

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ УКРАИНЫ
ГОСУДАРСТВЕННАЯ ГОРНАЯ АКАДЕМИЯ УКРАИНЫ

На правах рукописи

КЛОПЧЕНКО Геннадий Степанович

**ОБОСНОВАНИЕ РАЦИОНАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ
ТЕХНОЛОГИЙ НА СОПРЯЖЕНИИ ЛАВ
С ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫМИ ВЫРАБОТКАМИ
ПРИ РАЗРАБОТКЕ ТОНКИХ ПОЛОГИХ ПЛАСТОВ**

С п е ц и а л ь н о с т ь :

**05.15.02. — «Подземная разработка месторождений
полезных ископаемых»**

А в т о р е ф е р а т

**диссертации на соискание ученой степени
кандидата технических наук**

№ 38.247

Диссертация является рукописью.
Работа выполнена в ПО "Доббассантрацит" и Государственной горной академии Украины

Научный руководитель:

доктор технических наук,
профессор, академик АИН Украины

**Бондаренко
Владимир Ильич**

Официальные оппоненты:

доктор технических наук,
профессор

**Зильберман
Анатолий Ильич**

кандидат
технических наук,
старший научный сотрудник

**Клец
Анатолий Павлович**

Ведущая организация: Государственный проектный институт
"Луганскигипрошахт"

Защита состоится " 8 " июль 1997 г. в 10 час.
на заседании специализированного Совета Д 03.06.02 в Государственной
горной академии Украины по адресу: 320027, г. Днепропетровск,
пр. Карла Маркса, 19.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке академии.
Автореферат разослан " _____ " _____ 1997 г.

Ученый секретарь
специализированного Совета,
кандидат технических наук, доцент

В. В. Харченко.

ЛННБ України ім.В.Стефаніка



00737930 (Т)

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность работы. Повышение добычи угля в Донбассе сдерживается сложностью горно-геологических и горнотехнических условий, а также низкой эффективностью применяемых технологических схем подземных горных работ.

Основным негативным фактором при повышении эффективности использования механизированных комплексов является высокая трудоемкость процессов на концевых участках лав, выполняемых в большинстве случаев вручную. Сопряжение лавы с подготовительными выработками является также и наиболее опасным по травматизму участком.

В настоящее время совершенствование технологий на каждом добычном участке идет по пути разделения очистных и подготовительных работ, применения специальных крепей сопряжений, переходных (концевых) секций механизированных комплексов, улучшения возведения околоштрековых охранных полос. Более широкое применение находят столбовые системы разработки. Это позволяет увеличить объем применения наиболее рациональной технологии работ на сопряжении лав с выносом привода лавного конвейера в штреки. Однако при этом в отдельных случаях снизилась устойчивость горных пород на сопряжениях и увеличились вывалы пород в призабойное пространство. Кроме того из-за недостаточного сечения подготовительных выработок, проводимых заранее; и до подхода лавы уже деформированных, около 70% приводных головок скребковых конвейеров размещаются в лавах или частично в лавах и на штреках.

При всех технологических преимуществах столбовой системы разработки, комбинированная и сплошная системы разработки с закладкой породы от проводимых штреков являются более приоритетными по условиям поддержания штреков и сопряжений "лава - штрек".

При этом наиболее важным фактором, влияющим на деформирование горных выработок, является устойчивость пород, которая зависит от горно-

геологических условий и параметров технологической схемы, и на шахтах Донбасса изменяется в значительной степени. Данный вопрос для различных сочетаний устойчивости пород недостаточно изучен. Таким образом разработка и внедрение технологических мероприятий по снижению трудоемкости работ на сопряжении лав со штреками, повышение устойчивости пород на данном участке, за счет более эффективного применения существующей и создания новой техники, является весьма актуальной задачей, позволяющей не только увеличить эффективность использования механизированных комплексов, но и значительно повысить безопасность условий труда.

Цель работы - повышение эффективности и безопасности разработки угольных пластов посредством выбора рациональных параметров технологии на сопряжении лавы с подготовительными выработками.

Идея работы заключается в определении рациональных параметров технологий на основе комплексной оценки соответствия применяемых технологических решений условиям ведения горных работ.

Методы исследования. В работе использован комплексный подход, включающий экспериментально-производственные, лабораторные и аналитические исследования, методы математической статистики и математическое моделирование с применением метода конечных элементов.

Защищаемые научные положения и результаты, их новизна.

1. На конвергенцию горных пород влияют горно-геологические условия разработки и технология работ: при увеличении глубины разработки на 100 метров конвергенция возрастает на 8 - 12 %, при увеличении вынимаемой мощности пласта на 0,1 метра конвергенция возрастает на 20 %, при расположении приводов лавного конвейера на штреках конвергенция увеличивается на 20 - 24 %.

2. Основное влияние на деформирование подготовительных выработок на сопряжении оказывает устойчивость пород непосредственной кровли: при неустойчивой кровле (класс Б2) имеет место незатухающий характер смещений; конвергенция малоустойчивых пород в 1,5 раза больше, чем пород

средней устойчивости; при наличии ниши скорость деформирования возрастает в 4 метрах впереди лавы, а при ее отсутствии в створе с лавой и позади ее.

3. Область рационального применения безнишевой технологии ограничена сочетанием характеристик углекисляющих пород. Установлено, что при неустойчивой кровле Б2 приводы скребковых конвейеров следует располагать только в лаве, при малоустойчивой кровле Б3 и труднообрушаемой основной кровли А4 и при более устойчивых кровлях, приводы можно выносить на штрек.

Обоснование и достоверность научных положений, выводов и рекомендаций подтверждается: комплексностью и достаточным объемом шахтных инструментальных наблюдений за конвергенцией пород (более 90 подготовительных выработок и 47 очистных забоев); удовлетворительной сходимостью расчетных и экспериментальных результатов деформирования пород (отклонение не превышает 15%); эффективностью разработанных технологических решений при внедрении их в производство.

Научное значение работы:

установлена прямая линейная зависимость конвергенции пород на сопряжении лавы с подготовительными выработками от глубины заложения выработки;

определено влияние параметров технологической схемы ведения горных работ на деформации пород в окрестности сопряжения;

установлена обратная линейная зависимость конвергенции подготовительной выработки, примыкающей к лаве, от устойчивости пород непосредственной кровли;

определена область применения безнишевой технологии на сопряжении лавы со штреком в зависимости от сочетаний углекисляющих пород и их устойчивости;

Практическая ценность работы заключается:

в разработке технологических схем сопряжений лав с подготовительными выработками;

в разработке крепи для сопряжений "лава-штрек" при установке привода забойного конвейера в лаге;

в разработке технологических схем применения комбайнов с удлиненной рукоятью.

Реализация выводов и рекомендаций работы. Научные положения и рекомендации реализованы в "Технологические схемы сопряжений лав с прилегающими подготовительными выработками на угольных пластах с углом падения до 35° и мощностью до 4,5 м.", М., ИГД им. А. А. Скочинского, 1989г., при проектировании новых горизонтов шахт им. Известий и "Штеровская" ПО "Донбассантрацит".

Апробация работы. Основные положения докладывались на технических совещаниях в производственных объединениях "Донбассантрацит", "Луганскуголь", на научных семинарах ИГД им. А. А. Скочинского, кафедры подземной разработки месторождений Государственной горной академии Украины, на трех научно-технических конференциях и совещаниях по проблемам горного давления, экологии и охраны труда (1985 - 1991г.).

Публикации. Основное содержание диссертации опубликовано в трех печатных работах.

Структура и объем работы. Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения и трех приложений. Содержит 24 рисунка, 9 таблиц, перечень посылок из 68 наименований и изложена на 101 странице машинописного текста.

Автор выражает глубокую благодарность научному руководителю, доктору технических наук, профессору В. И. Бондаренко и доктору технических наук, профессору А. А. Журило за ценные советы в процессе выполнения научной работы.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Увеличение подземной добычи угля на Украине и повышение безопасности горных работ в значительной степени зависит от

эффективности разработки угольных пластов, залегающих в различных горно-геологических условиях. Анализ исходных условий показывает, что с возрастанием глубины условия ведения горных работ ухудшаются и возможности применения механизированных комплексов уменьшаются. Сдерживающим фактором является высокая трудоемкость процессов на концевых участках лав, выполняемых в большинстве случаев вручную, а также большое количество вывалов, происходящих на сопряжении лавы с подготовительными выработками.

Большой вклад в решение проблем поддержания горных выработок внесли Ю. З. Заславский, М. П. Зборщик, А. Н. Зорин, О. В. Колоколов, К. В. Кошелев, И. Л. Черняк, А. В. Шмиголь, О. Якоби и др. Однако, несмотря на большой объем проведенных исследований в этой области, остаются нерешенными вопросы поддержания сопряжений очистных и подготовительных выработок, особенно при различном сочетании характеристик боковых пород.

С увеличением глубины разработки на шахтах Донбасса наблюдается тенденция к снижению устойчивости пород кровли и почвы, что приводит к увеличению затрат на поддержание выработок.

В работах К. А. Ардашева, А. И. Зильбермана, Н. С. Булычева, В. И. Каретникова, С. Н. Комисарова, Л. В. Новиковой, К. В. Руппенейта, А. Б. Фадеева и др. предложены способы расчета напряженно-деформированного состояния массива горных пород и оценки устойчивости горных выработок. Применение данных разработок позволяет прогнозировать состояние выработок и определить опасные зоны концентраций напряжений. Вместе с тем в разработанных расчетных схемах не в полной мере учитываются технологические параметры.

В работах А. А. Журило, Ю. А. Коровкина, Г. И. Кузнецова, А. И. Широкова, Г. П. Чалова и др. обосновываются прогрессивные технологические схемы сопряжений лав с подготовительными выработками,

однако при этом в недостаточной степени учитываются характеристики углевмещающих пород. Поэтому задачами диссертационной работы является:

- определение зависимости деформирования горных пород на сопряжении "лава - штрек" при различных сочетаниях характеристик боковых пород;
- установление рациональной области применения существующих технологических схем на сопряжении лавы с подготовительными выработками;
- разработка технических решений по применению безнишевой технологии при расположении приводов забойного конвейера в лаве.

Исследования проводились в 47 комплексно-механизированных лавах ПО "Донбассантрацит".

Устойчивость сопряжений и состояние окружающего их массива зависит от совокупности действия многих взаимосвязанных факторов, определяющих геологические и горно - технические условия поддержания прилегающих к лавам выработок. Эти факторы находятся в сложной зависимости один от другого и оказывают различное воздействие на масштаб и интенсивность проявлений горного давления.

Свойства вмещающих пород приняты по классификации Донуги.

Глубина заложения выработок изменялась от 330 до 690 м. В зависимости от величины данного показателя уменьшалось или увеличивалось горное давление.

Анализ влияния глубины заложения подготовительной выработки на её деформирование на сопряжении показывает, что при увеличении глубины разработки на 100 м скорость деформирования увеличивается на 8 - 12 %, в зависимости от прочности боковых пород.

Мощность отрабатываемого угольного пласта оказывает влияние на величину опорного давления, образующегося впереди лавы, и высоту зоны обрушения, образующуюся за очистным забоем т. е. на деформирование подготовительных выработок впереди и сзади сопряжения. Вместе с тем

мощность вынимаемого пласта в значительной степени оказывает влияние на состояние сопряжения. При отработке пластов $1_2^{\text{н}}$, 1_3 , $1_4^{\text{н}}$ на шахтах "Алмазная", им. Известий и "Княгининская" соответственно мощностью 1,2, 0,9 и 0,8 м конвергенция впереди лавы на расстоянии 20 м составила 1,8 - 2,5% сечения штрека, на сопряжении 4,2 - 5,7%, а на расстоянии 20 м позади лавы 4-5,5%. Причем общая конвергенция возрастает в среднем на 20% при увеличении вынимаемой мощности пласта на 0,1 м.

Несмотря на многочисленность факторов, определяющих форму сопряжения подготовительной выработки с лавой, можно выделить два основных типа сопряжений отличающихся друг от друга расположением привода лавного конвейера (в лаве или на штреке). В сочетании со всеми вышеперечисленными факторами фактор расположения привода конвейера в лаве или на штреке, в значительной степени влияет как на безопасность работ на сопряжении, так и на нагрузку на очистной забой. Исследуемые участки подвержены влиянию повышенного горного давления за счет обнажения значительных площадей пород кровли. Все эти факторы в сочетании с постоянно перемещающимся опорным давлением, приводят к интенсивному росту деформации пород, их разрушению на конечных участках лав и нарушению ритмичной работы очистных забоев.

Данные измерений (рис. 1) позволяют сделать сравнительную оценку величин конвергенции при одном и том же сочетании характеристик пород пласта от расположения привода забойного конвейера.

При увеличении устойчивости пород непосредственной кровли от Б2 до Б5 конвергенция на сопряжении лавы со штреком снижается в 2 - 2,2 раза. Влияние расположения привода конвейера отчетливо отмечается при неустойчивых породах. В остальных случаях зависимость конвергенции однотипна.

Оценка данных измерений позволяет установить зависимость роста деформаций в выработке, как от расположения привода забойного конвейера, так и от сочетания вмещающих пород пласта.

Решение задачи распределения сил и деформаций в окрестности сопряжения лава - штрек в неоднородном массиве производится методом конечных элементов.

Предельные напряжения в области растяжения ограничиваются прочностью на растяжение. Прочность на растяжение T принимается равной $C/5$, где C - сцепление для элемента, не вышедшего в пластику, и равной нулю для элемента, вышедшего в пластику на предыдущих циклах итерации. В области сжатия предельные напряжения ограничиваются критерием Кулона.

Угол внутреннего трения пород φ зависит от наклона касательной к углам Мора. Однако данные теоретические значения φ не всегда совпадают с фактическими. Более точное значение угла внутреннего трения получается при применении параболической огибающей. В этом случае φ определяется по формуле :

$$\varphi^* = \arctg \left\{ (1 - \psi) \left(2[\psi + 2 \cdot (1 - \psi) \cdot \gamma \cdot H \cdot R_c^{-1} \cdot K_c^{-1}]^{\frac{1}{2}} \right) \right\}$$

где ψ - показатель хрупкости $\psi = \frac{R_p}{R_c}$;

K_c - коэффициент структурного ослабления ;

R_p, R_c - предел прочности на одноосное растяжение , сжатие.

Коэффициент структурного ослабления определяется трещиноватостью горного массива, которая, в свою очередь, значительно влияет на прочность пород. Частота эндогенной и тектонической трещиноватости в породах кровли Донбасса колеблется в пределах $W=0,1 \div 0,5 \text{ м}^{-1}$.

Коэффициент структурного ослабления определяется по формуле

$$K_c = \frac{34,5}{34,5 + \frac{L}{l_{cp}} \cdot \ln \left(\frac{L}{l_{cp}} \right)}$$

где L - наибольший размер поперечного сечения выработки в черне,
 $l_{cp} = 4,5 \text{ м}$;

l_{cp} - среднее расстояние между трещинами, $l_{cp} = \frac{1}{W_{cp}}$

Подготовительная горная выработка проходит четыре основных стадии нагружения в процессе эксплуатации.

Вне зоны ведения очистных работ испытывает нагрузку формируемую прогибающимися слоями горных пород, которые в свою очередь нагружены весом вышележащих пород и горное давление определяется крепностью пород и геометрическими размерами штрека.

В зоне опорного давления впереди лавы выработка испытывает повышенное горное давление величина которого в два - четыре раза превышает нормальную нагрузку. В этой зоне происходят максимальные деформации.

На сопряжении с лавой появляется дополнительная плоскость обнажения и породы кровли резко начинают деформироваться в направлении крепи.

В зоне выработанного пространства деформирование происходит совместно с уплотнением охранной полосы. После достижения охранной полосой достаточной несущей способности деформации уменьшаются и при наличии в кровле устойчивых пород они затухают.

На рис.2. показаны графики изменения конвергенции для различных сочетаний пород по длине выработки. Как видно из графиков характер деформирования однотипный. Однако при неустойчивых породах (Б 2) деформации в зоне выработанного пространства имеют незатухающий характер. Это означает, что крепь в данных условиях испытывает повышенное давление. Расчет крепи показал, что при наличии конвергенции свыше 75 % от предельно допустимых в элементах рамы возникают зоны пластических деформаций и крепь начинает разрушаться. При меньшем значении конвергенции крепь деформируется, но сохраняет свою устойчивость.

Моделирование ниши в лаве и ее влияние на деформирование подготовительной выработки производилось путем дополнительного пригружения на уровне ниши от образовавшейся в массиве полости. Так как длина ниши составляет 6 - 8 метров поэтому на уровне лавы моделировалась пригрузка с коэффициентом 1,204 на уровне 10 метров в породах кровли пласта. Со стороны лавы в угольном пласте на расстоянии 8 метров моделировалась пустота с отпором, равным несущей способности крепи в нише. Расчет производился последовательно для сечений впереди лавы (- 6, - 4, - 2 метра), на уровне лавы и позади лавы (2 и 4 метра).

При скорости движения лавы 1,8 - 2,4 м/сутки, полученные расчетные деформации по принципу приращения можно рассматривать, как скорость деформирования. Относительное отклонение расчетных величин от экспериментальных не превышает 14 %.

При наличии ниши скорость деформирования возрастает на расстоянии четырех метров впереди лавы, т. е. на уровне образования дополнительной разгрузочной полости. На расстоянии четырех метров впереди лавы скорость деформирования при наличии ниши в 1,5 раза больше, чем без ниши. Однако позади очистного забоя скорости деформирования изменяются. При наличии ниши - уменьшаются, а без ниши возрастают. Если учесть, что рассматриваемый участок подготовительной выработки на сопряжении с лавой находится 3 - 4 суток, то можно отметить, что наличие ниши приводит к увеличению деформаций в подготовительной выработке.

Исходя из полученных результатов замеров и наблюдений, можно сделать заключение, что из 36 возможных сочетаний пород почвы и кровли пласта 14 позиций удовлетворяют требованию работы лавы с вынесенными приводами забойного конвейера в выработки. Таким образом, прежде чем принимать решение, по какой технологической схеме работать лаве, необходимо произвести анализ соответствия исходных условий с приведенными в табл.

Таблица. Рекомендуемые сочетания пород для выноса привода забойного конвейера в подготовительную выработку.

Номер позиции	Кровля							Почва		
	непосредственная				основная			П2	П3	П4
	Б2	Б3	Б4	Б5	А2	А3	А4			
1	x						x			
2	x						x		x	
3		x			x			x		
4		x			x				x	
5		x				x		x		
6		x				x			x	
7		x					x	x		
8		x					x		x	
9			x		x			x		
10			x		x				x	
11			x			x		x		
12			x			x			x	
13			x				x	x		
14			x				x		x	

При неустойчивой непосредственной кровле (класс Б2) приводы можно располагать только в лаве. При малоустойчивой кровле (класс Б3), но весьма труднообрушаемой основной кровли (класс А4) и почвах средней устойчивости возможно расположение приводов на штреке. При более устойчивых непосредственных кровлях (классы Б3 и Б4) расположение приводов наиболее рационально в штреке.

Для осуществления безнишевой технологии выемки угля при расположении приводов забойного конвейера в пределах лавы для существующих в настоящее время узкозахватных комбайнов со шнековым исполнительным органом разработан вынесенный поворотный редуктор с исполнительным органом, который обрабатывает забой впереди головки конвейера вплоть до крепи прилегающей выработки.

Ввиду отсутствия отечественных образцов комбайнов с вынесенным барошнековым исполнительным органом, для определения параметров безнишевой технологии выемки угля, при расположении приводов забойного конвейера в лаве, в качестве объекта испытаний выбран модернизированный вариант узкозахватного комбайна КК-101У, у которого наружный шнек заменен на барошнековый исполнительный орган, поворотный редуктор которого расположен у забоя. В качестве барошнекового органа применен исполнительный орган комбайна МК67М. При этом барабанный исполнительный орган дополнен шнеком. Диаметр шнека по резцам $D_{ш} = 830$ мм, глубина захвата $r = 0,8$ метра. Исполнительный орган вынесен за пределы корпуса и позволяет осуществить выемку угля впереди головки конвейера при её максимальной длине 1,5 метров.

Описанный модернизированный комбайн КК-101У предназначен для работы в качестве верхнего комбайна при двухкомбайновой выемке. Межведомственная комиссия, назначенная приказом по ПО "Донбассантрацит", в соответствии с утвержденной программой и методикой, провела производственные испытания экспериментального образца барошнекового исполнительного органа, установленного на комбайне КК-101У. Испытания проводились с целью осуществления безнишевой технологии выемки угля при расположении верхней головки забойного конвейера в лаве на шахте № 12 шахтоуправления "Алмазное" на пласте l_2^H в период с 12 декабря 1989 года по 15 января 1990 года.

По сравнению с серийным комбайном КК-101У, комбайн с барошнековым исполнительным органом имеет ряд преимуществ. В результате применения данного комбайна повысилась производительность труда на 22% и снизилась продолжительность цикла на 14%.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В диссертационной работе решена актуальная задача определения рациональных технологий на сопряжении лав с подготовительными выработками при разработке тонких пологих пластов.

Основные выводы, научные и практические результаты, полученные в результате исследований, заключаются в следующем:

1. Установлено влияние горно-геологических и технологических факторов на устойчивость сопряжения лавы с подготовительными выработками, характеризуется тем, что при увеличении глубины разработки на 100 метров конвергенция возрастает на 8 -12 %. Расположение привода забойного конвейера на штреке приводит к увеличению конвергенции на 20 - 24 %. Основное влияние на конвергенцию оказывает устойчивость пород непосредственной кровли. При неустойчивых породах (класс Б2) деформации в зоне выработанного пространства имеют незатухающий характер, что приводит к разрушению крепи.

При наличии ниши в лаве скорость деформации в подготовительной выработке возрастает на расстоянии четырех метров впереди лавы и достигает максимума в створе с лавой. Величина скорости деформирования при наличии ниши в 1,5 раза больше, чем без ниши.

2. Установлен характер распределения напряженно-деформированного состояния горных пород в окрестности сопряжения. Наибольшее значение максимальных главных напряжений наблюдаются в кровле лавы на сопряжении и в угольном пласте со стороны массива. Над подготовительной выработкой со смещением от центра в сторону массива расположена зона растягивающих напряжений. При наличии охранных полос деформации снижаются на 24 - 43 %.

3. Определены рациональные способы охраны подготовительных выработок, при кровлях Б2, Б3 и А2 необходимо применять податливые

бутовые полосы, при кровлях Б4, Б5 и А4 - более жесткие охранные полосы. Увеличение ширины охранной полосы более чем на 12 метров не даст положительного эффекта.

Установлены 14 вариантов сочетаний непосредственной, основной кровли и почвы при которых рационально располагать приводы забойного конвейера на штреке.

4. Разработаны новые технологические схемы ведения горных работ на сопряжении лавы с подготовительными выработками, заключающиеся в применении углевыемочных комбайнов с барошиповым исполнительным органом. Экспериментальный образец такого комбайна, выполненный на базе серийного ИК-101У, прошел испытания в ПО "Донбассантрацит" и доказал свою работоспособность. Разработана новая крепь, позволяющая механизировать процессы крепления в нишах на сопряжении лав с подготовительными выработками.

Таким образом в результате проведенных исследований решена актуальная задача горного производства, направленная на повышение нагрузки на очистной забой, снижение трудоемкости на концевых участках лав и повышение безопасности работ. Определены рациональные области применения безнишевой технологии сплошной и комбинированной систем разработки.

Основные положения и результаты диссертационной работы опубликованы в следующих работах:

1. Комиссаров С. Н., Клопченко Г. С. О направлении подвигания очистных забоев на пологих пластах ПО "Донбассантрацит" // Добыча угля подземным способом. ЦНИЭИУголь. - 1981. - № 3. - С. 6-8.
2. Есенков В. М., Клопченко Г. С. Влияние механизации очистных работ на качество горной массы // Уголь. - 1979. - № 6. - С. 53 - 56.

3. Клопченко Г. С. . Зависимость конвергенции в подготовительных выработках от расположения приводов забойного конвейера и сочетания вмещающих пород // Уголь Украины.-1997.-№ 2-3.-С.17 - 20.

В совместно написанных работах личный вклад автора состоит в проведении эксперимента анализе результатов и разработке существенных признаков технологических схем.

АНОТАЦІЯ

Клопченко Г. С. "Обгрунтування раціональних параметрів технологій на сполученнях лав з підготовчими виробками при розробці тонких положистих пластів".

Дисертація на здобуття вченого ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.15.02 - "Підземна розробка родовищ корисних копалин", Державна гірнича академія України. Дніпропетровськ, 1997.

Захищаються встановлені закономірності змінення напружено - деформованого стану порід в зонах сполучення лав з підготовчими виробками та параметри технологій ведення гірничих робіт, що дає можливість збільшити продуктивність праці та зменшити затрати часу на технологічний цикл. Наукові положення опубліковані в 3 наукових працях.

Ключові слова: сполучення лав з підготовчими виробками, раціональні параметри технологій, напружено-деформований стан, кріплення виробок.

ABSTRACT

G.Klopchenko. The basing of rational parameters of the technologies at the longwall and development working conjunctions in thin-seam mining.

Dissertation is in order to search the Candidate of Science in technology degree on speciality 05.15.02 - "The underground development of useful mineral deposits". State mining academy of Ukraine. Dnipropetrovsk. 1997.

The determined regularities of stressed-deformed state alteration at the gate ends and the technological parameters of thin-seam mining are supported, allowing to increase productivity and to reduce labour expenditures.

АВТОРЕФЕРАТ

Підписано до друку 06.06.97. Формат 60х84/16. Папір офсетний. Офсетний друк. Умовн. друк.
арк. 1,04. Умовн. фарб.-відб. 1,04. Тираж 100. Замовлення N 797. Замовлене.
ЗАТ Видавництво «Поліграфіст», 320070, м. Дніпропетровськ, вул. Серова, 7.

433711

AB 38.247