

Нгуен Тхе Ха

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ПРОВЕТРИВАНИЯ УГОЛЬНЫХ ШАХТ ВЬЕТНАМА (НА ПРИМЕРЕ ШАХТЫ МАО ХЕ)

Дана оценка запасов угля Вьетнама. Описаны горно-геологические особенности угольных месторождений Вьетнама. Приведены плановые показатели повышения добычи угля. Отмечено, что основным путем прироста добычи является не строительство новых шахт, а переход к разработке угольных пластов на более глубоких горизонтах уже существующих шахт. Изложена информация о схемах вскрытия и схемах вентиляции угольных шахт Вьетнама. Приведены основные показатели существующих вентиляционных систем. Изложены выводы, характеризующие результаты воздушно-депресссионных съемок. Представлен анализ последствий неудовлетворительной вентиляции угольных шахт. В качестве примера описаны особенности организации проветривания на шахте Мао Хе. Предложены мероприятия, направленные на повышение количества воздуха, подаваемого в шахту Мао Хе.

Ключевые слова: угольная шахта, добыча, глубина разработки, способ проветривания, схема вентиляции, вентилятор, депрессия, расход, мощность.

Угольные запасы Вьетнам составляют около 53,5 млрд т, из них около 3,5 млрд т сосредоточены в Северо-Восточном угольном бассейне и около 50 млрд т в равнине Красной реки.

Добыча угля осуществляется в основном в провинции Куанг Нинь площадью около 300 км², простирающей-

ся от Пха Дай к Бао Дая. Разведанные запасы угля в этой провинции до глубины -300 м составляют 33 млрд т.

Угольные пласты характеризуются нестабильностью мощности, угла падения и многочисленными геологическими нарушениями. Наибольшее промышленное значение имеет каменноугольный бассейн Куанг Нинь

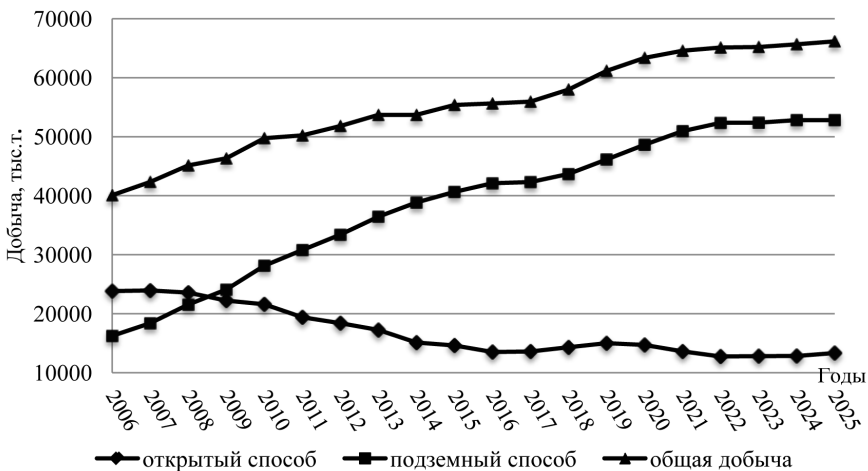


Рис. 1. Добыча угля в период 2006–2025 г.

на северо-востоке страны. В разрезе угленосных отложений отмечается от десяти угольных пластов мощностью 2–8 м (на западе) до двадцати пластов мощностью от 10–15 до 30–40 м (на востоке). Максимальная суммарная мощность угольных пластов составляет 16 м на западе и 136 м на востоке. Угли бассейна относятся к антрацитам с влажностью 1–3%, зольностью 7–15%, реже до 30% (месторождение Мао Хе); содержанием летучих веществ 2,8–8,7%, серы общей – 0,2–1,2%, с высшей теплотой сгорания 33,5–39,2 МДж/кг.

Ежегодно глубина разработки возрастает в среднем на 33 м. В 2010, 2015, 2025 гг. средняя глубина шахт составляет соответственно 100 м; 300 м и 600 м.

Планом развития угольной промышленности Вьетнама, предусмотрено увеличение добычи угля в 2015 и в 2020 гг. соответственно до 60 млн т и 70 млн т. При этом добыча угля подземным способом составляет около 60% от общего объема добычи (рис. 1).

Основным путем прироста добычи является не строительство новых шахт,

а переход к разработке угольных пластов на более глубоких горизонтах уже существующих шахт.

Вскрытие месторождений в зависимости от глубины разработки осуществляется штольнями, наклонными стволами и вертикальными стволами. Для отработки верхних горизонтов шахт Нам Мау, Дам Вонг, Као Тханг, Ванг Зан (глубина от поверхности до 80 м) используется схема вскрытия штольнями. Для промежуточных горизонтов (глубина 80–150 м) – вскрытие наклонными стволами (шахты Мао Хе, Ха Лам, Ванг Зан, Хе Чам). Более глубокие горизонты (более 150 м) вскрываются вертикальными стволами (шахты Ха Лам и Мао Хе).

Подготовка шахтного поля – этапная. Преимущественная системы разработки – длинными столбами по простиранию (длина лавы при креплении гидравлическими и деревянными стойками соответственно составляет 100–150 м и 60–100 м. При угле падения более 50 град. на мощных пластах используются системы разработки поперечно-наклонными слоями и длинными столбами по падению (шитовые).

Характеристика существующих вентиляционных систем угольных шахт

Показатели*	Единицы	Угольные шахты			Нормативные значения
		Мао Хе	Нам Мау	Хонг Тхай	
N_B	кВт	880	360	350	
P_B	кВт час/т	3,91	2,49	3,33	<10
Q_B	м ³ /с	208,16	122,4	79,3	
H_B	ДаПа	195,3	210,2	270,11	≤300 (350)
a_B	м ³ /т	3331	1963	2719	<10000
Δh_B	ДаПа/м ³ /с	0,94	1,73	3,41	
ω	кВт/м ³	4,23	4,58	4,41	<3 – 4
R_B	кц	0,0045	0,014	0,040	<0,015
A	т/сут	5400	5387	2520	

* H_B , Q_B , N_B , P_B , a_B , Δh_B , ω , A, R_B – депрессия, расход, мощность вентилятора, удельный расход энергии на т добычи, удельный расход воздуха на т добычи, удельная депрессия, удельные затраты электроэнергии на куб. м воздуха, суточная добыча, аэродинамическое сопротивление.

На большинстве крупных шахт Вьетнама применяется всасывающий способ проветривания. Исключение составляет лишь шахта Монг Дуонг, где используется нагнетательный способ. Это связано с незначительной глубиной разработки. Однако при превышении глубины разработки 250 м будет необходим переход на всасывающий способ проветривания. Как правило, используются центральные схемы вентиляции с размещением вентиляторов главного проветривания в устьях вентиляционных стволов. В таблице приведена характеристика систем вентиляции наиболее крупных шахт Вьетнама.

Результаты воздушных съемок свидетельствуют о недостаточном обеспечении воздухом очистных и подготовительных забоев, что связано:

- с несоответствием параметров имеющего вентиляционного оборудования аэродинамическим характеристикам вентиляционной сети. В качестве вентиляторов главного проветривания используются вентиляторы, импортированные из бывшего СССР, Польши, Китая, которые исчерпали свой ресурс, и не позволяют повысить расходы воздуха;

- значительными утечками воздуха на поверхности, в вентиляционных сооружениях на пути движения воздуха, через выработанное пространство. Величина утечек воздуха может превышать нормативные значения в 2 раза. Например, шахте Хе Чам утечки воздуха в вентиляционных дверях достигают $5-8 \text{ м}^3/\text{с}$;

- большим количеством диагональных соединений в используемых схемах вентиляции при одновременном ведении работ на нескольких пластах.

Вследствие неудовлетворительной вентиляции на угольных шахтах Вьетнама за последние годы произошли 24 пожара и взрывов метана, повлекших 54 смертельных случая со значительными материальными потерями.

Один из наиболее значительных пожаров произошел 11.1.1999 на горизонте -25 м угольной шахте Мао Хе. Этот пожар привел к 19 погибшим и 5 раненым. В результате взрыва метана на угольной шахте 86 Донг Бак 2.7.2012 погибло 4 шахтера.

Вентиляция, не обеспечивающая санитарные нормы, является причиной возникновения профессиональных заболеваний. При этом, одним из главных факторов, приводящих к профзаболеваниям, считается пылевой фактор. При подземной добыче угля концентрация пыли в воздухе в некоторых случаях превышает предельно-допустимую концентрацию в 10–30 раз. Вследствие этого количество людей, страдающих силикозом во Вьетнаме, превышает 8000 человек, в том числе на угольных шахтах провинции Куанг Нинь достигает 3000 человек. Согласно выполненным комплексным исследованиям угольная отрасль является наиболее опасной по этому фактору среди других 8 промышленных отраслей.

Еще одним фактором, на который оказывает влияние вентиляция, является микроклимат, обуславливающий, главным образом, высокие температуры и влажности воздуха в подготовительных забоях при проходке стволов и бремсбергов, что приводит к быстрому утомлению рабочих, увеличению количества несчастных случаев и снижению производительности труда.

Следует отметить, что с увеличением глубины горных работ будет возрастать метановыделение из угля и вмещающих пород, что может привести к повышению метановой опасности [1].

Рассмотрим в качестве примера особенности организации проветривания на шахте Мао Хе.

В настоящее время на шахте Мао Хе завершена добыча угля на горизонте $+30/-25$ и продолжается одновременная добыча на двух горизонтах $-80/-25$ и $-150/-80$.

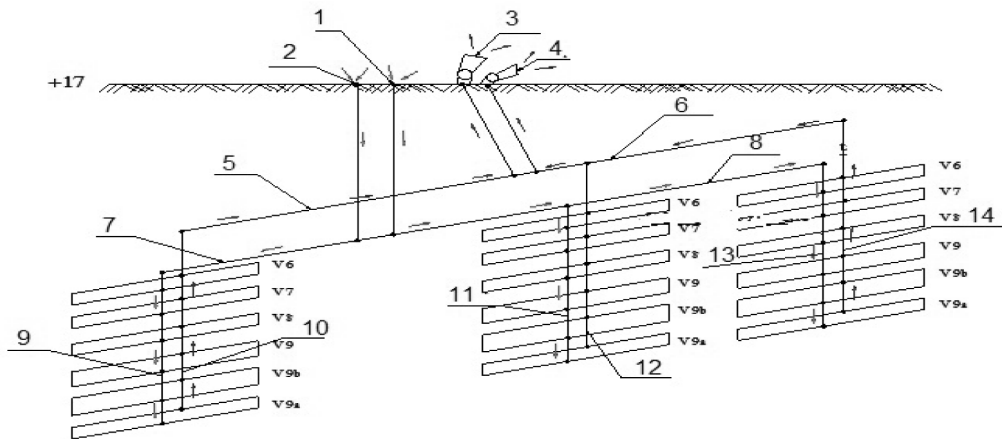


Рис. 2. Схема вентиляции шахты Мао Хе: 1, 2 – подающие стволы; 3, 4 – вентиляторы главного проветривания; 5, 6 – восточные и западные вентиляционные штреки гор. -150; 7, 8 – восточные и западные откаточные штреки гор. -300; 9 – восточный квершлаг гор. -300; 10 – восточный квершлаг гор. -150; 11 – северо-западный квершлаг гор. I-300; 12 – северо-западный квершлаг гор. II-300; 13 – северо-западный квершлаг гор. II-300; 14 – северо-западный квершлаг гор. II -150

На шахте Мао Хе разрабатываются угольные пласты – V1, V6, V7, V8, V9a. В период до 2020 г. планируется добыча на гор. -400. Горизонты -230, -320, -400 вскрываются вертикальными стволами и квершлагами. Схема вентиляции шахты представлена на (рис. 2).

В 2013 г. при добыче 1,85 млн т угля потребность в свежем воздухе на шахте Мао Хе 216 м³/сек. К 2020 г. планируется довести годовую производительность шахты до 3,2 млн т. Эта производительность будет обеспечиваться одновременной работой 13 лав и 15 подготовительных забоев. Предварительные оценки показывают необходимость увеличения расхода воздуха к 2020 г. до величины, превосходящей 300 м³/сек.

Для обеспечения почти 40% повышение количества подаваемого воздуха необходимо первоочередное решение следующих задач:

- провести ревизию существующего вентиляционного оборудования и

дать оценку возможности его использования в проектируемых системах вентиляции;

- определить аэродинамические параметры и выбрать типы новых вентиляторов, гарантирующих нормативные параметры рудничного воздуха, в том числе по метану, и обеспечивающих устойчивый режим его движения по горным выработкам в обычных и аварийных ситуациях;

- установить места рационального размещения в горных выработках устройств для регулирования распределением воздуха, выбрать типы этих устройств и разработать алгоритмы управления ими.

Это позволит снизить потери депрессии существующей и вновь создаваемой вентиляционной сети и добиться максимального уменьшения утечек воздуха через вышележащее выработанное пространство и вентиляционные сооружения, а также повысить эффективность вентиляционного оборудования.

1. Нгуен Тхе Ха, Гендлер С.Г. Исследование природной метаноносности угленосной толши и метанообильности шахты Мао Хе (Вьетнам) // Горный информационно-

аналитический бюллетень. ОВ 7. Промышленная безопасность предприятий минерально-сырьевого комплекса в XXI веке. – 2015. – С. 39–46. **ГИАБ**

КОРОТКО ОБ АВТОРЕ

Нгуен Тхе Ха, аспирант, e-mail: haxdmhn@gmail.com, Национальный минерально-сырьевой университет «Горный».

UDC 622.817.47

THE MAIN DIRECTIONS OF IMPROVEMENT OF COAL MINES VIETNAM VENTILATION (IN TERMS OF MAO HE'S MINE)

Nguyen Tkhe Ha, Graduate Student, e-mail: haxdmhn@gmail.com, National Mineral Resource University «University of Mines», Saint-Petersburg, Russia.

The assessment of Vietnam coal reserves is given. Mining-and-geological features of coal fields of Vietnam are described. Planned indicators of increase of coal mining are given. It is noted that the main way of production gain is not construction of new mines, but transition to development of coal layers on deeper horizons of already existing mines. Information about opening schemes and schemes of ventilation of coal mines of Vietnam is stated. The main indicators of the existing ventilating systems are given. The conclusions characterizing results air depression survey are presented. Conclusions are stated: the characterizing results air депрессионных shootings. The analysis of consequences of unsatisfactory ventilation of coal mines is submitted. As an example features of the organization of airing on Mao He's mine are described. The measures directed on increase of amount of the air given to Mao He's mine are offered.

Key words: Coal mine, production, development depth, way of airing, scheme of ventilation, fan, depression, expense, power.

REFERENCES

1. Nguen Tkhe Kha, Gendler S.G. *Gornyy informatsionno-analiticheskiy byulleten'*. Special issue 7. *Proyshlennaya bezopasnost' predpriyatiy mineral'nosyr'evogo kompleksa v XXI veke*, 2015, pp. 39–46.



УМНАЯ КНИГА – ПРЕДМЕТ ПЕРВОЙ НЕОБХОДИМОСТИ**Я ТЕБЕ НЕ ВЕРЮ (продолжение)**

Кто-то считал, что это его профессиональный долг: поддержать ученого, дать отрасли нужную книгу, помочь родному вузу. Кто-то отдавал долг за какие-либо услуги. Кто-то вписывал себя в авторский коллектив и т.п. Причины были разные, но сегодня меценаты издания научных книг встречаются все реже, деньги стали считать и тратить их без гарантии получить обратно вряд ли станут.

Так кто же эти таинственные инвесторы? Некоторая их часть по-прежнему соглашается оплатить проект за право включения в авторский коллектив. И такое мнимое соавторство уже обсуждается без стеснения и открыто: мол, я своим авторитетом и деньгами укрепляю значимость книги. Иногда инвестор ожидает прибыли от продажи тиража. Некоторые инвесторы формируют библиотеки учебных заведений или стараются поддержать автора – своего учителя. Таким образом научное сообщество получает не самые лучшие книги, а спонсоры-соавторы не вызывают общественного порицания.

Впрочем, выпуск части книг финансируется из государственного бюджета.

Продолжение следует.