

отжимов (в определённых горнотехнических условиях) при расчёте длины анкерных стержней.

Также для борьбы с вывалами может использоваться схема анкерования, при которой крайние анкеры будут устанавливаться под более острым углом и иметь большую длину, чем центральный анкер. Это поможет передавать нагрузку центру (внутренней части) целиков, уменьшит возможность вывалов вдоль борта выработки.

Выводы

1. В большинстве рассмотренных инструкций, по расчёту анкерной крепи, использовалась одна и та же методика расчёта параметров анкерного крепления.

2. Все рассмотренные инструкции не распространяются на применение анкерной крепи в специфических и сложных условиях.

3. Большинство рассмотренных инструкций не распространяется на ранее закреплённые анкерной крепью выработки.

4. Установлено, что применяемая в настоящее время инструкция для угольных шахт России не всегда обеспечивает верный выбор параметров анкерного крепления.

5. Параметры анкерной крепи (длина анке-

ров и плотность установки) в настоящее время определяются обычно по эмпирическим формулам, а также в соответствии с рекомендациями, регламентирующими параметры анкеров для различных отраслей шахтного и подземного строительства. Разработка методов расчета анкерной крепи находится еще в начальной стадии. Методы анализа напряженного состояния армированного анкерами массива пород вокруг выработки также требуют дальнейшего развития.

6. Для дальнейшего изучения геомеханических процессов происходящих в горных выработках, закрепленных анкерной крепью, необходимы новые научные исследования, оборудование в горных выработках сложных замерных станций, состоящих из разнообразных датчиков позволяющих достоверно определить влияние анкерного крепления на устойчивость горных выработок.

7. Необходима разработка отечественного оборудования, при помощи которого можно было бы с большей достоверностью определить по пробуренному в кровле горной выработки шпуру горно-геологические условия и принять в решении расчетных задач коэффициенты, соответствующие сложности существующих условий.

□ Автор статьи:

Иванов

Руслан Александрович

– аспирант каф. разработки месторождений полезных ископаемых подземным способом

УДК 622.822.22

А.М.Ермолаев, А.А.Ермолаев

К ВОПРОСУ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПАРАМЕТРОВ ВСКРЫТИЯ И ПОДГОТОВКИ ВЫЕМОЧНЫХ ПОЛЕЙ (БЛОКОВ) ПРИ РАЗРАБОТКЕ ПЛАСТОВ УГЛЯ, СКЛОНОВЫХ К САМОВОЗГОРАНИЮ

Определение места заложения полевого штreta

Согласно требованиям Правил безопасности вскрытие, подготовка и разработка пластов угля, склонных к самовозгоранию, должно производиться через полевые выработки [1].

Следовательно, первоочередной задачей при проектировании является определение места заложения полевого штreta на проектируемом горизонте, для чего воспользуемся расчетной схемой, показанной на рис.1.

Если за исходную точку A принять точку пересечения плоскости симметрии сечения полевого штreta с горизонтом рельсовых путей, то перпенди-

куляр к плоскости почвы пласта определит положение точки B. Длина отрезка AB (расстояние от полевого штreta до пласта по нормали) является искомой в задаче. Эта длина зависит от высоты полевого штreta (в пределах 3 - 3,5 м), от величины растрескивания пород (при буровзрывной проходке полевого штreta 3 - 5 м) и от нормативов [2]: 25 м – если штрек закладывается в крепких породах и 35 м - в слабых (крепость пород по шкале М.М. Протодьяконова соответственно более

или менее 5). Таким образом, расстояние AB составит 31 для крепких и 43 м – для слабых пород.

Расстояние по горизонтали от точки A до точки пересече-

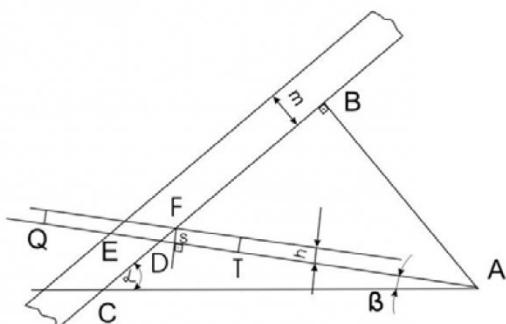


Рис.1. Расчетная схема по определению места заложения полевого штreta

ния горизонта с почвой пласта (точка С) определится из выражения

$$AC = 31 / \sin \alpha \quad (1)$$

или $AC = 43 / \sin \alpha \quad (2)$

Определение длины промежуточного квершлага, закрепленного негорючей крепью

Промежуточный квершлаг для обеспечения самотека воды проходится под углом β с уклоном в сторону полевого штрека равным 0,003.

Расстояние от точки А до почвы пласта по промежуточному квершлагу (точка D) определяется по формулам :

$$AD = 31 / \sin (\alpha + \beta) \quad (3)$$

$$AD = 43 / \sin (\alpha + \beta) \quad (4)$$

Согласно пункту 589 ПБ квершлаги в местах пересечения с пластами угля, склонными к самовозгоранию, на расстоянии 5 м в обе стороны от этого пересечения должны быть закреплены негорючей крепью, исключающей проникновение воздуха к целику угля. Поэтому важно определить длину квершлага по почве пласта

$$ED = m / \sin (\alpha + \beta) \quad (5)$$

и величину

$$DS = h / \tan (\alpha + \beta) \quad (6)$$

где m – мощность пласта, м; h – высота квершлага, м.

Тогда общая длина квершлага, закрепленного негорючей крепью,

$$QT = ED + DS + QE + ST$$

или

$$QT = m / \sin (\alpha + \beta) + h / \tan (\alpha + \beta) + 10, \text{ м} \quad (7)$$

Определение расстояния между промежуточными квершлагами при разработке пластов угля, склонных к самовозгоранию

Шахтопласты угля по склонности к самовозгоранию разделяются на три категории: несклонные, склонные и весьма склонные [2].

Расстояние между промежуточными квершлагами на пластах угля склонных к самовозгоранию определяется сроком инкубационного периода самовозгорания

угля. По рекомендациям специалистов из РосНИИГД и ВостНИИ [2] на мощных пластах крутонаклонного и крутого падения оно не должно превышать 450 м. Размер блока в пределах выемочного поля определять с учетом скорости отработки пласта по простирианию и времени отработки блока в срок не более 6 месяцев для весьма склонных и не более 12 месяцев для склонных к самовозгоранию

пластов.

На рис.2 изображена схема к расчету расстояния между промежуточными квершлагами.

Объем угля в выемочном поле (блоке), подлежащей выемке,

$$Q = x \cdot m \cdot \gamma \cdot H / \sin \alpha - Q_{nom} \quad (8)$$

где x – размер выемочного поля (блока) по простирианию, м; γ – плотность угля, т / м³; H – вертикальная высота этажа (панели); Q_{nom} – потери угля в целиках и эксплуатационные.

С другой стороны, объем добычи угля можно определить через суточную нагрузку A на очистные забои выемочного поля (блока) с учетом допустимого времени T отработки поля до возникновения самовозгорания и числа N рабочих дней в месяце

$$Q = A \cdot T \cdot N, \text{ т} \quad (9).$$

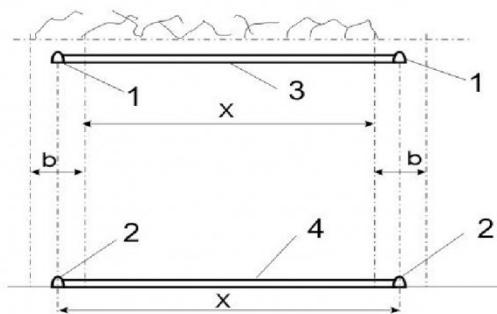


Рис.2. Схема к определению расстояния между промежуточными квершлагами: 1, 2 – промежуточные квершлаги соответственно на вентиляционном и откаточном горизонтах; 3, 4 – вентиляционный и откаточный штреки; b – размер по простирианию противопожарного целика ($b = m \leq 6$ м); x – размер по простирианию выемочного поля (блока), м; X – максимальное расстояние между промежуточными квершлагами, м

Из (8, 9) определяется параметр размер выемочного поля (блока) по простирианию

$$x = (A \cdot T \cdot N + Q_{nom}) \cdot \sin \alpha / (m \cdot \gamma \cdot H) \quad (10).$$

Максимальный размер выемочного поля (блока) по простирианию из условия предупреждения самовозгорания угля – X определяется из выражения

$$X = (A \cdot T \cdot N + Q_{nom}) \cdot \sin \alpha / (m \cdot \gamma \cdot H) + b. \quad (11)$$

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Нормативные документы по безопасности, надзорной и разрешительной деятельности в угольной промышленности. Выпуск 11. Правила безопасности в угольных шахтах. ПБ 05 – 618 - 03. Москва-2003.
- Горбатов В.А. Защита угольных шахт от самовозгорания угля / В.А. Горбатов, В.Г.Игишев, В.Б.Попов, В.А.Портола, А.Ф.Син.// Кемерово. –Кузбассвузиздат. – 2001.

□ Авторы статьи:

Ермолаев

Алексей Михайлович

-докт.техн.наук, проф. каф.разработки
месторождений полезных ископаемых

Ермолаев

Андрей Алексеевич

- инженер, техн. директор
фабрики «Полиграфия»