

ОПЫТ КОМПЛЕКСНОГО РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМ УПРАВЛЕНИЯ АЭРОГАЗОВЫМИ И ГЕОМЕХАНИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ ПРИ ИНТЕНСИВНОМ ВЕДЕНИИ ГОРНЫХ РАБОТ

инж. Логвиненко В.И. (Донецкая облгосадминистрация), инж. Байсаров Л.В. (ОАО «Угольная компания «Шахта «Красноармейская-Западная №1»»), к.т.н. Лунев С.Г. (Госнадзорхрантруда Украины)

Описано досвід комплексного рішення проблем керування аерогазовими та геомеханічними процесами на шахті "Красноармійська-Західна №1"

INTEGRATED AIR DYNAMIC AND GEOMECHANICAL PROCESSES MANAGEMENT AT INTENSIVE MINING

Logvinenko V.I., Baisarov L.V. and Lunev S.G.

An experience of complex air dynamic and geomechanic process management at the Mine "Krasnoarmeyskaya-Zapadnaya # 1" is presented.

Шахта «Красноармейская-Западная №1» является самым динамично развивающимся предприятием в угольном секторе ТЭКа: в угольной промышленности стран СНГ нет аналога по динамике производственной мощности, объемам проходки, производительности труда, размаху капитального строительства, вложениям в социальную сферу. За 12 лет существования шахта выдала на-гора более 28 млн. т угля. Это наивысший показатель интенсивности добычи за всю историю Донбасса. В 2000 году впервые в Украине шахта перешагнула 4-х миллионный рубеж угледобычи и уверенно его удерживает. Сегодня производственная мощность шахты превышает проектную в 2,5 раза. Максимальная суточная добыча достигла 16,9 тыс. тонн – рекордный показатель для отечественных шахт. Объем проведения горных выработок превышает 21 км в год. Особенно высокие показатели интенсивности ведения горных работ достигнуты в последние 5 лет после привлечения на шахту по инициативе Донецкой облгосадминистрации внешних инвестиций (табл. 1).

Шахта сдана в эксплуатацию в декабре 1990 года в объеме первого пускового комплекса проектной мощностью 1,5 млн. тонн угля в год. Размеры шахтного поля по простиранию – 16 км, по падению – 6 км. В его пределах один пласт d_4 мощностью 0,9 – 2,15м с промышленными запасами 107,5 млн. тонн. Поле шахты вскрыто центрально – сдвоенными главным и вспомогательным стволами и капитальными квершлагами с организацией основного откаточного горизонта на глубине 593м и дренажного вентиляционного горизонта на глубине 708м. Шахтное поле разделено на 9 блоков. Поле шахты характеризуется высокой плотностью малоамплитудных труднопрогнозируемых геологических нарушений, подземные воды

Таблица 1. Основные технико-экономические показатели шахты с 1996 года.

Показатели	Ед. изм.	До начала привл. инвести-ций 1996г.	В результате привлечения инвестиций				
			1997г.	1998г.	1999г.	2000г.	2001г.
Добыча общая	тыс. т	1 737,4	1972,4	2 928,5	3 511,5	4 219,7	4 323 887
Среднесуточная добыча	тонн	4 908,0	5 525,0	8 188,0	9 832,0	11 695,0	11 930
Проведение подгото-вительных выработок	м	9 716,0	9 969,0	14 036,0	19 774,0	21 829,0	21 964
Темпы проведе-ния	м/мес.	51,8	66,8	72,2	103,9	106,4	100,1
Нагрузка на очи-стной забой	т/сут.	761,0	904,0	1 415,0	1 692,0	1 807,0	1 973

крайне агрессивны. Содержание хлорида натрия в них составляет 23 – 32 г/л при среднем показателе для шахтных вод Донбасса 2,7 г/л. При такой агрессивности воды скорость коррозии углеродистых сталей достигает 0,5 мм/год. Вмещающие породы – самые твердые в Донбассе, склонны к зависанию, а при посадке создают дополнительную пригрузку на крепь. Газоносность разрабатываемого пласта превышает 25 м³/т с.б.м., а абсолютное метановыделение на участках достигает 53 м³/мин. Пласт является опасным по внезапным выбросам угля и газа, опасной по взрывам угольной пыли.

Разработка в пределах шахтного поля только одного пласта приводит к увеличению удельного объема проведения вскрывающих и подготовительных выработок на 1000 тонн добычи. При этом снижается степень концентрации горных работ, что обуславливает большой объем поддержания горных выработок. Выдача добытого угля через 1 центральный ствол, предусмотренная проектом шахты, при размерах шахтного поля 16 км x 6 км приводит к увеличению протяженности конвейерной доставки к стволу и делает крайне затруднительными проведение крупных ремонтов подъемного комплекса по причине необходимости его остановки.

На момент сдачи шахты в эксплуатацию она имела 41 км горных выработок и два подготовленных блока №№ 4 и 6. За 10 лет существования шахты пройдено 124 км выработок, отработаны запасы блока №4 и северной части блока №6, подготовлены и начата разработка блоков №2-3 и №5.

С 1997 г., при поддержке Донецкой облгосадминистрации на шахте «Красноармейская-Западная №1» с участием инвесторов ведутся работы по внедрению комплекса мер повышения эффективности и безопасности производства. Согласно проекту строительства шахты «Красноармейская-Западная №1» ее проектная мощность составляет 2100 тыс. тонн в год. Достигнутые же показатели производственной мощности получены благо-

даря полному использованию средств производства и производственных фондов, рациональному режиму работы, внедрению прогрессивных технологий, эффективному использованию инвестиций, совершенствованию организации труда, внедрению современного оборудования и средств крепления нового технического уровня в очистных и подготовительных забоях; увеличению на 10-15% количества подаваемого в шахту воздуха путем реконструкции вентиляционных установок главного проветривания; улучшению газовой обстановки на выемочных участках путем повышения эффективности дегазации вмещающих пород и спутников пласта до 60%, а также применению в забоях с возвратноточной схемой проветривания изолированного отвода метана из выработанного пространства; внедрения прямоточной схемы проветривания за счет поддержания подготовительных выработок литыми полосами. В 2000-2002 г.г. полностью реконструирован комплекс скипового подъема и скорректированы режимы работы подъемных установок, что позволило при соблюдении нормативных требований обеспечить надежную и безопасную эксплуатацию подъема при увеличении его пропускной способности почти на 50%.

Для достижения высоких нагрузок и обеспечения эффективности интенсивного ведения горных работ на шахте разработан уникальный комплекс мер по решению проблем нормализации аэрогазовой обстановки и управления геомеханическими процессами при ведении горных работ:

1. Проведена модернизация вентиляторных установок ВЦД-31,5М на вентиляционном стволе (заменены рабочие колеса с установкой лопаток улучшенной геометрии и направляющих аппаратов), которая дала прирост объема поступающего в шахту воздуха на 1400 м³/мин. На вентиляторных установках ВОД-21М производится установка на рабочих колесах лопаток улучшенной конструкции.

2. Выполняется программа по увеличению сечений действующих горных выработок для уменьшения аэродинамического сопротивления и увеличения пропускной способности по воздуху. Сечения перекрепляемых главных воздухоподающих и вентиляционных выработок увеличены на 4-5 м² от проектных и только за 9 месяцев 2002 года произведено перекрепление 1670м выработок с увеличением сечения до 18,3 м². Увеличено среднее сечение проводимых выработок на 2 м² и составляет 16,1 м². Выполнение этих мероприятий дало уменьшение внутренних утечек воздуха на 450 м³/мин. и снижение депрессии вентиляторов главного проветривания на 25-30 мм.вод.ст.

3. Улучшено и стабилизировано проветривание блоков №2 и №8 за счет дополнительно проведенных горных выработок: главного вентиляционного штрека блока №2 общей протяженностью 1450м; воздухоподающего ходка №2 южного крыла блока №8 с горизонта 593м на горизонт 708м общей протяженностью 2200м; воздухоподающего ходка №2 блока №2-3 общей протяженностью 850м.

4. Для проветривания подготовительных забоев применяются высокопроизводительные вентиляторы местного проветривания ВМЭ-2-8,

ВМЭ-2-10. Применение данных вентиляторов позволило избавиться от целых каскадов вентиляторов ВМЭ-6 (в каскаде до 8 шт.), а так же при применении вентиляционных труб \varnothing 1000 и 1200мм, один вентилятор нового типа обеспечивает проветривание расчетным количеством воздуха проводимых выработок при подготовке длинных столбов.

5. Разработана и внедрена технология охраны вентиляционных выработок в зоне влияния очистных работ с помощью литых полос из цементно-минеральной смеси. Внедрение этой программы дало возможность обеспечить проветривание выемочных участков по прямоточной схеме 3-В-Н-в/г-пт с выпуском исходящей струи на выработанное пространство (2 южная лава бремсбергового поля блока №5 и 1 южная лава центральной панели блока №8). Причем, на шахте разработаны оригинальный состав, технология возведения полос и установлены их оптимальные параметры, не уступающие зарубежным аналогам.

6. Разработаны и внедрены схемы анкерного крепления для обеспечения безремонтного поддержания подготовительных выработок, в том числе для повторного использования. В период 2000 – 2002 г.г. пройдено более 600м выработок (конвейерные ходки) с креплением смешанной крепью (анкер и металлоарочная крепь) и почти 300м выработок, закрепленных исключительно анкерной крепью.

7. Для снижения концентрации метана в рудничной атмосфере применяются дегазация пород кровли и спутников пласта скважинами диаметром 93мм, пробуренными из вентиляционного штрека в кровлю пласта и подключенных к вакуум-насосам через трубопровод, а для изолированного отвода газозооусушной смеси из выработанного пространства – изолированный отвод за пределы выемочного участка метаноусушной смеси газоотсасывающими установками на базе вентиляторов ВМЦГ-7м через трубопровод диаметром 800-1000 мм.

Эффективность дегазации кровли (вмещающих пород и спутников пласта) скважинами в среднем составляет от 50,3 до 66,8% (14,5-16,5 м³/мин. чистого метана), выработанного пространства (газоотсос) – 43,6-46,6% (до 8,2 м³/мин. чистого метана) за счет изменения параметров заложения дегазационных скважин (углы наклона и разворота с бурением вкрест простирания, диаметр, длина скважины и глубины обсаживания устья скважины), увеличены диаметры участков дегазационных трубопроводов с диаметра 152мм до 219мм, что дало повышение эффективности на 25-35% (с 25 до 60%).

8. Повышена на 25-30% эффективность изолированного отвода газа метана из выработанного пространства при возвратноточной схеме проветривания с выпуском исходящей струи воздуха на массив (схема 1-М-Н-в(г)-вт) при применении двух ниток трубопровода диаметром 800 и 1000мм изолированных (одетых) вентиляционной (гибкой) трубой.

9. Выполняется программа по обновлению оборудования и совершенствованию системы аэрогазового контроля шахтной атмосферы. Внедрен аппаратно-программный комплекс КАГИ, который работает парал-

лельно со стойками приема информации СПИ-1М в системе аэрогазового контроля шахтной атмосферы. Для повышения надежности прогноза выбросоопасности внедряется способ автоматизированного контроля выбросоопасности в очистных и подготовительных выработках по параметрам техногенного акустического сигнала угольного пласта.

10. Разработана и внедрена новая система диспетчерского контроля за пылегазовым режимом, которая подчиняется непосредственно заместителю директора шахты по вопросам охраны труда. Диспетчерская служба осуществляет оперативное управление и контроль за пылегазовым режимом, координирует работу участков по устранению нарушений ПБ и ПТЭ, систематизирует информацию о персональном контроле ИТР в шахте по сменам, участкам, выработкам и местам замеров газа метана. В систему управления технологическими процессами в шахте введена персонализация ответственности ИТР за выявленную и переданную диспетчеру информацию о замерах газа метана, слоевых и местных скоплениях газа, устраненных и не устраненных нарушениях, лицах допустивших нарушения и т.д.

Таблица 2. Динамика изменения основных показателей аэрогазового режима шахты.

№ п/п	Показатели	Фактические показатели по годам			Расчет на 2003г.	Сравнение показателей	
		1999	2000	2002		1999-2002	1999-2003
1	Поступление в шахту, м ³ /сек	588	596	590	581	+2	-7
2	Поступление на объекты проветривания, м ³ /сек, в том числе:	465	495,6	487,5	487,2	+22,5	+22,5
	-выемочные участки	151	164,8	136,5	138,3	14,5	-12,7
	-подготовительные выработки	135	126,1	125,5	198,7	-9,5	+63,7
	-камеры	39,5	45,7	46,0	47,6	+6,5	+8,1
	-поддерживаемые выработки	139,5	159,0	179,5	102,6	+40,5	-36,9
3	Внутренние утечки через вентиляционные сооружения, м ³ /сек	123,0	100,4	102,5	93,8	-20,6	-29,2
4	Сверхнормативные потери в них, м ³ /сек	76	118,2	91,7		+15,7	
5	Внешние утечки, м ³ /сек	103	186	200		+97	
6	Обеспечение шахты воздухом, %	115	109	108,4	111,5	-6,6	-3,5

В результате внедрения изложенного комплекса мер значительно улучшились показатели аэрогазового режима шахты (табл. 2).

В результате вышеописанного комплекса мер выемочные участки шахты обеспечены расчетным количеством воздуха на 109%, обособленные забои подготовительных выработок обеспечены по расходу воздуха на 121,6%, что позволяет внедрять новейшие технологии и образцы горной техники, обеспечивая достаточно высокую эффективность ведения горных работ и как следствие - решение не только инженерно-технических, но и социальных проблем коллектива шахты.