

На правах рукописи

СИДОРЕНКО Сергей Александрович



**ОБОСНОВАНИЕ СПОСОБОВ ПОВЫШЕНИЯ
УСТОЙЧИВОСТИ УЧАСТКОВЫХ
ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫХ ВЫРАБОТОК
НАДРАБАТЫВАЕМЫХ СЛОЕВ ПРИ ОТРАБОТКЕ
ПОЛОГИХ УГОЛЬНЫХ ПЛАСТОВ КУЗНЕЦКОГО
БАССЕЙНА**

*Специальность 25.00.22 – Геотехнология (подземная,
открытая и строительная)*

А в т о р е ф е р а т
диссертации на соискание ученой степени
кандидата технических наук



САНКТ-ПЕТЕРБУРГ
2009

Работа выполнена в государственном образовательном учреждении высшего профессионального образования Санкт-Петербургском государственном горном институте имени Г.В.Плеханова (техническом университете).

Научный руководитель –

доктор технических наук, профессор

Зубов Владимир Павлович

Официальные оппоненты:

доктор технических наук, профессор

Коршунов Геннадий Иванович,

кандидат технических наук

Согрин Борис Борисович

Ведущая организация – ОАО «ГИПРОШАХТ».

Защита диссертации состоится 26 июня 2009 г. в 13 ч 15 мин на заседании диссертационного совета Д 212.224.06 при Санкт-Петербургском государственном горном институте имени Г.В.Плеханова (техническом университете) по адресу: 199106 Санкт-Петербург, 21-я линия, д.2, ауд.1160.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Санкт-Петербургского государственного горного института.

Автореферат разослан 25 мая 2009 г.

УЧЕНЫЙ СЕКРЕТАРЬ
диссертационного совета
доктор технических наук,
профессор



Э.И.БОГУСЛАВСКИЙ

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность работы. Перспективы развития подземного способа разработки в Кузбассе в значительной степени зависят от эффективности отработки пологих угольных пластов мощностью 7-10 м. Балансовые запасы угля ценных марок (Ж, ГЖ, К) в таких пластах превышают 12,6 млрд.т.

К числу актуальных практических вопросов, возникающих при слоевых системах разработки мощных пластов, относятся вопросы, связанные с обеспечением эффективной и безопасной отработки надработанных слоев, а именно повышением устойчивости слоевых участковых выработок.

Решению задачи обеспечения устойчивости участковых подготовительных выработок посвящены работы К.А. Ардашева, А.А. Борисова, Н.К. Гринько, Ю.В. Громова, В.Е. Зайденварга, В.П. Зубова, О.В. Ковалева, Ю.Н. Кузнецова, А.С. Малкина, А.Д. Рубана, М.И. Устинова, В.Н. Фрянова, В.М. Шика и др.

Вместе с тем, в настоящее время при переходе горных работ в надработанный слой технико-экономические показатели, как правило, существенно ухудшаются: в 1,5-2 раза возрастают затраты на проведение выработок, многократно увеличиваются расходы на обеспечение эксплуатационного состояния выработок 2-го и последующих слоев, на 10-15% растут потери подготовленных запасов. Это связано, в частности, с увеличением глубины ведения горных работ, неучетом при выборе крепи выработок надрабатываемого слоя характера деформирования пород на контуре сечения выработок. Актуальность вопросов обеспечения устойчивости выработок в современных условиях возрастает в связи с существенным увеличением нагрузок на очистные забои и ростом в связи с этим ущерба от простоев лав.

Цель работы. Разработка способов повышения устойчивости участковых подготовительных выработок надрабатываемых слоев с одновременным снижением потерь подготовленных запасов при выемке мощных пологих угольных пластов.

Идея работы. Параметры слоевой системы разработки и способов охраны участковых подготовительных выработок

надрабатываемого слоя необходимо определять с учетом напряженно-деформированного состояния горных пород, формирующегося под краевыми частями угольного массива, и потерь полезного ископаемого в целиках, оставляемых между выемочными столбами.

Основные задачи исследований:

1. Определение рациональных параметров слоевых систем разработки пологих мощных угольных пластов Кузбасса.

2. Разработка горно-геомеханических моделей и расчетных схем для исследования состояния массива под краевыми частями угольного массива и влияния надрабтки на устойчивость участков подготовительных выработок надрабтываемых слоев.

3. Разработка методики расчета рационального расстояния между краевой частью угольного массива по верхнему слою и подготовительной выработкой надрабтываемого слоя.

4. Разработка способов повышения устойчивости выработок надрабтываемого слоя и снижения потерь в целиках, оставляемых между столбами.

Методы исследований. Для решения поставленных задач использован комплексный метод исследований, включающий: анализ и обобщение опубликованных в горнотехнической литературе данных по проблеме поддержания слоевых участков подготовительных выработок; шахтные исследования процессов деформирования слоевых участков подготовительных выработок; физическое моделирование на базе эквивалентных материалов; аналитические исследования напряженно-деформированного состояния надрабтываемого массива с использованием метода конечных элементов.

Научная новизна:

■ Установлена зависимость интенсивности и характера проявлений горного давления на контуре подготовительных выработок надрабтанного слоя от расстояния до краевой части массива (или целика) по выщерасположенному слою для горно-геологических условий Кузнецкого угольного бассейна.

■ Установлена зависимость рационального расстояния между подготовительными выработками надрабтываемого слоя и

краевыми частями угольного массива (целиков) от последовательности отработки выемочных участков: минимальные потери при обеспечении устойчивости выработки достигаются последовательным порядком отработки ярусов в панели.

Основные защищаемые положения:

1. При слоевых системах разработки длинными столбами устойчивость участков подготовительных выработок надрабатываемых слоев определяется, в основном, напряженно-деформированным состоянием надрабатываемого слоя в областях, расположенных под краевыми частями угольного массива по верхнему слою и целиками, оставленными между столбами верхнего слоя.

2. Отрицательное влияние краевых частей угольного массива и целиков угля, оставляемых между выемочными столбами первого слоя, на подготовительные выработки надрабатываемого слоя практически полностью исключается при создании в период отработки первого слоя между подготовительными выработками и краевыми частями целиков полостей глубиной, превышающей $2/3$ вынимаемой мощности нижнего слоя.

3. При слоевых системах разработки пологих угольных пластов расстояние от участковой подготовительной выработки надрабатываемого слоя до краевой части межъярусного целика по вышерасположенному слою необходимо определять с учетом затрат на поддержание данной выработки и потерь угля в целике.

Практическая значимость работы:

▪ Разработана методика определения рационального места расположения участковых подготовительных выработок надрабатываемых слоев при слоевых системах разработки мощных пологих угольных пластов.

▪ Разработаны способы обеспечения эксплуатационного состояния участковых подготовительных выработок надработанных слоев.

▪ Установлено, что к числу факторов, оказывающих существенное влияние на месторасположение выработок надрабатываемых слоев, относятся параметры зон предельного

состояния массива, формирующихся под целиками и краевыми частями угольного массива.

▪ Разработаны рекомендации по определению рационального месторасположения подготовительных выработок надрабатанного слоя для типовых условий отработки пластов в Томь-Усинском районе Кузбасса.

Достоверность и обоснованность научных положений и рекомендаций обеспечивается их соответствием результатам, полученным при проведении шахтных и лабораторных исследований, а также при экспертной оценке специалистами ОАО «Шахта им. В.И. Ленина», ЗАО «Распадская угольная компания» и других организаций; использованием современных апробированных методов исследований; значительным количеством данных, полученных при проведении шахтных исследований.

Апробация работы. Основные положения диссертационной работы докладывались: на LVII Международном форуме горняков и металлургов (Фрайберг, Германия, 2007 г.), ежегодных научных конференциях молодых ученых Санкт-Петербургского горного института «Полезные ископаемые России и их освоение» (Санкт-Петербург, 2005 г., 2006 г., 2007 г., 2008 г.); международной конференции молодых ученых «Проблемы освоения полезных ископаемых» (Санкт-Петербург, 2005 г., 2006 г., 2007 г.); научных семинарах кафедры разработки месторождений полезных ископаемых Санкт-Петербургского горного института.

Личный вклад автора. Сформулированы задачи исследований, разработана методика и проведены шахтные, лабораторные и аналитические исследования, сформулированы основные научные положения и выводы.

Публикации. Основные результаты исследований опубликованы в 6 печатных работах, из них 4 - в изданиях Перечня, рекомендуемого ВАК Минобрнауки России, 1 патент на изобретение.

Структура и объем работы. Диссертационная работа общим объемом 141 страница состоит из введения, четырех глав,

заключения, списка литературы из 60 источников, включает 71 рисунок и 12 таблиц.

Автор выражает благодарность научному руководителю д.т.н., проф. В.П. Зубову за помощь в определении общей идеи работы и интерпретации полученных данных, д.т.н. Г.И. Козовому и другим работникам ОАО «Распадская» и ЗАО «Распадская-Коксовая» за помощь в сборе исходной информации и проведении шахтных исследований, сотрудникам кафедры разработки месторождений полезных ископаемых за полезные замечания и техническую помощь при выполнении работы.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Первая глава диссертации посвящена анализу практического опыта поддержания участковых подготовительных выработок при отработке мощных пологих пластов угля с использованием слоевой системы разработки. Выполнена оценка специфики горно-геологических условий поддержания выработок надрабатываемых слоев в Томь-Усинском районе Кузнецкого угольного бассейна.

Вторая глава посвящена анализу влияния горно-геологических и горнотехнических факторов на состояние слоевых участковых подготовительных выработок надрабатанных слоев при отработке мощных пологих пластов.

В третьей главе приведены результаты аналитических исследований влияния горнотехнических и горно-геологических факторов на напряженно-деформированное состояние надрабатанного массива в окрестностях краевых частей угольного массива (целиков) надрабатывающего слоя.

В четвертой главе приведены: рекомендуемые технологические схемы слоевой подготовки и способы обеспечения устойчивости участковых подготовительных выработок для условий шахты «Распадская-Коксовая»; результаты экономической оценки эффективности разработанных рекомендаций.

Основные результаты исследований отражены при доказательстве следующих защищаемых научных положений:

1. При слоевых системах разработки длинными столбами устойчивость участковых подготовительных выработок надрабатываемых слоев определяется, в основном, напряженно-деформированным состоянием надрабатываемого слоя в областях, расположенных под краевыми частями угольного массива по верхнему слою и целиками, оставленными между столбами верхнего слоя.

Анализ опыта слоевой отработки мощных пологих пластов показал, что для различных горно-геологических условий рекомендуются к применению следующие рациональные варианты расположения участковых подготовительных выработок:

- выработки надрабатываемых слоев располагаются под выработками надрабатываемого слоя;
- выработки надрабатывающих слоев располагаются со смещением под выработанное пространство на расстоянии 4 - 20 м и более.

Условия проведения и поддержания выработок существенно зависят от места положения участковых выработок надработанного слоя относительно краевых частей надрабатываемого слоя. Однако выполненный анализ горнотехнической литературы позволил сделать вывод о необходимости проведения дополнительных исследований с целью установления влияния различных факторов на месторасположение слоевых выработок, так как в литературных источниках приводились зачастую противоречивые рекомендации, а в основных регламентирующих документах, таких как «Указания по рациональному расположению горных выработок...» (ВНИМИ, 1986 г.) содержатся решения по определению места расположения, которые не могут быть эффективно использованы для конкретных горно-геологических условий.

Для проведения исследований были разработаны горно-геомеханические модели и расчетные схемы, соответствующие основным горнотехническим ситуациям, возникающим при слоевой отработке мощных пологих пластов.

Выполненные аналитические исследования позволили установить, что в надрабатываемом слое в непосредственной близости от краевых частей (целиков) по надрабатываемому слою формируется зона повышенных горизонтальных напряжений (рис. 1). При этом протяженность указанной зоны и интенсивность напряжений в ней пропорциональны глубине ведения горных работ и существенным образом зависят от деформационно-прочностных свойств угля и вмещающих пород.

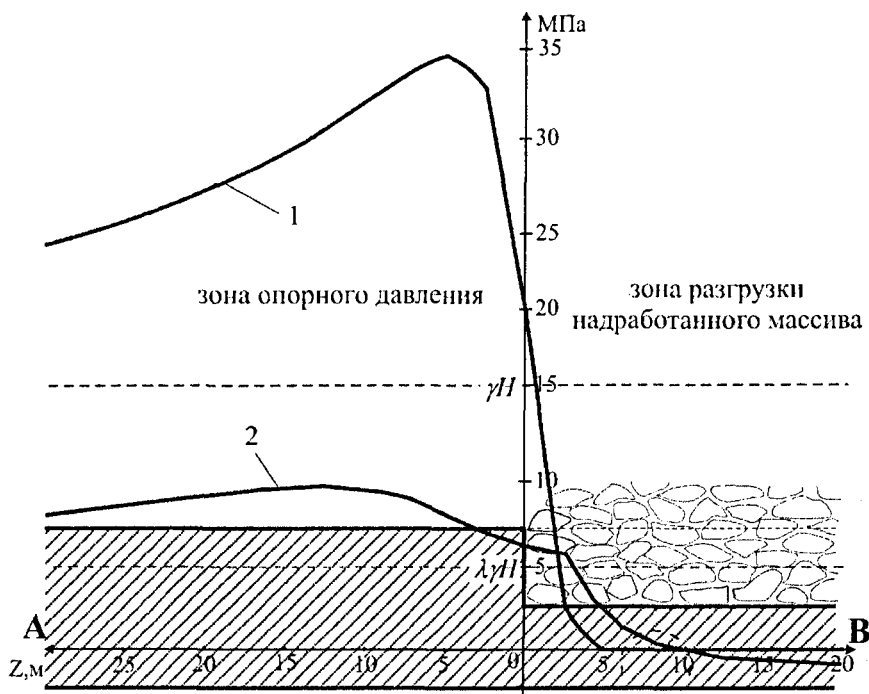


Рисунок 1 – Эпюра распределения напряжений в надрабатываемом слое в окрестности краевых частей надрабатывающего слоя.

1 – вертикальные напряжения σ_y ; 2 – горизонтальные напряжения σ_x .

В настоящее время решения задачи обеспечения технологически удовлетворительного состояния участков подготовительных выработок сводятся, как правило, к определению

места расположения выработок относительно проекции краевой части угольного массива или целика. При этом выработку располагают под выработанным пространством в области с минимальным уровнем напряжений.

Вместе с тем, как показали результаты исследований, главным фактором, определяющим устойчивость подготовительных выработок надрабатываемых слоев, являются не вертикальные напряжения, а напряжения, действующие в плоскости нижнего слоя. Под воздействием этих напряжений происходит разрушение выработки со стороны целика или краевой части угольного массива.

Выполненные исследования с использованием метода конечных элементов позволили установить влияние горно-геологических и горнотехнических факторов на устойчивость подготовительных выработок.

В результате был сделан вывод о необходимости расположения выработок за пределами зоны повышенных горизонтальных напряжений. Основными горно-геологическими факторами, определяющими расстояние между выработками 1-го и надрабатываемого слоев, являются: глубина горных работ, свойства угля и вмещающих пород.

Основными горнотехническими факторами, оказывающими существенное влияние на величину требуемого смещения выработок надрабатываемых слоев под выработанное пространство, являются: длина лавы, принятый порядок отработки шахтного поля, мощность слоя.

Для определения рационального места расположения участков подготовительных выработок надрабатываемых слоев разработана номограмма (рис.2), учитывающая основные горнотехнические и горно-геологические факторы, оказывающие влияние на состояние участков подготовительных выработок. С использованием данной номограммы обеспечивается определение рационального по фактору “затраты на проведение и поддержание” расположения выработок надрабатываемых слоев.

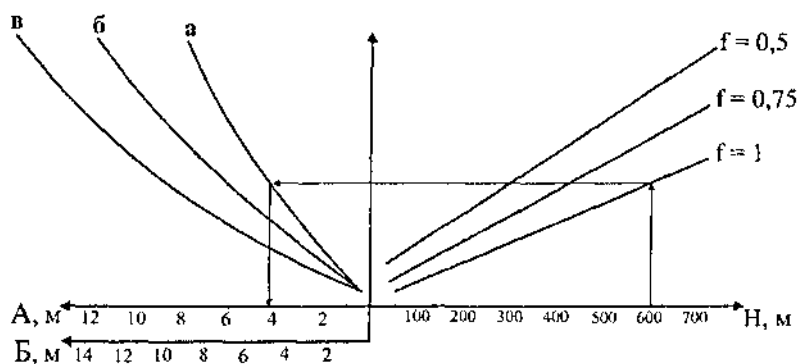


Рисунок 2 - Номограмма для определения расстояния А (Б) между проекциями подготовительных выработок 1-го слоя и 2-го слоя на плоскость напластования

Расположение выработки надработанного слоя: а – у краевой части массива; б – у краевой части устойчивого целика (оставленного по 1-му слою); в – у краевой части целика, отделяющего разрабатываемый участок от участка, отработанного на полную мощность; f – крепость угля слоя; А – рекомендуемое расстояние при кровле средней устойчивости; Б – при труднообрушаемой кровле.

2. Отрицательное влияние краевых частей угольного массива и целиков угля, оставляемых между выемочными столбами первого слоя, на подготовительные выработки надрабатываемого слоя практически полностью исключается при создании в период отработки первого слоя между подготовительными выработками и краевыми частями целиков полостей глубиной, превышающей 2/3 вынимаемой мощности нижнего слоя.

В качестве решения задачи обеспечения устойчивого состояния выработок предложен способ, который заключается в использовании эффекта разгрузки массива за счет создания искусственных полостей и изменения, конечном итоге, параметров зоны опорного давления (зоны негативного влияния), а именно - уменьшения протяженности этой зоны, и снижения величины опорного давления в краевых частях под выработанным пространством в окрестностях выработок надработанного слоя. Рекомендуемый способ охраны подготовительных выработок надрабатываемых слоев поясняется схемой, представленной на рисунке 3.

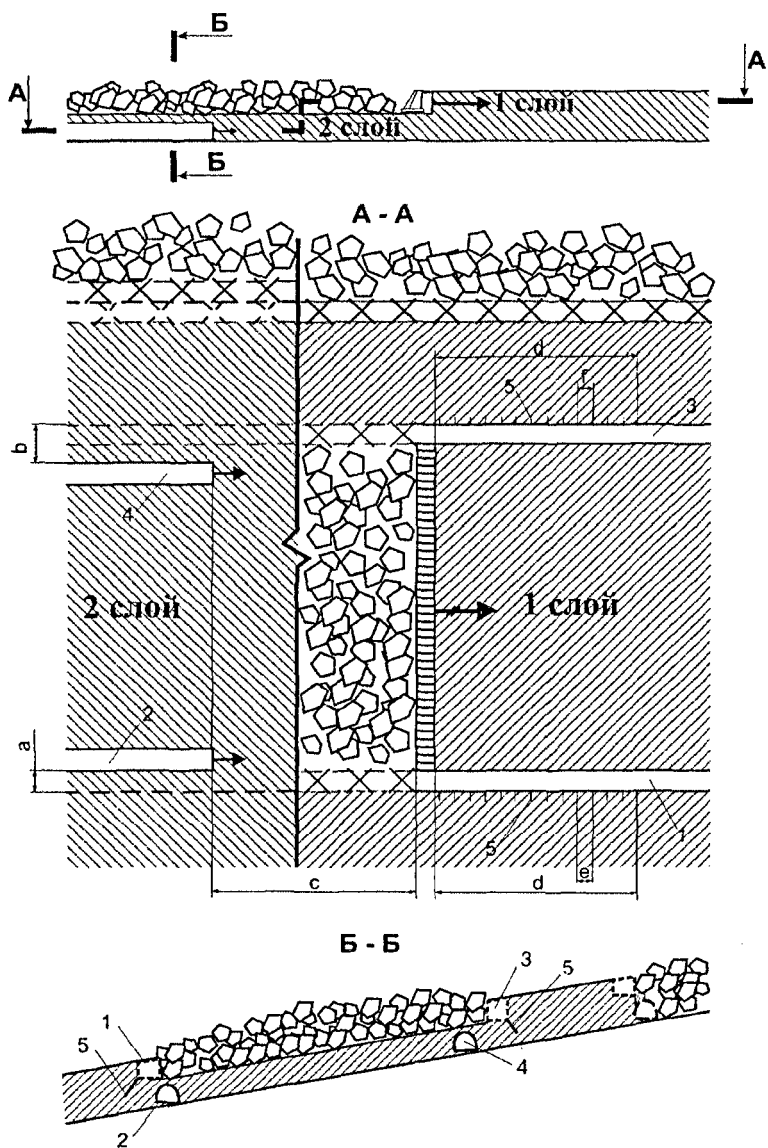


Рисунок 3 – Принципиальная схема одновременной отработки слоев с использованием рекомендуемого способа охраны подготовительных выработок

Создание искусственных разгружающих полостей 5 осуществляется из выработок надрабатывающего слоя 1, 3 на расстоянии d от действующей лавы, превышающем протяженность зоны опорного давления впереди нее.

При этом необходимо отметить, что геометрические параметры полостей (глубина, ширина или диаметр при бурении скважин, а также их ориентация в пространстве) должны обеспечивать как минимизацию затрат на их создание, так и требуемый разгружающий эффект, для проведения-поддержания участковых подготовительных выработок 2, 4. Предлагаемые разгружающие полости могут создаваться, например, с использованием врубовой машины или бурением скважин. Необходимым условием эффективности разгружающего действия полостей является задание начального распора в созданных полостях, например, расположением в них деревянных распорных клиньев, или снижение прочности массива угля, которое может быть обеспечено бурением скважин с оставлением между ними целиков угля. Таким образом, будет обеспечен длительный разгружающий эффект, охватывающий как период воздействия опорного давления надрабатывающей лавы, так и период воздействия лавы, отработавшей надработанный слой.

Для минимизации негативного влияния опорного давления в окрестностях выработок надрабатываемого слоя, при отработке пологих пластов разгружающие полости следует располагать под углом $\alpha = 15-25^\circ$ к вертикальной плоскости. Такая ориентация полостей обеспечит разгрузку массива от воздействия как вертикальной, так и горизонтальной составляющей опорного давления. По предварительным оценкам, глубина разгружающих полостей может быть принята равной $2/3$ мощности надрабатываемого слоя. Таким образом, при реализации предлагаемого способа охраны, выработки надработанного слоя могут быть проведены на расстоянии a (равном ширине выработки в проходке) от проекции краевой части пласта по надрабатываемому слою на плоскость напластования.

Использование способа охраны выработок разгружающими полостями в условиях шахты «Распадская-Коксовая» обеспечит

снижение затрат на поддержание участковых слоевых выработок надрабатываемых слоев. Получаемый экономический эффект от внедрения предлагаемого способа составляет около 17 млн. рублей на 1 млн. тонн добычи.

3. При слоевых системах разработки пологих угольных пластов расстояние от участковой подготовительной выработки надрабатываемого слоя до краевой части межъярусного целика по вышерасположенному слою необходимо определять с учетом затрат на поддержание данной выработки и потерь угля в целике.

В результате исследований установлено, что при прочих равных условиях, в надрабатываемых слоях минимальный уровень конвергенции в выработках (и затраты на поддержание) обеспечиваются при их расположении под выработанным пространством на некотором расстоянии от краевых частей массива (целиков) по первому слою (рис. 4, б); при меньших расстояниях от краевых частей (целиков) по первому слою (рис. 4, а) поддержание выработки в заданных горно-геологических условиях технологически невозможно.

Однако на глубинах 400-500 м и более величина смещения выработок под выработанное пространство может достичь 15-20 м, что приведет к увеличению размеров межлавных целиков по надработанным слоям в 1,4 - 1,8 раза и снижению, как правило, длины лавы в этих слоях на 5-10 %. Следствием увеличения размеров целиков является рост потерь подготовленных запасов полезного ископаемого, что при отработке углей ценных марок приводит к значительному экономическому ущербу.

Учитывая сложившуюся рыночную ситуацию, а именно динамику цен углей на мировом рынке, величина ущерба от потерь может достигать сотен миллионов рублей в год. При этом необходимо отметить, что величина указанного ущерба должна уточняться с учетом как стоимости продукции шахты в текущей рыночной ситуации, так и реальной себестоимости добычи-переработки угля.

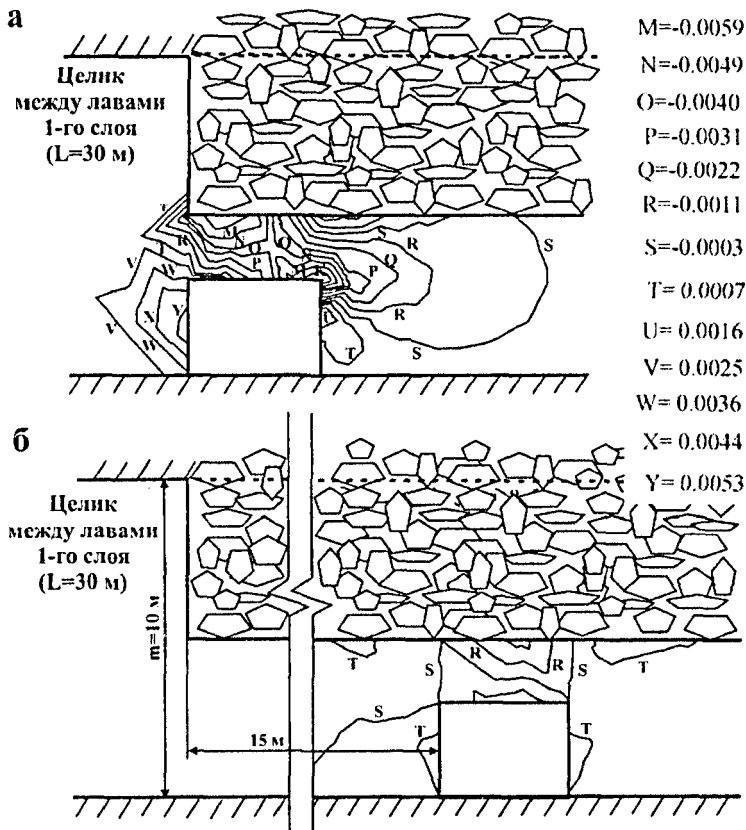


Рисунок 4 – Изолинии полных деформаций ϵ_x в окрестностях выработок 2-го слоя

Для определения рационального расположения выработок наработываемых слоев была предложена методика, позволяющая минимизировать сумму, включающую затраты на проведение-поддержание выработок и ущерб от потерь подготовленных запасов полезного ископаемого.

Сущность предлагаемой методики заключается в следующем:

1. По разработанной номограмме (рис. 2) определяется месторасположение выработок, при котором затраты на их

проведение-поддержание являются минимальными. Указанное положение выработок принимается как базовое.

2. Оцениваются дополнительные затраты, связанные с расположением выработок на расстоянии менее базового расположения.

3. Выполняется оценка объемов прибыли от реализации шахтой дополнительно извлеченных запасов угля из целика.

4. Определяется рациональное место расположения выработки, обеспечивающее минимизацию потерь полезного ископаемого и затрат на поддержание подготовительных выработок (рис. 5).

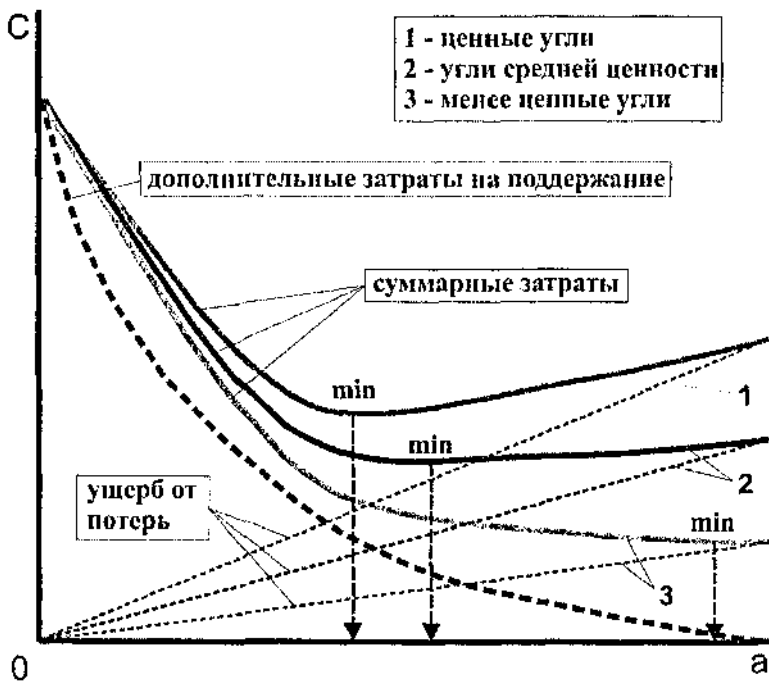


Рисунок 5 – Графическая интерпретация методики определения рационального расположения выработок надрабатываемого слоя

a – расстояние от выработки надрабатываемого слоя до краевой части массива вышерасположенного слоя; C – сумма затрат на поддержание выработок и экономического ущерба, связанного с потерями угля в целике.

Необходимо отметить, что с позиции минимизации потерь запасов рациональным будет являться такое расположение выработок, при котором фактические дополнительные затраты на проведение-поддержание выработок будут равны полученной выгоде от реализации дополнительно извлеченных запасов угля. При отработке углей ценных марок, таких, например, как Г, К, ГЖ и др., экономический и хозяйственный эффект от использования представленной методики возрастает.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Диссертация является законченной научно-квалификационной работой, в которой содержится решение актуальной задачи снижения затрат на поддержание участковых подготовительных выработок надрабатываемых слоев с одновременным снижением потерь подготовленных запасов при выемке мощных пологих угольных пластов.

Основные научные и практические результаты выполненных исследований:

1. Определяющее влияние на выбор месторасположения подготовительных выработок надрабатываемых слоев оказывает глубина горных работ. Так, при отработке пласта III Томь-Усинского района Кузнецкого угольного бассейна на глубинах до 200 м положение выработок надработанного слоя относительно краевых частей массива практически не влияет на их устойчивость. На глубинах, превышающих 300-400 м, технологически удовлетворительное состояние указанных выработок может быть достигнуто только при их расположении под выработанным пространством.

2. При ведении горных работ на глубинах более 300 м, в качестве основной крепи выработок надрабатываемого слоя, расположенных под выработанным пространством, следует принимать рамные крепи. Использование технологически эффективных и дешевых анкерных крепей здесь практически невозможно по следующим причинам: межслоевая пачка (мощность которой определена в соответствии с действующими нормативными документами) разрушается в период отработки лавы I-го слоя;

отсутствуют условия надежного закрепления анкеров в породах кровли, обрушившихся при отработке 1-го слоя.

3. Применение анкерной крепи в качестве крепи подготовительных выработок надрабываемого слоя на глубинах менее 300 м возможно при увеличении мощности межслоевой пачки до 2,5 м и более, что может быть достигнуто за счет уменьшения мощности верхнего слоя над трассой проведения выработок надрабываемого слоя.

4. Использование разработанной методики определения рационального расположения участковых подготовительных выработок надрабываемого слоя при слоевой системе разработки мощных пологих пластов, учитывающей, в отличие от известных методик, потери полезного ископаемого в межстолбовых целиках, позволяет уменьшить сумму затрат на поддержание подготовительных выработок и ущерба от потерь подготовленных к выемке запасов. С увеличением ценности добываемых углей эффективность предложенной методики возрастает.

5. Внедрение предложенных способов охраны выработок надрабываемых слоев, включающих опережающее создание разгружающих полостей под краевыми частями верхнего слоя, позволит в условиях отработки пласта III Томь-Усинского района Кузбасса снизить участковые потери полезного ископаемого на 5-15 %.

6. При использовании в качестве разгружающих полостей выработок типа просеков, их следует располагать под выработками верхнего слоя и проводить с неснижаемым опережением подготовительных выработок надрабываемого слоя, равным ширине целика, оставляемого между просеком и охраняемой выработкой.

7. Условия поддержания подготовительных выработок надрабываемого слоя, расположенных под выработанным пространством, в значительной степени определяются очередностью отработки выемочных столбов верхнего и нижнего слоя. Наиболее благоприятные условия поддержания выработок обеспечиваются при последовательной отработке смежных выемочных ярусов с отставанием работ по нижнему слою на столб. Наихудшими

условиями характеризуется схема с отработкой через столб (при опережающей отработке на полную мощность прилегающих ярусов).

Ожидаемый экономический эффект от внедрения разработанных рекомендаций в условиях отработки угольных пластов на одной только шахте «Распадская-Коксовая» составляет 55 - 120 млн. рублей в год.

Новые технические решения, разработанные в процессе выполнения исследований, защищены патентом на изобретение и положительным решением по заявке на изобретение.

ПУБЛИКАЦИИ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ:

1. Сидоренко С.А. Определение рационального места расположения участковых подготовительных выработок при слоевых системах разработки. / Сидоренко С.А., Сидоренко А.А. // Записки Горного института. «Полезные ископаемые России и их освоение». Т 167(1), 2006 г., СПб.: СПГИ(ТУ), с.103-105.

2. Сидоренко С.А. Разработка эффективных технологических схем выемки склонных к самовозгоранию мощных пологих пластов угля. / Сидоренко С.А., Сидоренко А.А. // Записки Горного института. «Полезные ископаемые России и их освоение». Т 170(1), 2007 г., СПб.: СПГИ(ТУ), с.128-130.

3. Сидоренко С.А. Повышение технико-экономических показателей слоевой отработки мощных пологих пластов Кузнецкого угольного бассейна. / Сидоренко С.А., Сидоренко А.А., Никишин Д.Ю.// Записки Горного института. «Полезные ископаемые России и их освоение». Т 172(1), 2007 г., СПб.: СПГИ(ТУ), с.109-112.

4. Сидоренко С.А. Обоснование рациональных параметров перспективных технологических схем слоевой отработки мощных пологих угольных пластов. / Сидоренко С.А., Сидоренко А.А.// Записки Горного института. «Полезные ископаемые России и их освоение». Т 173, 2007 г., СПб.: СПГИ(ТУ), с.51-53.

5. Патент № 2283430 России, МПК⁷ Е 21 С 41/18. Способ разработки мощных крутых пластов полезных ископаемых. / Зубов В.П., Сидоренко А.А., Глушенков Е.В., Сидоренко С.А. - Оpubл. 10.09.06.

6. Сидоренко С.А. Влияние отработки первого слоя на напряженно-деформированное состояние надрабатываемого слоя. / Никишин Д.Ю., Сидоренко А.А., Сидоренко С.А. // Международный научно-технический сборник «Техника и технология разработки месторождений полезных ископаемых», Вып. №7, 2005 г., Новокузнецк: СибГИУ, с.130-132.

Положительное решение по заявке на изобретение № 2008118266. Способ слоевой отработки мощных пологих пластов полезных ископаемых на больших глубинах. / Сидоренко С.А., Сидоренко А.А.

РИЦ СПбГИ. 20.05.2009. 3.259. Т.100 экз.
199106 Санкт-Петербург, 21-я линия, д.2