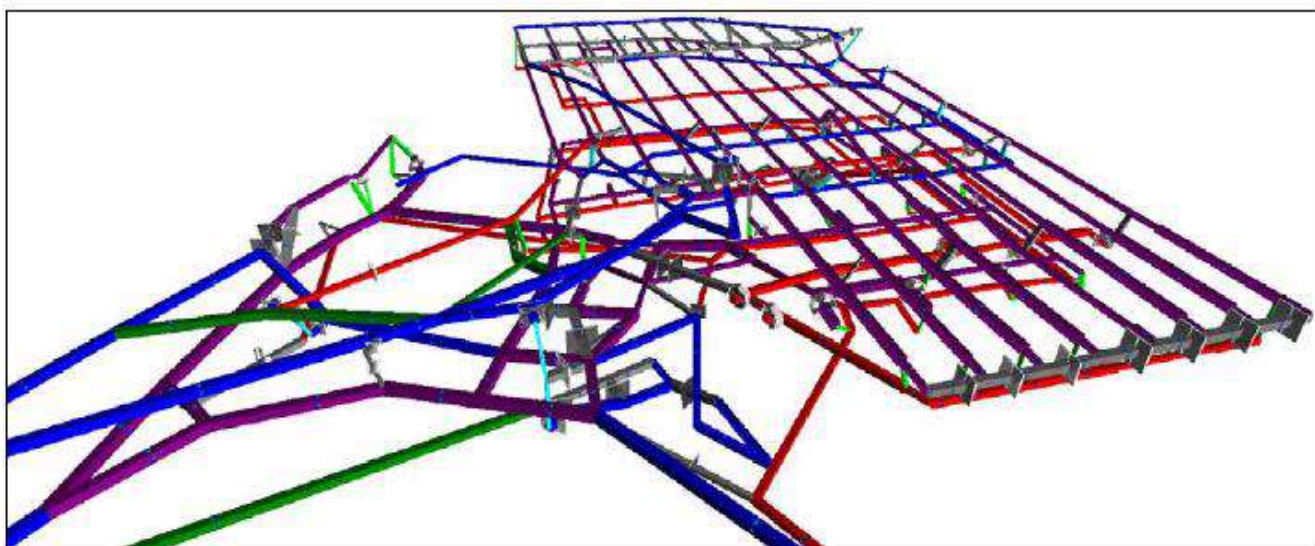


Рисунок 2 – Вентиляционная модель проветривания металлорудного рудника

Моделирование пожара обычно является результатом оценки риска на конкретной шахте. С оценкой риска, вероятность пожара можно определить вместе с местонахождением пожара. Анализ имитации пожара поможет понять последствия пожара. Моделирование также помогает оценить смягчение последствий пожара альтернативы и планирование побега.

### **2.5 Дизельное оборудование и вентиляция**

Традиционные требования к вентиляции для современных механизированных подземных шахт были основаны на базе парка дизельного оборудования, с множителем и применяемые для определения правила общие требования к объему воздушного потока целых шахт и / или отдельных секций или рабочих зон. Часто, в отсутствие необычных географических, климатических или геологических условий, которые требуют особых условий. Учитывая, что поток воздуха, необходимый для разбавления дизельных выхлопных продуктов, обеспечен вентиляция для всей шахты.

### **2.6 Экономия энергии при вентиляции**

На многих подземных шахтах непрерывная эксплуатационная система вентиляции составляет значительный процент используемой мощностью. До 70% мощности шахты может быть отведено основным вентилятором, воздушным охладителям и другим компоненты вентиляции. Экономические затраты энергии в периоды, когда никакие действия не выполняются, происходит в этой области

шахты, и загрязняющие вещества не накапливаются. Раздел VOD выше определить этот подход. Это воздушное охлаждение системы.

## **2.7 Современные концепции вентиляции для добычи угля**

Вентиляция угольных шахт факторы, за исключением простой вентиляции для оборудования и очистки от взрывных газов. Вентиляция угольной шахты в первую очередь касается контроля взрывоопасных газов и пыли, недостаток кислорода, самовозгорания и контроль пыли (пневмокониоз). Потому что взрывоопасный газ может генерироваться отдельно от добычи VOD для автоматической регулировки вентиляторов и / или потока в шахте. Изменение вентиляции в угольной шахте должно быть выполнено вручную.

Во многих развитых странах по всей угольной шахте. В закрытых пространствах накапливание взрывоопасных газовых смесей имеет первостепенное значение. Следовательно, обеспечение инертной атмосферы в глотке районы являются первоочередной задачей. У этого процесса есть две мысли. Либо область гоба получается на очень низкий уровень взрывоопасного газа уровень. Опасность в первом подходе заключается в том, что любой газ, просачивающийся из зон загона в активную шахту переход через взрывной диапазон. Такая утечка часто происходит в периоды, когда поверхность атмосферное давление падает. Следы за тем, что районы скопились, находились значительно ниже уровень взрывоопасных газов с помощью систем вентиляции. Эти системы намеренно применяют впускной воздух за горными работами добывать газ и отправлять его на возврат. Если эти системы не способны газ с помощью дренажных систем, либо впрыск области с инертным газом.

## **3 Выводы**

Мы не должны упускать из виду основные принципы. Использование программное обеспечение для моделирования вентиляция в разработке законченных и тщательных проектов многочисленны проникновения и варианты дизайна. Не должен упускать из виду первые принципы. Доступны только входные данные проекта разработан инженерами.

Внедрение VOD «Системы реальность». Однако они должны быть правильно спроектированы повышение эффективности и снижение затрат на электроэнергию и инфраструктуру. Разработка и установка. Мониторинг газовых систем, температура во всех внешних условиях. Это позволяет шахте эвакуироваться или получать уведомления, когда встречаются неблагоприятные или опасные условия. Дальнейшее развитие вентиляционных технологий помочь улучшить здоровье и безопасность шахтеров, пока инженеры вентиляции не проиграют перспективы основополагающих принципов вентиляции.