

УДК
622.817.5:
614.84:
331.45:
622.012.2

В.Г. Черечукин

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ВЕНТИЛЯЦИИ ТУПИКОВЫХ ВЫРАБОТОК ПО ФАКТОРУ ВЗРЫВОБЕЗОПАСНОСТИ

Приведены результаты анализа причин образования взрывоопасных концентраций метана и угольной пыли в тупиковых выработках. При нагнетательном способе вентиляции взрывоопасная среда переносится в опасную зону призабойного пространства, где расположены вероятные источники воспламенения. При всасывающем способе отсутствуют причины взрывоопасности, отмеченные у нагнетательного способа. Приведены результаты экспериментальных данных, подтверждающие эффективность удаления горючих веществ из выработки при всасывающем способе вентиляции.

Ключевые слова: тупиковая выработка, нагнетательный способ, всасывающий способ, метан, угольная пыль, взрывоопасность.

Проведение подготовительных горных выработок по угольным пластам высокопроизводительными проходческими комбайнами, сопряжено с опасностью образования взрывоопасных концентраций не только метана, но и угольной пыли.

Взрывоопасная среда, характеризуется опасной зоной, протяженность которой зависит от концентрации горючих веществ в воздухе и нахождения вероятных активных источников воспламенения. Подготовительная выработка, фактически представляет собой узкую, вытянутую по длине «камеру» со сравнительно небольшой площадью поперечного сечения, в забое которой, вследствие разрушения угля исполнительным органом комбайна, выделяется метан и образуется угольная пыль, а в призабойном пространстве сосредоточено большое количество оборудования, которое обуславливает высокую вероятность образования источников воспламенения.

Для проветривания подготовительных выработок на шахтах опасных по метану используют нагнетательный способ [1]. При этом способе свежий воздух подается по воздуховодам вентилятором местного проветривания в призабойное пространство, где смешиваясь с метаном и тонкодисперсными фракциями

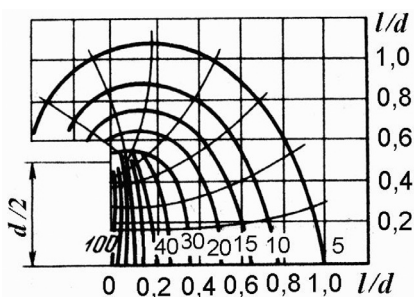
ISSN 0236–1493. Горный информационно-аналитический бюллетень. 2016. № 10. С. 347–351.
© 2016. В.Г. Черечукин.

угольной пыли, снижает их концентрации до безопасных значений. Расчет необходимого количества воздуха производится по количеству людей, метанобильности и минимально допустимой скорости движения воздуха по горной выработке. При этом не учитывается наличие фактора пылеобразования, а также тот факт, что часть воздуха, при небольшой начальной скорости у выходного отверстия вентиляционной трубы, не достигает забоя, а метаноносность на локальных участках пласта значительно превышает среднюю величину, принимаемую при расчетах. Кроме того, при интенсивной работе проходческих комбайнов призабойное пространство быстро заполняется горючей средой, которая и при разрешенной объемной концентрации метана в 1% может стать взрывоопасной, а концентрация горючих фракций угольной пыли вообще не контролируется [2]. Несмотря на применение водяного орошения и водяных завес у забоя, аэрозольная гидрофобная угольная пыль мелких фракций (менее 75 мкм) выносится потоками воздуха от забоя в призабойное пространство.

Таким образом, при нагнетательном способе вентиляции существуют условия для образования взрывоопасной концентрации метана и особенно угольной пыли. В ряде стран нагнетательный способ вентиляции применяют с дополнительной системой пылеотсоса, основным недостатком которого является сравнительно небольшая производительность всасывающих вентиляторов.

В отличие от нагнетательного, при всасывающем способе проветривания свежий воздух поступает к забою по тупиковой выработке, а метанопылевоздушная смесь, образующаяся у забоя, сразу поступает во всасывающий трубопровод и выдается изолировано за пределы тупиковой выработки, минуя призабойное пространство. Это полностью исключает контакт горючих веществ с потенциальными источниками воспламенения, тем самым создаются условия, при которых наличие опасной зоны становится невозможным.

При явных преимуществах всасывающий способ не нашел широкого применения для вентиляции тупиковых горных выработок на угольных шахтах России прежде всего из-за якобы «недостаточной эффективности». Это мнение основано на результатах исследований, проведенных в сороковые годы прошлого столетия [3], и не учитывающих особенности замкнутого пространства горных выработок. Так скорость потока воздуха, приведенная на рисунке, замеренная на расстоянии — l , равном



Спектры скоростей всасывания у круглого отверстия

диаметру входного отверстия – d , составляет всего 5% от скорости во входном отверстии. Но такая схема действительна для описания движения воздушного потока в плоскости расположения трубы, а в условиях забоя горной выработки, как показали проведенные исследования, динамические закономерности перемещения воздушных потоков существенно отличаются [4].

В ходе исследований использовалась модель горной выработки и угольной пыли различных фракций: 45 мкм, 75 мкм, 212 мкм и смесь различных размеров. Угольную пыль засыпали через два отверстия, расположенные на разных расстояниях от трубы: в стороне от всасывающего отверстия и непосредственно над всасывающим отверстием. При высыпании пыли над трубой эффективность всасывающего способа вентиляции в зависимости от параметров пыли составила от 71,1 до 90%.

Кроме фракционного состава на эффективность удаления угольной пыли влияют также наличие оборудования в призабойном пространстве, в т.ч. проходческого комбайна, расстояние от входного отверстия вентиляционной трубы до забоя и до рабочего органа комбайна. Например, замеры с комбайном в призабойном пространстве показали, что эффективность уда-

Результаты замеров

Размер угольной пыли, мкм	Эффективность всасывания угольной пыли, %	
	пыль высыпалась в стороне от всасывающего отверстия трубы	пыль высыпалась над всасывающим отверстием трубы
45	14,9	71,1
75	24,6	90,0
212	21,7	88,4
смесь	26,0	74,0

ления пыли при засыпании пыли над входным отверстием снизилась с 77,4% до 65,9%, а при засыпании на другой стороне выработки – до 11,2% [5]. Но, несмотря на уменьшение показателей эффективности, параметры проветривания обеспечивали удаление наиболее взрывоопасных фракций угольной пыли менее 75 мкм, при этом крупные фракции осаждались компактно у плоскости забоя. Эффективность пылеотсоса повышается при увеличении расхода воздуха.

В отличие от нагнетательного способа, при всасывающем способе проветривания забоев метанообильных тупиковых выработок отсутствует понятие опасной зоны в призабойном пространстве, так как взрывоопасная смесь не попадает в зону нахождения потенциальных источников воспламенения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Правила безопасности в угольных шахтах* (ПБ 05-613-03). Приказ Ростехнадзора от 28.07.2011 № 435.
2. *Колесниченко Е. А., Артемьев В. Б., Колесниченко И. Е., Любомищенко Е. И.* Энергетические и химические закономерности образования взрывов метановоздушной смеси в запыленной атмосфере угольных шахт // Уголь. – 2012. – № 1. – С. 28–32.
3. *Бромлей М. Ф.* Структура потока в зоне действия всасывающих отверстий // Отопление и вентиляция. – 1934. – № 3.
4. *Колесниченко Е. А., Артемьев В. Б., Колесниченко И. Е., Черечукин В. Г.* Влияние способа вентиляции на взрывобезопасность в тупиковой выработке // Горная промышленность. – 2014. – № 6 (118). – С. 80–82.
5. *Колесниченко Е. А., Артемьев В. Б., Колесниченко И. Е., Черечукин В. Г.* Обоснование всасывающего способа вентиляции метанообильных забоев тупиковых выработок // Уголь. – 2014. – № 6. – С. 52–57. **ГИАБ**

КОРОТКО ОБ АВТОРЕ

Черечукин Владимир Геннадьевич – заместитель главного инженера, ФГУП «ВГСЧ», e-mail: vgvgsch@yandex.ru.

Gornyy informatsionno-analiticheskiy byulleten'. 2016. No. 10, pp. 347–351.

UDC 622.817.5:
614.84: 331.45:
622.012.2

V.G. Cherechukin

**EXPLOSION HAZARD ASSESSMENT
OF BLIND DRIFT VENTILATION EFFICIENCY**

The article provides the cause analysis of explosive methane and coal dust concentration forming in blind drifts. When blowing system of ventilation is used, explosive atmosphere migrates in the dangerous working area, where potential ignition sources are present. When exhaust system of ventilation is used, explosion causes are absent, as opposed to using of blow-

ing system of ventilation. The article represents experimental data that confirms the efficiency of combustible substance disposing from the working area by exhaust system of ventilation.

Key words: blind drift, blowing system of ventilation, exhaust system of ventilation, methane, coal dust, explosion hazard.

AUTHOR

Cherechukin V.G., Deputy of Senior Engineer,
Federal State Unitary Enterprise «VGSC», e-mail: vgvgsch@yandex.ru.

REFERENCES

1. *Pravila bezopasnosti v ugol'nykh shakhtakh (PB 05-613-03)*. Prikaz Rostekhnadzora ot 28.07.2011 no 435 (Mine safety regulations (Industrial safety 05-613-03). RTN Order of 28.07.2011 no 435).
2. Kolesnichenko E. A., Artem'ev V. B., Kolesnichenko I. E., Lyubomishchenko E. I. *Ugol'*. 2012, no 1, pp. 28–32.
3. Bromley M. F. *Otoplenie i ventilyatsiya*. 1934, no 3.
4. Kolesnichenko E. A., Artem'ev V. B., Kolesnichenko I. E., Cherechukin V. G. *Gornaya promyshlennost'*. 2014, no 6 (118), pp. 80–82.
5. Kolesnichenko E. A., Artem'ev V. B., Kolesnichenko I. E., Cherechukin V. G. *Ugol'*. 2014, no 6, pp. 52–57.



ГОМЕОСТАТИКА ПРОТИВ СХОЛАСТИКИ

ГЛАВНАЯ ЗАДАЧА СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО ГОМЕОСТАЗИСА

В развитии общества существуют устойчивые стационарные модели развития. Вторгаться в устойчивые системы и нарушать привычную стабильность опасно, она может обернуться непредсказуемыми эксцессами. Хотя вечно одно и то же продолжаться не может – начнется процесс загнивания общественных отношений. Только задуманные реформы требуют тщательной проработки. И все-таки главная задача заключается в том, чтобы задумывать реформы не впопыхах, а стационарный режим не ломать в угоду модернизации.

Поэтому гомеостатические методы следует использовать для поддержания того состояния общественных отношений, которые прошли испытания временем. Для этого и нужны базовые принципы работы с гомеостатическими моделями, анализ каждого направления деятельности (их сотни) и методы восстановления нарушенных балансов.

Это необходимо для предотвращения катастроф, нежелательных эксцессов, ошибок планирования, стихийных общественных выступлений. Для того, чтобы реформы проходили безболезненно, важно иметь возможность сохранения стационарного состояния изучаемого объекта естественными или искусственными методами. В этом и заключается главная задача управления общественными явлениями методами гомеостатического моделирования.

Гомеостазис в примитивно образованном обществе невозможен. Ведь кто-то должен определить исторические параметры реформируемой системы, и последствия нарушений устоявшихся традиций. Поэтому к главным задачам гомеостатических преобразований я бы добавил еще организацию качественного образования. Пропаганду гомеостатического мышления важно давать на всех уровнях образования, не педалируя сложные статистические теории, а используя их в преподавании общественно-технических дисциплин.

Продолжение на с. 416