УДК 622.012

В.А.БЫКОВ
Воркутинский горный институт (филиал Санкт-Петербургского горного института), аспирант кафедры горного дела

ПУТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИИ ОТРАБОТКИ ТОНКИХ ПЛАСТОВ НА ШАХТАХ ОАО «ВОРКУТАУГОЛЬ»

Выполнен анализ современного состояния технологии отработки тонких пластов на шахтах ОАО «Воркутауголь». На примере пласта Пятый Воркутского месторождения выявлены основные факторы, сдерживающие развитие горных работ на тонких пластах, разработаны предложения по совершенствованию технологии. Описан опыт применения комбайновой и струговой технологий при направлении подвигания очистных забоев как по падению, так и по простиранию. На основе опыта отработки пласта Пятый показано, что отработка тонких пластов длинными столбами по простиранию имеет ряд преимуществ перед отработкой по падению. Эти преимущества связаны с обеспечением более качественной погрузки отбитого угля на конвейер, а также более благоприятного режима работы лавного конвейера. Кроме того, такое направление подвигания позволяет легко организовать водоотлив, что является важным фактором повышения эффективности отработки тонких пластов. Показано также, что подготовительные выработки следует проводить с подрывкой почвы пласта для предотвращения чрезмерного изгиба переходной секции лавного конвейера на сопряжении. Сделан вывод, что при корректной инженерной проработке принимаемых решений по выбору всех элементов технологии возможно обеспечение стабильной суточной нагрузки на очистной забой по тонкому пласту на уровне 1200 т.

The analysis of modern mining technology, used on JSC «Vorkutaugol» coal mines for the thin seams extracting is executed. On the example of seam Piaty of the Vorkutskoe coal deposit are reveal main factors, which limited mining development on the thin coal seams. The recommendations concerning thin coal seams mining technology improvement are also submitted. The experience of using both shearer and plough technologies with the direction of longwall advancing both on falling and along the strike is described. On the base of the seam Piaty mining experience is shown that thin seams longwall mining with longwall advancing along the strike has a number of advantages over longwall advancing on the fall. These advantages are connected with provision of more qualitative loading a cutting off coal on the conveyor, as well as provision of its more favourable working mode. Besides, such direction of longwall advancing allows easy organize dewatering that is an important factor of ensuring thin coal seams mining efficiency. It is also shown that the roadways should be developed with floor undercutting for preventing the longwall conveyor endsection overweening. The conclusion, that under the correct engineering foundation of all elements of the thin coal seams mining technology it is possible to provide a stable longwall daily output at a rate of 1200 t, is made.

Обеспечение эффективности отработки тонких угольных пластов предъявляет особые требования как к применяемым средствам механизации очистных и подготовительных работ, так и к другим элементам технологии. Допущенные в процессе проектирования технологии ошибки в выборе любого ее элемента практически неизбежно приводят к неоправданному росту затрат, снижению технико-экономических показателей. В условиях ОАО «Воркутауголь» это подтверждается многолетним опытом отработки тонкого пласта Пятый Воркутского месторождения. Пласт Пятый средней мощ-

ностью 0,85 м распространен практически по всей площади Воркутского месторождения; в настоящее время он отрабатывается на шахте «Северная», и решается вопрос о его отработке в поле шахты «Воркутинская».

За последние 10 лет отработка пласта велась длинными столбами по простиранию и падению по бесцеликовой технологии с сохранением конвейерной выработки для повторного использования и прямоточными схемами проветривания с подсвежением. Длина выемочных столбов при отработке по простиранию достигала 2000 м, длина лав 210 м, при отработке по падению соответственно 1800 и 180 м. Площадь сечения подготовительных выработок арочной формы в свету 10,3 м^2 или 12,8 м^2 с присечкой кровли пласта. В качестве средств механизации очистных работ использовались механизированные комплексы МКД-80, состоящие из секций механизированной крепи «Донбасс-80», лавного конвейера СПЦ-162 (два привода БПН-90) и бароцепного комбайна КА-80 с вынесенной системой подачи (два привода по 55 кВт), а также комплекс КМ-137 (СХБ), состоящий из секций механизированной крепи М-137, лавного конвейера EKF-42 (два привода по 160 кВт), спаренного струга KHS-2 (два привода по 250 кВт). Лавный конвейер и струг производства ФРГ адаптированы к крепи М-137 на Малаховском экспериментальном заводе. Крепление сопряжений в комбайновых и в струговой лаве осуществлялось крепью сопряжения ОКСА КМ-103. Суточные нагрузки на очистные забои в комбайновых лавах при работе по простиранию составили 1000-1100 т/сут, при работе по падению 600-800 т/сут; в струговой лаве, работавшей по падению, 650-800 т/сут.

В процессе отработки пласта отчетливо проявились преимущества схем с отработкой по простиранию. При таких схемах комбайн качественнее выполняет погрузку отбитого угля, что дает возможность работать по челноковой схеме. Падение в сторону конвейерного штрека облегчает работу лавного конвейера, что позволяет увеличить длину лавы (до 210 м) и повысить нагрузку на забой. Кроме того, в этом случае не возникает проблем с водоотливом, так как вода не скапливается в лаве, а стекает на конвейерный штрек.

При отработке по падению работа лавного конвейера затруднена, что требует большей мощности приводов и сокращения длины лавы до 180 м. Значительно ухудшается качество зачистки под забоем, что затрудняет работу комбайна по челноковой схеме. При наличии водопритока вода скапливается в мульдовых участках лавы.

Одним из главных недостатков принятых схем разработки является проведение подготовительных выработок с присечкой кровли пласта и без присечки почвы. Это приводит к обрушению кровли в районе сопряжений, а также к изгибам лавного конвейера перед приводными головками, что вызывает повышенный износ цепи и переходной секции конвейера. Следствием низкого качества заводского изготовления механизмов являются потери времени, связанные с аварийными простоями.

При отработке пласта по падению с использованием струговой установки производства ФРГ механическая часть комплекса работала практически безотказно. Сбои были связаны с использованием оборудования в горно-геологических условиях, несоответствующих его техническим характеристикам. Комплектация комплекса КМ-137(СХБ) собрана под мощность пласта 1,05-1,20 м, поэтому подрубку кровли пласта приходилось вести практически по всей длине лавы. За один проход струг снимал стружку угля шириной 5 см, оставляя бровку у забоя по почве, в которую под действием постоянного подпора лавный конвейер упирался при передвижке. Этот основной принцип мерной подачи на забой лавного конвейера выполнялся нестабильно из-за разрушения отжимом краевой части пласта, волнистой гипсометрии почвы, обводненности, низкой прочности пород почвы и др. Ритмичной работы с линией подпора лавного конвейера организовать не удалось, поэтому пришлось внести дополнения в схему гидравлики комплекса и на каждой пятой секции переключать гидродомкрат на ручное управление для местного подталкивания конвейера. Чтобы не изгибать линию забоя, передвижку секций вели только после полной вырубки цикла. Пока шла обработка стругом нижней половины лавы, в верхней ее части

осуществлялась передвижка секций крепи и наоборот. Серьезные трудности вызывали малое сечение подготовительных выработок при больших приводах EKF-42 и KHS-2, а также повышенный водоприток в лаву.

Таким образом, в условиях шахт ОАО «Воркутауголь» наиболее предпочтительной является отработка длинными столбами по простиранию. Проходка подготовительных выработок должна вестись с обязательной присечкой пород почвы не менее 1 м, но наиболее рационально проведение подготовительных выработок с полной присечкой пород почвы без присечки кровли. В этом случае удается избежать нарушения пород кровли в период проходки выработок, что снижает трудоемкость работ на сопряжениях. Соответственно крепление подготовительных выработок должно быть трапециевидным, т.е. с плоской кровлей. В данных горно-геологических условиях наиболее эффективен комплекс МКД-80 в сочетании с лавным конвейером СПЦ-162 (два привода по 110 кВт) и с комбайнами КА-80 или К-85 с применением вынесенной системы подачи (два привода по 55 кВт). Общая энергоемкость на лавные механизмы 510 кВт. При такой комплектации комплекса обеспечивается режим стабильной добычи в 1100 т/сут при длине лавы 210 м.

Сравнивая возможности крепи КД-80 и КД-90, можно отметить следующее. Среднее давление на почву этих типов крепи 1,55 и 1,5 МПа соответственно, коэффициент затяжки кровли 0,9, удельное сопротивление на конце передней консоли перекрытия 131 и 90 кН/м^2, масса секции крепи 5900 и 7400 кг. Крепь КД-80 по массе своей и металлоемкости, а значит, и по цене значительно экономичнее крепи КД-90, по удельному сопротивлению на конце передней консоли значительно превосходит ее, а остальные их параметры практически идентичны. Однако ввиду того, что блок управления секцией находится на завальном ряду стоек, доступ к управлению секцией при малой мощности пласта очень затруднен. Это является одним из основных факторов травматизма со смертельным исходом при разработке тонких пластов. Для решения этой задачи можно использовать электрогидравлическую систему управления, располагая ее на перекрытии секции у переднего ряда стоек.

Мощность конвейера СПЦ-162 (два привода по 110 кВт), особенно при работе по падению, недостаточна. Попытки увеличения мощности сопровождались порывами цепи конвейера. Поэтому предпочтительным является применение лавного конвейера СПЦ-163 с приводами мощностью не ниже 160 кВт.

Комбайн для работы на тонких пластах должен иметь корпус небольшой длины, обладать хорошими погрузочными данными в связи с необходимостью применения челноковой схемы выемки, так как пласт тонкий и нет возможности прохода комбайна под придвинутой к забою секцией. Кроме того, должны быть предусмотрены двустороннее расположение шнеков, вынесенная система подачи или наличие реечной подачи на комбайне при условии подрывки и увеличения ширины одной из подготовительных выработок для обеспечения выхода подающей части комбайна на вспомогательную выработку при обработке сопряжения. Эта схема подачи комбайна может значительно повысить производительность лавного конвейера, так как позволяет установить дополнительный третий привод вместо привода вынесенной системы подачи. Немаловажное значение при работе на тонких пластах имеет возможность ремонта, обслуживания комбайна и перемонтажа его элементов с завальной стороны, под перекрытием секции крепи и возможность бокового перемонтажа. По всем этим условиям хорошо соответствуют комбайны КА-80 и К-85.

Выполнение указанных рекомендаций позволит повысить эффективность и безопасность отработки пласта Пятый, снизить трудоемкость очистных работ. В связи с первоочередной выемкой пласта Пятый на горизонте 3 шахты «Северная», где он является защитным по отношению к вышележащему пласту Мощный, реализация разработанных предложений приобретает особую актуальность.

Научный руководитель к.т.н. доц. *О.И.Казанин*