

УДК 622.831.622.742.622.284.74.001

АНАЛИЗ СПОСОБОВ СВОЕВРЕМЕННОГО ВОССОЗДАНИЯ ОЧИСТНОГО ФРОНТА

¹А.В. Ремезов,

²А.И. Жаров

¹Р.Р. Зайнулин

¹КузГТУ, ²филиал КузГТУ в г. Белово

С развитием угольной промышленности постоянно обостряются взаимоотношения между двумя технологическими процессами - подготовительными работами и очистными работами. Резко сократилось количество очистных забоев при резком увеличении нагрузок на очистные забои и, соответственно, увеличении общих объемов очистной добычи угля. Резко возросла скорость подвигания очистных забоев [1]. В то же время, увеличение скорости проведения подготовительных выработок не всегда обеспечивает своевременную подготовку очистного фронта [25].

Безусловно, совершенствуется техника для проведения подготовительных выработок, к сожалению, за счет в основном закупаемого импортной техники, совершенствуется технология проведения горных выработок [2, 3, 4, 15], способы средства их крепления, совершенствуется организация подготовительных работ. Но все перечисленные меры все-таки не обеспечивают своевременное воссоздание очистного фронта.

В практике работы угольной промышленности РФ есть несколько способов, при помощи которых пытались и пытаются в настоящее время отдельные руководители решить вопрос своевременного воссоздания очистного фронта.

А именно:

- увеличение скорости проведения горных выработок за счет комплексной механизации всех процессов при проведении горных выработок, оптимизации сечений горных выработок;
- развитие новых видов крепления и совершенствование комбинированного крепления, обеспечивающих увеличение скорости проведения горных выработок;
- сохранение и повторное использование горных выработок, оконтуривающих выемочные столбы угля, что вдвое сокращает объемы их проведения;
- применение спаренных очистных забоев, что сокращает проведение оконтуривающих выемочные столбы горных выработок на треть;
- комбинированная технология подготовки и отработки выемочных столбов, которая на половину сокращает проведение выработок, а последующая отработка и подготовка выемочных столбов приводит к сокращению на 2/3 проведение оконтуривающих выработок.

Согласно требованиям ПБ в угольных шахтах высота горных выработок должна быть не менее 1,8 м, что зачастую требуется присечка пород кровли или почвы.

При эксплуатации угольных шахт собственник этих шахт должен обеспечивать полноту выемки угля, что в первую очередь зависит от способов охраны подготовительных выработок, а также выбора технологии выемки (бесцеликовая технология, технология с оставлением охранных угольных целиков, применением искусственных целиков) и т.д. [27].

Необходимо также отметить, что в государствах с развитой угольной промышленностью большое значение уделяется изучению главных горизонтальных напряжений. Для этого производится тщательное исследование тектонического влияния на горный массив.

Только с учетом этих данных составляется прогнозный план действительных горизонтальных напряжений [9, 26].

Крепление горных выработок в благоприятных горных условиях производится в настоящее время различными видами анкерного крепления. В последнее время анкерное крепление постоянно совершенствовали в большей мере, чем рамные металлические крепи [10, 11, 13].

Деформация рамных металлических крепей происходит, как правило, неравномерно по их периметру. Наиболее сильно деформируется один из его элементов. Для предотвращения деформаций верхняка, чтобы стойки крепи работали в режиме заданного сопротивления и в момент максимальной нагрузки на верхняк, предшествующий разрушению (деформаций) стойки за счет податливого шарнира в их конструкции давали просадки. В данном случае верхняк и стойки будут иметь равное сопротивление нагрузками. Идеального случая работы всех элементов рамной крепи добиться сложно, о чем говорят исследования, проведенные исследования ряда авторов.

Основным правилом при проведении горных выработок являются рекомендации при проведении горных выработок по пластам угля мощностью 1,8 м и менее не присекать кровлю для достижения нормированных требований, но менее 1,8 м, т.е. рекомендации – присекать почву,

Но существующая технология отработки угольных запасов современными механизированными комплексами при существующей технологии отработки запасов длинными столбами по простиранию и падению требует сопряжения конвейерного штрека с очистным забоем на одном уровне, хотя этот вопрос в настоящее время требует глубокого изучения и подлежит пересмотру [25].

Непосредственной почвой многих угольных пластов Кузбасса являются слабые породы, в основном сложенные алевролитами крепостью от 1-3 единиц прочности по шкале проф. Протодьяконова, склонных к размоканию и пучению [8]. Одним из видов горного давления является пучение

почвы в горных выработках, особенно в горных выработках сохраняемых и повторно используемых [24].

При сохранении и повторном использовании оконтуривающих выемочные столбы горных выработок при наличии вышеописанных почв приходится ее поддирать как впереди очистных забоев, так и сзади, в зоне опорного давления формируемого очистными забоями [8].

В качестве механизмов используемых для поддирки почвы применяются проходческие комбайны, а также поддирочные машины различных фирм.

Принятие решения о выборе той или иной технологии, обеспечивающей современное воссоздание очистного фронта с начала семидесятых и вплоть до девяностых годов было направление по сохранению и повторному использованию горных выработок оконтуривающих выемочные столбы. Необходимо отметить, что планирование данных работ для шахт бывшим Министерством угольной промышленности СССР происходило не совсем объективно и эти показатели, зачастую, завышались независимо от конкретных горно-геологических условий шахт и сдерживали добычу угля.

Хотя на отдельных угольных шахтах и угольных пластах эти условия в определенных объемах были объективны [22].

Принятие решения о применении технологии сохранения и повторного использования горных выработок в первую очередь должно базироваться на безопасности работ и конечного экономического эффекта [12, 15].

Развитием и разработкой новых технологий, совершенствованием уже применяемых в угольной промышленности бывшего СССР, занимались профильные научно-исследовательские институты, которые были созданы в угольных регионах, в некоторых из них даже по несколько.

Много исследований по данным технологиям проводилось на шахтах Ленинского и Беловского рудниках, в том числе на шахте Чергинская, и некоторые из этих технологий применялись успешно, но сечения проводимых в то время горных выработках максимум достигали $8-10\text{ м}^2$. В настоящее время сечения оконтуривающих выработок достигают уже 30 м^2 и более, назрела необходимость обратить внимание на многоштрековую подготовку выемочных столбов. Без разработки новых поддерживающих крепей новой конструкции, механизации процессов их установки, технологии и устранению пучения почвы с поддерживанием и повторным использованием оконтуривающих выемочные столбы горных выработок разговоры о применении этой технологии можно считать бессмысленными [18, 21, 22, 27].

Вся мировая угольная промышленность подтвердила эффективность охраны горных выработок угольными целиками [20, 23] с различными параметрами.

Список литературы

1. Показатели работы угольных предприятий РФ за 2016, 2017 год.
Журнал Уголь. - № 3. - 2016, Журнал Уголь - № 3 - 20175.
2. Ерофеев, Л.М. Совершенствование методов проектирования средств крепления горных выработок угольных шахт / Пути улучшения состояния горных выработок. -Тезисы докладов Всесоюзного научно-технического совещания (г. Донецк, 15-17 октября 1989 г.). - Москва. - МУП СССР, ЦНИЭИуголь, Институт Горного ела им. А. А. Скочинского, 1989. – С. 1-3
3. Ремезов, А.В. Технико-экономическая оценка технологических схем выемочных участков Кузбасса / А. В. Ремезов, Терентьев Б. Д. // Пути улучшения состояния горных выработок. - Тезисы докладов Всесоюзного научно-технического совещания (г. Донецк, 15-17 октября 1989 г.). - Москва. - МУП СССР, ЦНИЭИуголь, Институт Горного ела им. А. А. Скочинского, 1289. – С. 3-5
4. Никишичев, Б.Г. Пути улучшения состояния капитальных и подготовительных выработок на шахтах Южкузбассугля / Никишичев Б.Г., Морозов Ю.И., Осипов В.Н. // Пути улучшения состояния горных выработок. - Тезисы докладов Всесоюзного научно-технического совещания (г. Донецк, 15-17 октября 1989 г.). - Москва. - МУП СССР, ЦНИЭИуголь, Институт Горного ела им. А. А. Скочинского, 1989. - С. 7-8
5. Штумпф, Г.Г. Основные направления улучшения состояния капитальных и подготовительных выработок шахт Кузбасса / Пути улучшения состояния горных выработок. - Тезисы докладов Всесоюзного научно-технического совещания (г. Донецк. 15-17 октября 1989 г.). - Москва. - МУП СССР, ЦНИЭИуголь, Институт Горного ела им. А. А. Скочинского, 1989. - С. 8-10
6. Терентьев, Б.Ф. Обоснование методов количественной оценки состояния подготовительных выработок / Б. Ф. Терентьев, А. Ю. Еловин // Пути улучшения состояния горных выработок. - Тезисы докладов Всесоюзного научно-технического совещания (г. Донецк, 15-17 октября 1989 г.). - Москва. - МУП СССР, ЦНИЭИуголь, Институт Горного ела им. А. А. Скочинского, 1989. - С. 10-11
7. Назаренко Ю.Б. О соотношении динамической и статической составляющей опорного давления / Пути улучшения состояния горных выработок. - Тезисы докладов Всесоюзного научно-технического совещания (г. Донецк, 15-17 октября 1989 г.). - Москва. - МУП СССР, ЦНИЭИуголь, Институт Горного дела им. А. А. Скочинского, 1989.-С. 11-13
8. Толстунов, С.А. Новый способ борьбы с пучением горных пород в подготовительных выработках на шахтах Павлоградугля / С. А. Толстунов, А. Г. Костюков // Пути улучшения состояния горных выработок. - Тезисы докладов Всесоюзного научно-технического совещания (г. Донецк, 15-17

октября 1989 г.). - Москва. - МУП СССР, ЦНИЭИуголь, Институт Горного дела им. А. А. Скочинского, 1989. - С. 16-17

9. Егоров А.П. Рациональные средства крепления и поддержания повторно используемых выемочных выработок на шахтах Кузбасса / А. П. Егоров, Б. К. Лебедев // Пути улучшения состояния горных выработок. - Тезисы докладов Всесоюзного научно-технического совещания (г. Донецк, 15-17 октября 1989 г.). - Москва. - МУП СССР, ЦНИЭИуголь, Институт Горного дела им. А. А. Скочинского, 1989.-С. 17-18

10. Симакович Г. А. Разработка комбинированной крепи с повышенной несущей способностью / Пути улучшения состояния горных выработок. - Тезисы докладов Всесоюзного научно-технического совещания (г. Донецк, 15-17 октября 1989 г.). - Москва. - МУП СССР, ЦНИЭИуголь, Институт Горного дела им. А. А. Скочинского, 1989. - С. 20-21

11. Петренко, Ю.А. Способы поддержания горных выработок на основе регулирования геомеханического состояния вмещающего массива / Ю. А. Петренко, А. О. Новиков. В. В. Таразьев, В. А. Филипповский // Пути улучшения состояния горных выработок. - Тезисы докладов Всесоюзного научно-технического совещания (г. Донецк, 15-17 октября 1989 г.). - Москва. - МУП СССР, ЦНИЭИуголь, Институт Горного дела им. А. А. Скочинского, 1989. - С. 21-23

12. Касьян, Н.Н. Повышение устойчивости выработок с помощью податливой анкерно-рамной крепи / Н. Н. Касьян, А. П. Климов, В. И. Савохин, В. И. Лысенко // Пути улучшения состояния горных выработок. - Тезисы докладов Всесоюзного научно-технического совещания (г. Донецк, 15-17 октября 1989 г.). - Москва. - МУП СССР, ЦНИЭИуголь, Институт Горного дела им. А. А. Скочинского, 1989. — С 24-25

13. Петренко, Ю.А., Новиков А.Ю. Повышение устойчивости пород почвы в горных выработках шахты им. В. М. Баженова ПО Макеевуголь / Ю. А. Петренко, А. О. Новиков // Пути улучшения состояния горных выработок. - Тезисы докладов Всесоюзного научно-технического совещания (г. Донецк, 15-17 октября 1989 г.). - Москва. - МУП СССР, ЦНИЭИуголь, Институт Горного дела им. А. А. Скочинского, 1989. - С 27-28

14. Терентьев, Д.Б. Влияние крепей усиления на напряженно-деформированное состояние пород вокруг подготовительной выработки / Д. Б. Терентьев, Г. А. Кушнаренко, В. Н. Фрянов // Пути улучшения состояния горных выработок. - Тезисы докладов Всесоюзного научно-технического совещания (г. Донецк, 15-17 октября 1989 г.). - Москва. МУП СССР . ЦНИЭИуголь, Институт Горного дела им. А. Д. Сочинского, 1989.-С. 31-32

15. Ковальчук, А.Б. Эффективность применения крепей для крепления выработок за лавой / А. Б. Ковальчук, С. А. Силотин // Пути улучшения состояния горных выработок. - Тезисы докладов Всесоюзного научно-технического совещания (г. Донецк, 15-17 октября 1989 г.). - Москва. -

МУП СССР, ЦНИЭИуголь, Институт Горного дела им. А. А. Скочинского.
1989.-С. 37-39

16. Симанович, А.М. Комплексное решение проблемы применения твердеющих смесей для крепления и охраны горных выработок / Пути улучшения состояния горных выработок. - Тезисы докладов Всесоюзного научно-технического совещания (г. Донецк, 15-17 октября 1989 г.). - Москва. - МУП СССР, ЦНИЭИуголь, Институт Горного дела им. А. А. Скочинского, 1982 – С. 40-41

17. Потапенко, В.А. Повышение устойчивости подготовительных выработок в зоне опорного давления передвижными гидравлическими крепями / В. А. Потапенко, Б. В. Цыплаков, Б. И. Глицаюк // Пути улучшения состояния горных выработок. - Тезисы докладов Всесоюзного научно-технического совещания (г. Донецк, 15-17 октября 1989 г.). - Москва. - МУП СССР, ЦНИЭИуголь, Институт Горного дела им. А. А. Скочинского, 1982 – С. 43-44

18. Методика оценки тектонической структуры массива для рационального планирования горных работ / П. В. Егоров, О. С. Курзанцев, А. В. Ремезов [и др.] - Кемерово, ГТУ Кузбассуголь, 1989. - 34 с.

19. Руководство по оценке устойчивости обнажений кровли в горных выработках шахт Ленинского рудника угольного района Кузбасса / В. П. Белов, А. П. Егоров, В. Г. Климов [и др.] под руководством А. В. Ремезова // НП ЗАО ЦАКК, ЗАО НПК КузНИУИ, Кемерово, 2005. - 35 с.

20. Альбом. Технологические схемы подготовки и отработки выемочных участков на шахтах ОАО СУЭК-Кузбасс / В. Д. Демура, В. Б. Артемьев, А. В. Ясюченя, К. Н. Копылов, Е. П. Ютяев, А. А. Мешков, М. Г. Лупий, В. Г. Феофанов. – Москва: Горное дело. ООО Киммерийский центр, 2014. – 256 с.

21. Альбом. Типовые схемы вскрытия, подготовки и отработки угольных пластов для шахт Российской Федерации – Москва: Горное дело. ООО Киммерийский центр, 2011. – 232 с.

22. Коршунов, Г.И. Геомеханика на угольных шахтах / Г. И. Коршунов, А. К. Логинов, В. М. Шик, В. Б. Артемьев. – Москва: Изд-во Горное Дело ООО Киммерийский центр, 2011. – 388 с.

23. Артемьев, В.Б. Охрана подготовительных выработок целиками на угольных шахтах / В. Б. Артемьев, Г. И. Коршунов, А. К. Логинов, В. М. Шик, Е. П. Ютяев // Изд-во Наука, 2009. – 231 с.

24. Максимов, В.М. Справочник гидрогеолога. В 2-х ч. Ч. 1 / В. М. Максимов, Б. А. Кирюхин, В. В. Боревский. – Москва: Изд-во Горное Дело ООО Киммерийский центр, 2013. – 472 с.

25. Коваленко, В.С. Технологические схемы проведения капитальных и разрезных траншей на угольных разрезах / В. С. Коваленко, В. Б. Арте-

мьев, П. И. Опанасенко, А. Б. Исайченков. – Библиотека горного инженера.
Москва: Изд-во Горное Дело ООО Киммерийский центр, 2011. –408 с.

26.Захаров, В.Н. Углепородные массивы: прогноз устойчивости, риски, безопасность / В. Н. Захаров, В. С. Забурдяев, В. Б. Артемьев. – Москва: Изд-во Горное Дело ООО Киммерийский центр, 2013. –280 с.

27.Указания по рациональному расположению, охране и поддержанию горных выработок на угольных шахтах. – Москва: Изд-во Горное Дело ООО Киммерийский центр, 2011. –216 с

28.Рубан, А.Д. Подготовка и разработка высокогазаносных пластов / Под общ. Ред. А. Д. Рубана, М. И. Щадова. – Москва: Изд-во Горное Дело ООО Киммерийский центр, 2011. –504 с.

29.Мельник, В.В. Технология горного производства: в 2 ч. Ч. 1. / В. В. Мельник, В. Г. Виткалов. – Москва: Изд-во Горное Дело ООО Киммерийский центр, 2014. –320 с.

30.Коровкин, Ю.А. Теория и практика длиннолавных систем / Ю. А. Коровкин, Н. Ф. Савченко. – Москва: Изд-во Горное Дело ООО Киммерийский центр, 2012. –808 с.

31.Подземная разработка угольных месторождений. Термины и определения: словарь. – Москва: Изд-во Горное Дело ООО Киммерийский центр, 2014. –288 с.