

Библиографический список

1. **Бородуля А.А.** Обґрунтування параметрів анкерно-бетонного кріплення під час спорудження сполучень вертикальних стволів вугільних шахт: Автореф. дис. ... канд.техн.наук: 05.15.04 / НГУ.– Дніпропетровськ, 2003.– 20с.
2. **СНиП II-94-80** Подземные горные выработки. Нормы проектирования.– М.: ЦНТП Госстроя СССР, 1982.– 32с.
3. **Прокопова М.В.** Обоснование параметров крепи и жесткой армировки глубоких вертикальных стволов с учетом фактических отклонений от проекта в процессе проходки: Дис. ... канд.техн.наук: 25.00.22.– Новочеркасск, 2004.– 139с.
4. **Шашенко А.Н., Пустовойтенко В.П.** Механика горных пород: Учебник для ВУЗов.– К.: Новый друк, 2004.– 400 с.

УДК 625.224

Л.Л. Кауфман, к.т.н., горн. инж., г. Нью-Йорк, США
Б.А. Лысиков, к.т.н., проф., И.А. Комышан, студ., каф. СШ и ПС
Дон. НТУ, г. Донецк, Украина

КРИТЕРИЙ ОЦЕНКИ УСТОЙЧИВОСТИ КРОВЛИ УГОЛЬНЫХ ПЛАСТОВ МЕСТОРОЖДЕНИЙ США

В угледобывающих странах мира разработаны различные оценки устойчивости кровли угольных пластов. Далее в качестве примера приведен критерий CMRR (Coal Mining Roof Raiting), применяемый в США. Его количественная оценка изменяется от 0 до 100, где показатель 0 характеризует абсолютно неустойчивую кровлю, а показатель 100 – абсолютно устойчивую. Обычный диапазон CMRR в угольных шахтах колеблется в диапазоне 25-200. Если этот показатель меньше 25, кровля обрушается сразу после угледобычи.

Для определения CMRR на первом этапе оценивают единичный показатель UR (Unit Raiting) для каждого отдельного слоя породы (в интервале его пересечения анкерной крепью). С этой целью проводятся специальные испытания растягивающих напряжений. Так, для слабых пород, имеющих поверхности скольжения, чувствительность к влаге, наличие комковатой глины оценка UR = 29. С другого конца шкалы массивный кристаллический песчаник будет иметь UR = 77.

На втором этапе определяют показатель RR (Roof Raiting), представляющий собой общую оценку кровли. Показатель рассчитывается, как оценка UR средневзвешенная по мощности слоев пород, пересекаемых анкерной крепью. Дополнительные пункты к этой оценке прибавляются при наличии в кровле крепких пород мощностью более 0,3 м, вычитаются при слабых контактах ме-

жду породными слоями или притоках воды. В результате этих оценок получают интегральный показатель CMRR. На рис. 1 показана величина CMRR для разных видов горных пород в угледобывающих районах США.

На рис. 2 показана карта показателя CMRR для одной из шахт в восточной части штата Огайо. В кровле разрабатываемого пласта залегает, в основном, крепкий песчаник ($UR = 76$), но местами он заменяется сланцем ($UR = 28$), часто обрушающимся перед установкой анкерных болтов и между ними. В некоторых местах кровля не допускает провисания или может быть восприимчива к горизонтальным нагрузкам. Благодаря определению таких зон и идентификации их крепости с помощью CMRR, могут быть приняты меры по установке дополнительной крепи.

В шахте штата Иллинойс типичная кровля состоит из сланца мощностью 1 м ($UR = 35$), перекрытого слоем известняка мощностью 0,4 м ($UR = 100$). Средневзвешенная оценка устойчивости такой кровли составляет $RR = 55$, а частота ее падений – 0,27 на 10000 м² кровли. Когда мощность известняка становится меньше 0,3 м оценка RR снижается до 44, а частота падений кровли увеличивается до 1,53 на 10000 м² (рис. 3).

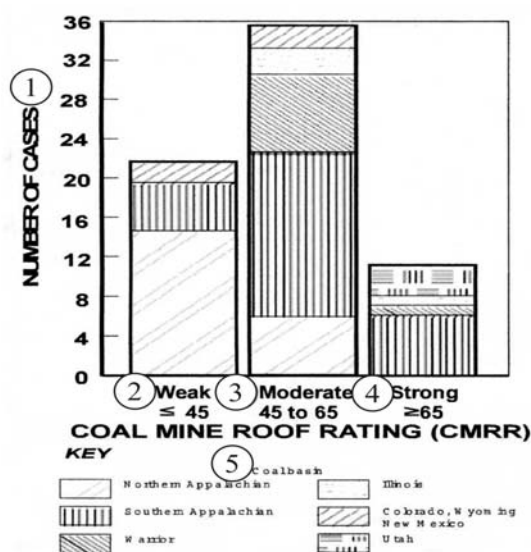


Рис. 1 Оценка CMRR для разных видов горных пород угледобывающих районов США: 1 – число случаев; 2 – слабые; 3 – средние; 4 – крепкие.

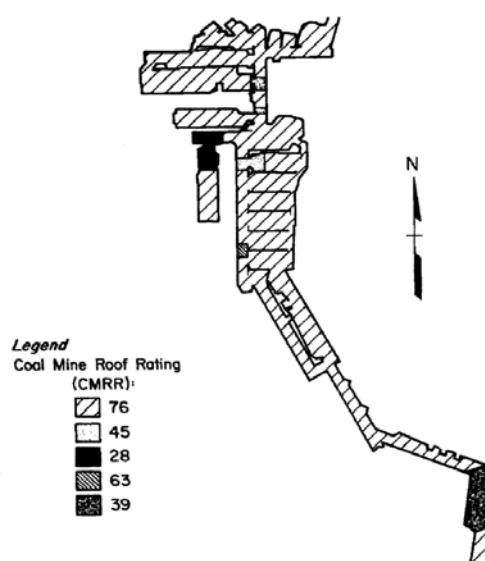


Рис. 2. Карта оценки CMRR для одной из шахт в восточной части штата Огайо

На рис. 4 показано уменьшение значения CMRR для пород, залегающих над пластовой выработкой, при неправильной установке анкерного болта. На

рис. 4 а болт достигает главного слоя известняка с показателем UR = 100 и средневзвешенным RR = 72. На рис. 4 б анкерный болт остается в известняке малой крепости с UR = 39, общее значение RR снижается до 30.

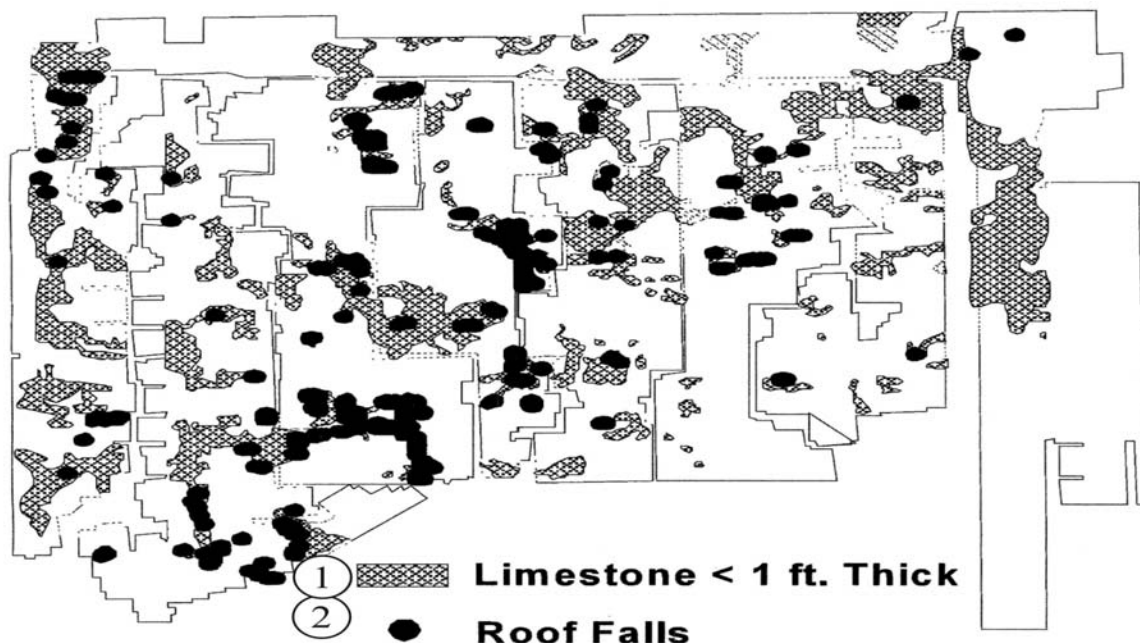


Рис. 3. План горных работ одной из шахт штата Иллинойс
1 – известняк мощностью менее 0,3 м; 2 – обрушения кровли

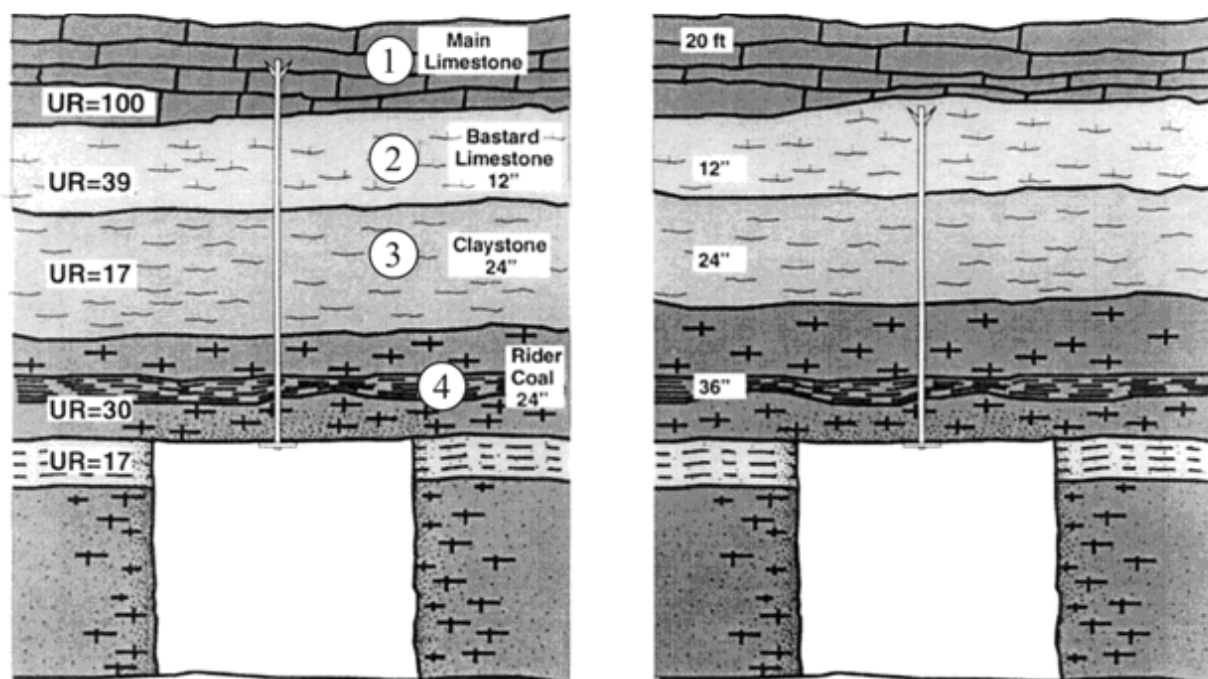


Рис. 4 Уменьшение показателя CMRR при неправильной установке анкерного болта: 1 – главный известняк; 2 – известняк низкого качества, 3 – аргиллит; 4 – тонкий пласт-спутник