

Министерство образования Украины

Донецкий Государственный технический университет

На правах рукописи

ГУЛЬКО СЕРГЕЙ ЕВГЕНЬЕВИЧ

ОБОСНОВАНИЕ РАЦИОНАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ ТЕХНОЛОГИИ
БЕЗЛЮДНОЙ УСТАНОВКИ КЛИНОВОЙ КРЕПИ ПРИ СКРЕПЕРО-
СТРУГОВОЙ ВЫЕМКЕ

Специальность 05.15.02 "Подземная разработка
месторождений полезных ископаемых"

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т

Диссертация на соискание ученой степени
кандидата технических наук

Донецк - 1994 год

АВ 57. 888
Работа выполнена в Донецком Государственном техническом университете.

Научные руководители: профессор, доктор технических наук К.Ф.Сапицкий, профессор, доктор технических наук Ю.В.Бондаренко.

Официальные оппоненты - доктор технических наук Ю.З.Заславский, кандидат технических наук П.Е.Левкович.

Ведущая организация - Производственное объединение по добыче угля "Октябрьуголь".

Защита диссертации состоится "03" 03 1995 г. в 12 час. на заседании специализированного совета К.06.05.01 в Производственном объединении "Донецкуголь".

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке объединения.

Автореферент разослан "02" 02 1995 года.

Учёный секретарь
специализированного Совета
кандидат технических наук

Егоров

С.Е. Егоров.

ЛНБ України ім.В.Стефаніка



00777405 (U)

ЛНБ ім. В. Стефаніка
АН України

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность работы. Обретение Украиной независимости сопровождается определенными сложностями в обеспечении ее народного хозяйства энергоносителями. В связи с этим резко возрастает значение угольной промышленности и, в частности, обостряются проблемы рационального использования угольных месторождений, повышения степени извлечения их запасов.

Особенную остроту приобретает проблема эффективной отработки весьма тонких пластов. В таких пластах залегают более половины угольных запасов Украины. Добыча из них не превышает 10% от общей. Зокрытые и частично подготовленные весьма тонкие пласты остаются неотработанными при переходе горных работ на более глубокие горизонты. Постоянно увеличивающийся объем брошенных запасов на таких пластах в Донбассе в настоящее время превышает 310 млн. т. Это приводит к сокращению сроков службы шахт и уменьшению объемов извлечения запасов месторождения.

Причиной оложившегося положения является отсутствие безопасных и высокопроизводительных технологий вземки весьма тонких пластов. Из-за стесненности рабочего пространства в лавах таких пластов не могут применяться механизированные крепи традиционных типов и поэтому трудоемкие и небезопасные работы по креплению и управлению кровлей выполняются вручную. Вследствие немеханизированности процессов управления горным давлением нагрузка на очистные забои пластов мощностью менее 0,7 м в 2,6 раза ниже, а трудоемкость работ и себестоимость угля соответственно на 140% и 110% выше, чем в среднем по Донбассу.

В Донецком бассейне на действующих шахтах геологические запасы угля в пластах мощностью 0,45-0,70 м превышают половину всех запасов. При достигнутом уровне добычи угля в Донбассе продолжительность отработки запасов пластов мощностью более 1,2 м составляет 14-16 лет, а мощностью 0,7-1,2 м - 35-37 лет.

Поэтому решение проблемы отработки весьма тонких пластов угля является актуальным для Донбасса и для некоторых других угольных бассейнов.

Преобладающая отработка шахтами более мощных пластов приводит к оставлению неотработанными маломощные пласты. Такая добыча угля вступает в противоречие с общей объективной тенденцией возрастания дефицитности энергоносителей.

Поэтому необходимость отработки весьма тонких пластов угля будет постоянно возрастать.

Однако, по Донецкому и другим бассейнам увеличения доли добычи угля из весьма тонких пластов не предусматривается. Главной причиной этого является высокая себестоимость добычи угля при существующих технологиях.

Работа является составной частью комплекса исследований выполняемых кафедрой "Разработка месторождений полезных ископаемых" Донецкого технического университета.

Целью работы является обоснование параметров управления горным давлением при использовании дистанционно устанавливаемой клиновой крепи в лавах весьма тонких пологих пластов.

Идея работы заключается в использовании зависимости напряженно-деформированного состояния нижнего слоя кровли от жесткости опор в выработанном пространстве для определения параметров управления горным давлением установкой клиновой крепи.

Основные научные положения, защищаемые в диссертации и их новизна.

1. Впервые установлены зависимости от основных факторов предельно-допустимых расстояний между клиновыми опорами.

2. Впервые установлены зависимости параметров устройства для установки клиновой крепи от мощности, угла падения пласта, а также веса и габаритов клиновой крепи.

3. Впервые разработан технологический принцип дистанционной установки клиновой крепи, отличающийся от ранее известных использованием для распора элементов сил трения между почвой и специальным грузом.

Методы исследований: в работе использован комплексный метод, включающий анализ, обобщение опыта дистанционно устанавливаемых искусственных опор, основанных на принципе расклинивания, аналитических, лабораторных, стендовых и производственно-экспериментальных (шахтных) исследований клиновых опор и особенностей поведения кровли взаимодействующей с такими опорами.

Достоверность научных положений выводов и рекомендаций обоснована:

- теоретическими исследованиями взаимодействия клиновых опор с вмещающими породами, базирующимися на апробированных положениях и корректных методах механики горных пород

- экспериментальными исследованиями взаимодействия клиновых опор с породами кровли с применением современных методов, а также статистической обработкой результатов экспериментов по варьированию параметров расстановки опор в выработанном пространстве

- проверкой рекомендаций в производственных условиях, а также использованием результатов исследований в практике, что подтверждается соответствующими документами.

Научное значение работы заключается в том, что разработанные теоретические положения и проведенные эксперименты по обоснованию параметров клиновой крепи могут быть применены для решения широкого круга задач при безлюдной скрепероструговой выемке в широком диапазоне разнообразных горногеологических условий.

Практическая ценность работы заключается в разработке расчетных методов определения параметров управления кровлей при использовании дистанционно устанавливаемой клиновой крепи, в создании предельно простых, по высоконадежным конструкций установщиков клиновой крепи.

Реализация результатов работы: обоснованные в работе параметры заложены в расчетах паспорта выемочного участка № 8 шахтоуправления "Холодная Балка" п/о "Макеевуголь". Внедрен предложенный способ дистанционной установки клиновых опор. Получен фактический экономический эффект.

Апробация работы. Основные положения работы докладывались на технических советах шахты и п/о "Макеевуголь", межкафедральном семинаре горного факультета Донецкого Государственного технического университета, на конференциях.

Публикации. По теме диссертации опубликовано 3 статьи в научно-технических журналах, получено авторское свидетельство.

Структура и объем работы. Диссертация состоит из введения, 5 глав и заключения, изложенных на 140 страницах машинописного текста, содержат 29 рисунков, 4 таблицы, список использованной литературы из 122 наименований. Общий объем работы 173 страницы.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Направление социально-экономического развития народного хозяйства нашей страны определяет необходимость широкого внедрения в производство автоматизированных и роботизированных технологий,

благодаря которым повышается эффективность труда и при этом существенно снижается вероятность травматизма обслуживающего персонала. Угольная промышленность по сравнению с другими отраслями производства значительно отстает в этой области и особенно эта проблема актуальна при разработке технологии безлюдной выемки весьма тонких пологих угольных пластов, где в силу отесненности рабочего пространства невозможно обеспечить безопасное нахождение и работу человека.

Обоснование требований к созданию таких технологий, а также важнейшие направления их разработки были сформулированы в работах Судоплатова А.П., Сапицкого К.Э., Игнатъева А.Д., Бондаренко М.В., Кима О.В., Гринько Н.К., Лезковича П.С., Савенко М.Ф., Алексикова А.А., Архипова Н.А., Иванова К.И., Лукова В.С., Гончаренко Д.И., Воскобоева Э.Н. и других ученых.

На базе исследований ИГД им. А.А. Скочинского, ДонУГИ, ШахтНИИУИ, Гипроуглемаша, ДПИ, УкрНИИГидроугля, КГМИ, ЯНИУИ, НИИ, ПНИУИ и других институтов разработаны и прошли различные стадии испытания не менее 70 технологий безлюдной выемки угля с разнообразными способами отбойки и выдачи его из забоя.

Проанализировав все существующие и разработанные технологии безлюдной выемки можно отметить, что скрепероструговая технология с использованием навесных приставок различного типа является одной из перспективных технологий для создания прогрессивных вариантов безлюдной выемки;

- один из вариантов безлюдной технологии с удержанием кровли на дистанционно устанавливаемых клиновидных опорах не имеет до настоящего времени теоретически обоснованных силовых и геометрических параметров;
- существующие конструкции установщиков клиновой крепи сложны, малонадежны и не могут обеспечить высокой эффективности доставки и расклинивания комплектов клиновых опор в лаге.

Подводя итоги изложенному выше можно сформулировать поставленные в работе задачи:

- 1) Анализ шахтного опыта испытаний дистанционно устанавливаемых стационарных крепей.
- 2) Структурный анализ принципов работы и конструкций клиновых крепей.
- 3) Разработка принципов повышения эффективности и надежности дистанционной установки клиновых крепей и создание на основе этих принципов новых конструкций установщиков клиновой крепи.

4) Геомеханическое обоснование силовых и геометрических параметров управления горным давлением с использованием клиновых крепей.

5) Формирование эффективности вариантов технологических схем безлюдной скрепероструговой выемки с использованием клиновых крепей.

Решение поставленных задач опирается на комплекс шахтных, стендовых и лабораторных исследований и аналитической обработки полученных результатов.

Основной причиной неработоспособности существующих в настоящее время конструкций клиноустановщиков является органическая неспособность примитивных механических систем гарантировано обеспечивать создание двух противоположенных усилий, необходимых для расклинивания двух элементов крепи. Действительно, для установки клиновой крепи необходимы противоположенные по направлению усилия. Одно из них может быть активным, другое тормозящим. Возможно также создание двух активных усилий. Анализ конструкций клиноустановщиков, разработанных в ДонуГИ, ВНИМИ, Чехословакии показывает, что в этих механизмах создавались два активных противоположенных усилия. Одно из них возникало при передвижке самого клиноустановщика канатным тяговым органом. Как вариант можно рассматривать передвижку клиноустановщика цепным тяговым органом скрепероструговой установки. Но в любом случае это усилие передавалось на один из клиньев крепи. Второе противоположенное усилие, которое действовало на второй клин клиновой крепи, дистанционно передавалось с помощью специального каната со штрека или с помощью пружин, которые сжимались на штреке, а затем дистанционно освобождались от фиксатора. При освобождении пружины от фиксатора она распрямлялась и создавала второе противоположенное расклинивающее усилие.

Анализ результатов работы клиноустановщиков, созданных ВНИМИ, ДонуГИ и чешскими специалистами показывает, что эти конструкции оказались неработоспособными именно из-за негарантированности получения в них противоположенных усилий необходимой величины.

Очевидно, что решение этой задачи невозможно без изменения самой принципиальной основы формирования по крайней мере одного из противоположенных усилий. При разработке нового принципа установки клиновой крепи нами учитывались требования:

- гарантированности расклинивающих усилий, т.е. абсолютной надежности их создания;
- возможности оперативного регулирования конечных значений расклинивающих усилий;

- совместимости механизма расклинивания с очистным выемочно-доставочным оборудованием ;

- минимальности операционного пространства, в котором размещается механизм ;

- удобства загрузки клиньев в клиноустановщик на конечном участке лавы.

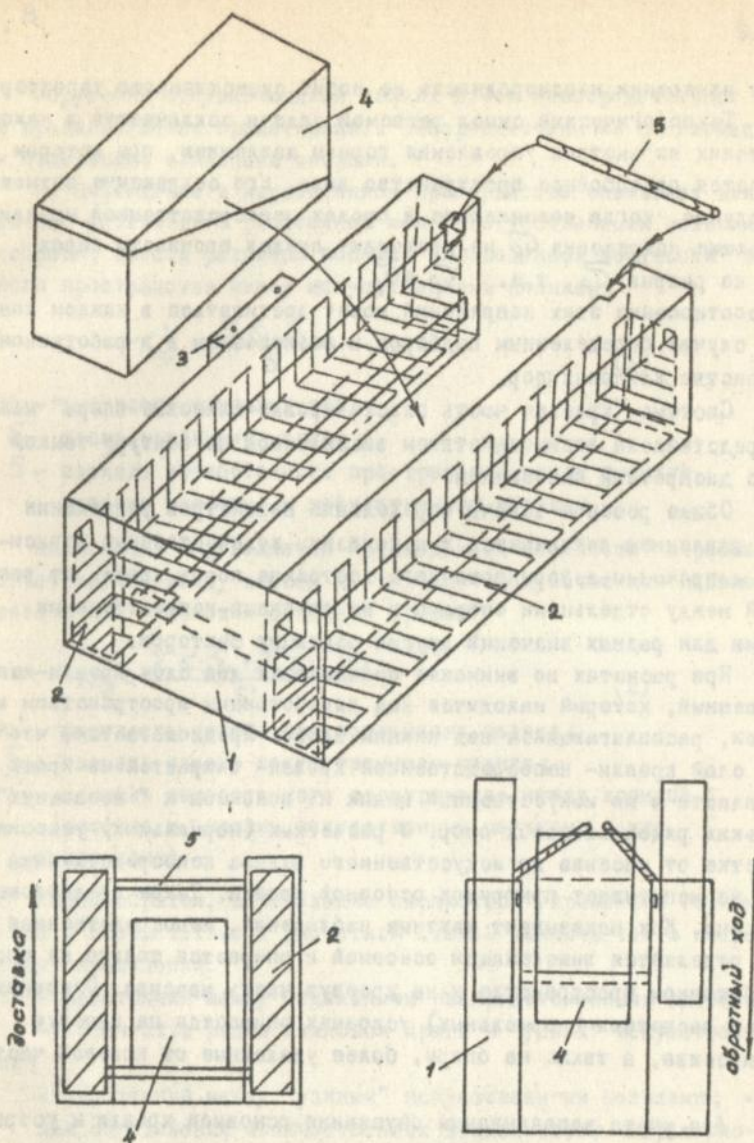
Реализация основного из этих требований - обеспечения надежности создания расклинивающих усилий - предполагает замену механической основы процесса расклинивания на физическую. Нами предложено использовать в качестве физической основы создания противонаправленного усилия механизм трения некоторой массы о почву.

В окончательном варианте клиноустановщик (рис. I) выполняется в виде скобы 1, с внешних сторон которой размещается груз-вталкиватель, состоящий из двух частей 2, соединенных между собой планкой. Клинья 4 размещаются продольно внутри корпуса-скобы. Минимальная длина такого клиноустановщика обеспечивает большие возможности по приспособливанию его к изменениям гипсометрии пласта.

Расклинивающим элементом 5 является разрушаемая при определенном усилии деревянная поперечина, сдвигающая верхний клин 4 при обратном движении крепеустановщика. Нижний клин при этом удерживается на месте за счет силы трения о почву груза 2. При достижении усилия разрушения поперечина переламывается освобождая расклиненный комплект. Цикл установки следующего комплекта повторяется с закладкой новой поперечины 2. Усилие расклинивания легко регулируется изменением диаметра поперечины.

Смысловой же аспект задачи управления горным давлением с использованием клиновых опор заключается в определении таких параметров управления, при которых нижний слой пород кровли по всей площади выемки опускается на почву без разрушения. Целостность этого слоя, который может рассматриваться как непосредственная кровля, может сохраняться только в том случае, когда напряжения в нем не превышают предельные. В такой постановке задача может решаться только методами теорий упругости или предельного состояния

В данном конкретном случае последовательно исследуется прочность отдельных слоев пород, причем они рассматриваются раздельно друг от друга. С некоторыми допущениями слои пород кровли можно рассматривать как изотропные тела, так как они однородны по крайней мере в двух измерениях (параллельных напластованию), а в



Усовершенствованный крелеустановщик ДПН

1-скоба; 2-груз-выталкиватель; 3-узел соединения; 4-клинья; 5-расклинивающий элемент.

Рис. I

третьем измерении неоднородность не носит существенного характера.

Технологический смысл решаемой задачи заключается в нахождении таких параметров управления горным давлением, при котором сохраняется призабойное пространство лав. Его сохранение возможно в том случае, когда возникающие в средах непосредственной кровли разрывающие напряжения σ_p не превышают предел прочности пород кровли на разрыв $\bar{\sigma}_p$, т.е. $\sigma_p < \bar{\sigma}_p$. Такое соотношение этих напряжений может достигаться в каждом конкретном случае определенным подбором и размещением в выработанном пространстве клиновых опор.

Система "краевая часть пласта-кровля-клиновые опоры" может быть представлена взаимодействием заземленной по контуру тонкой плиты с дискретным основанием.

Общее решение задачи определения параметров управления горным давлением заключается в нахождении количественных зависимостей напряженно-деформированного состояния пород кровли от расстояний между отдельными опорами и их группами-искусственными целиками для разных значений других влияющих факторов.

При расчетах во внимание принимается два слоя кровли-непосредственная, который находится над выработанным пространством и основной, расположенный над нижним слоем. Предполагается, что нижний слой кровли-непосредственная кровля-опирается на крайнюю часть пласта и на искусственный целик из выложенных "вплотную" нескольких рядов клиновых опор. В расчетных (нормальных) условиях на участке от массива до искусственного целика непосредственная кровля не испытывает пригрузок основной кровли. Такое предположение правомерно. Как показывают шахтные наблюдения, непосредственная кровля отделяется вышележащей основной и опирается только на опоры в выработанном пространстве и на крайнюю часть массива. Основная кровля в расчетных (нормальных) условиях опирается на крайнюю часть массива, а также на опоры, более удаленные от краевой части пласта.

Для учета запаздывания опускания основной кровли и устранения пригрузки от нее на нижерасположенные толщи предполагается оставление более широких искусственных целиков (из сплошных рядов клиновых опор). Эти широкие искусственные целики оставляются через несколько узких искусственных целиков, оставляемых для удержания непосредственной кровли.

Обрушения отслаивающихся тонких слоев непосредственной кровли предполагается предотвращать рассредоточенными по площади выемки отдельными клиновыми опорами.

Их нахождение в выработанном пространстве оказывает влияние на величину устойчивого расстояния между искусственными целиками. Целесообразно ввести условное понятие "приведенной жесткости" выработанного пространства между искусственными целиками

$$K_{np}' = \frac{\sum K_i S_i}{S} \quad (1)$$

Где: K_i - жесткость клиновых опор;
 S_i - площадь клиновой крепи;
 S - площадь выработанного пространства между кромкой массива (забоем) и искусственным целиком

Аналогично определяется "приведенная жесткость" выработанного пространства между забоем и "широким" искусственным целиком, оставляемым для удержания основной кровли:

$$K_{np}'' = \frac{\sum K_i S_i + \sum K_i' S_2}{S'} \quad (2)$$

Где: K_i' - жесткость узкого искусственного целика;
 S_2 - площадь узкого искусственного целика;
 S' - площадь выработанного пространства между кромкой массива и широким искусственным целиком (между целиками)

Таким образом, определение параметров управления горным давлением в соответствии с расчетной схемой заключается в последовательном определении:

- расстояний между отдельными рассредоточенными опорами;
- количества рядов клиновой крепи в "узких" искусственных целиках;
- расстояний между "узкими" искусственными целиками;

Для определения количественных зависимостей напряженно-деформированного состояния Γ эличных слоев кровли от характеристик клиновых опор, а также параметров их распределения по площади выемки в диссертационной работе используется математически аппарат теории тонких плит на упругом дискретном основании. Представление кровли в виде тонких плит правомерно, так как отношение толщины слоя к его продольным размерам (расстоянии от забоя до линии полных сдвижений не превышает 0,15), что соответствует требованиям отнесения плиты-кровли к тонким плитам.

Современное состояние теории тонких плит позволяет определять деформацию их изгиба и возникающие напряжения при любых схемах приложения нагрузки и различной дискретизации упругого основания, в т.ч. и для принятой в настоящей диссертации расчетной схем. Основной вклад в развитие теории тонких плит принадлежит Л. Эйлеру, О. Лоши, Г. Кирхгофу, И.Т. Бубнову, Б.Г. Галеркину. Эффективный математический аппарат решения наиболее сложных задач этой теории создан только в последние десятилетия.

Дифференциальное уравнение изгиба тонкой плиты на упругом основании записывается в следующем виде

$$\frac{d^4 \omega}{dx^4} + 2 \frac{d^4 \omega}{dx^2 dy^2} + \frac{d^4 \omega}{dy^4} = \frac{q - k' \omega}{D} \quad (3)$$

Где: ω - перенесения плиты;

q - нагрузки, распределенная по поверхности плиты и направленная перпендикулярно ее срединной плоскости;

k' - коэффициент жесткости основания;

D - цилиндрическая жесткость плиты;

$$D = \frac{E \cdot h^3}{12(1 - \nu^2)}$$

h - толщина плиты;

E - модуль упругости материала плиты;

ν - коэффициент Пуассона материала плиты;

x, y - координаты материальной точки на плите.

Решение уравнения (3) в замкнутом виде невозможно, так как представить его в виде аналитической формулы, использующей конечное число простейших операций элементарными функциями не удается. Интегрирование приводит к функциям, соответствие которых граничным условиям может быть оценено только подбором.

Наиболее рациональным численным методом решения задачи, в наибольшей мере учитывающим ее специфику, является конечно-разностный метод.

Метод конечных разностей предполагает замену производных функции прогиба конечно-разностными отношениями. При этом левая часть уравнения (3) заменяется алгебраическими выражениями. Необходимое по условиям задачи варьирование расстояниями между опорами и их жесткостью при конечно-разностном методе сравнительно легко учитывается соответствующими изменениями расстояний между углами сетки и назначением различной жесткости в углах.

В конечном итоге решения дифференциального уравнения упругой поверхности плиты заменяется решением системы алгебраических уравнений, порядок которой зависит от необходимой точности результатов.

Прогибы плиты в разных точках ее площади и, следовательно, напряжения в ней определяются решением системы этих алгебраических уравнений.

Составление математической модели довольно сложных механических процессов в кровле, опирающейся на клиновидные опоры, позволяет перейти к исследованию влияния жесткости этих опор и плотности их установки на расстояния между искусственными щелями.

При вычислительных экспериментах использовалась "приведенная жесткость" клиновидной опоры в выработанном пространстве. Установлено, что "приведенная жесткость" зависит от жесткости клиновидной опоры K_2' и от отношения ее площади к площади сбора нагрузки этой опорой σ

Где: $\sigma = \frac{S_1}{a_1 \cdot b_1}$; S_1 - площадь клиновидной опоры;
 a_1, b_1 - стороны прямоугольника - площади сбора нагрузки
 i -ой клиновидной опорой.

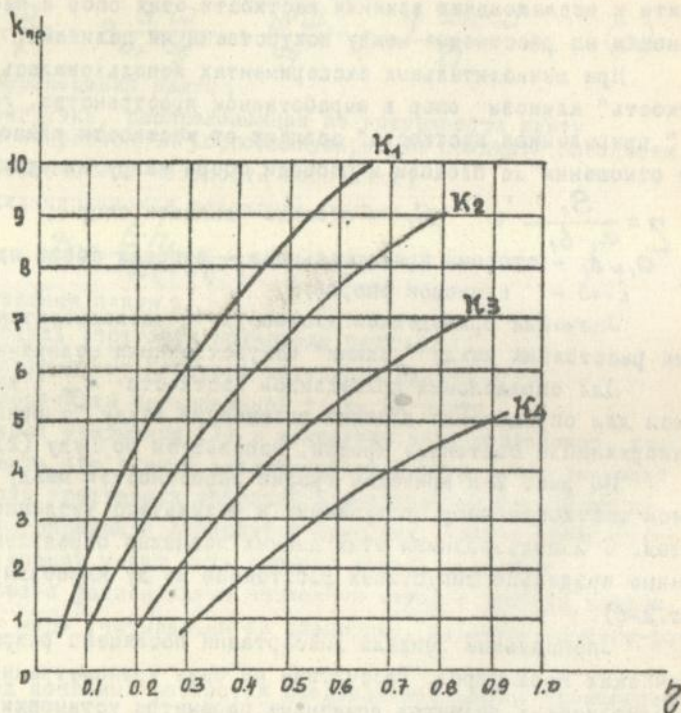
Значения приведенной жесткости K_2' используются для определения расстояния между "узкими" искусственными щелями.

Для определения приведенной жесткости K_{np}'' , которая применяется для определения влияния расстояний между "широкими" щелями на напряженное состояние кровли, используем формулу (2).

На рис. 2-а приведен график зависимости между K_2' и σ при разной жесткости опор, полученных в результате численности экспериментов. С использованием этих данных возможно определение непосредственно предельно допустимых расстояний между клиновидными опорами (рис. 2-б).

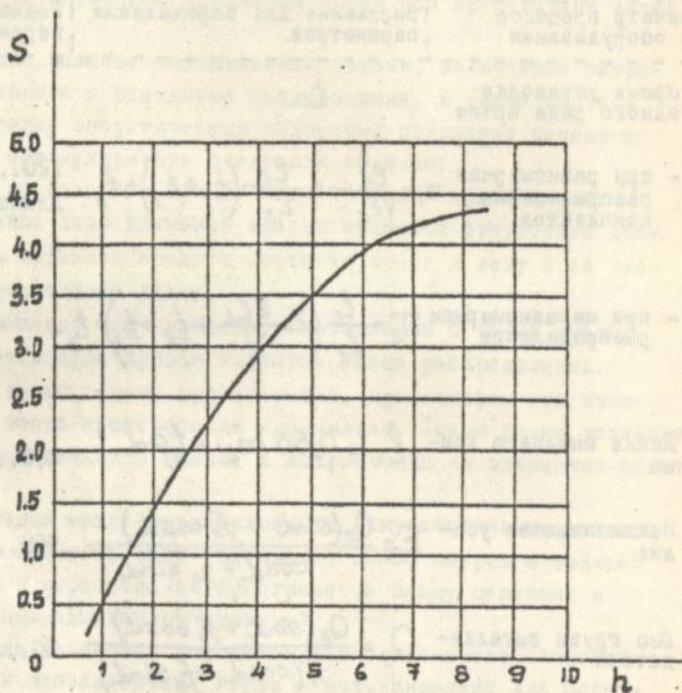
Специальные разделы диссертации посвящены разработке технологических параметров. Рассчитаны на базе хронометражных наблюдений и аналитических расчетов временные параметры установки одного комплекта крепи при равномерном и неравномерном распределении клиновидных опор по площади выработанного пространства, введены формулы для установления геометрических размеров клиновидных опор и для определения силовых параметров - заклинивающего усилия и диаметра разрушаемого фиксирующего элемента, для получения рассчитанного заклинивающего усилия. Все эти параметры приведены в таблице № 1.

Зависимости приведенной жесткости опор
в выработанном пространстве от η



η - отношение площади клиновой опоры S
к площади сбора нагрузки
 K_i - жесткости опор

Рис.2-а



h -мощность пород непосредственной кровли (м);
 S -расстояние между клиновыми опорами

Рис.2-6

Таблица № 1

Комплексы выражений для определения параметров
процесса установки клиньев

Параметр процесса и.и. оборудования	Выражение для определения параметров	Расчетные значения параметров
1. время установки одного ряда крепи	t	
- при равномерном распределении комплектов	$T_1 = \frac{l_1^2}{\sqrt{l_2}} + \frac{l_1}{l_2} (t_1 + t_2) + t_3$	120...155 мин при длине лавы до 140м
- при неравномерном распределении	$T_2 = \frac{l_1}{l_2} \left(\sum \frac{2l_i}{\sqrt{V}} + t_1 + t_2 \right) + t_3$	" "
2. Длина нижнего клина	$l_k = 0,66 m_i \cdot \operatorname{ctg} \alpha$	0,6...0,7 м
3. Заклинивающее усилие	$F = \frac{Q_3 (\sin \alpha + f_3 \cos \alpha)}{\cos \alpha + f_3 \sin \alpha}$	500...700 н
4. Вес груза выталкивателей	$Q_1 = \frac{Q_3 (\sin \alpha + f_3 \cos \alpha)}{f_1 (\cos \alpha + f_3 \sin \alpha)}$	50...55 кг
5. Диаметр фиксирующего элемента	$d = \sqrt{\frac{2F}{\pi [\sigma_{\text{ср}}]}}$	0.030...0.045 м

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В настоящей работе дано решение актуальной научной задачи разработки рациональных параметров управления горным давлением при использовании дистанционно устанавливаемой клиновой крепи с учетом зависимости напряженно-деформированного состояния нижнего слоя кровли жесткости клиновых опор. Предложенные новые средства и способы доставки и дистанционной установки крепи без присутствия людей в очистном забое.

Комплексное решение поставленной задачи, включающее теоретические, лабораторные и стендовые исследования, а также опытно-промышленную проверку теоретических положений позволяет основные выводы по работе сформулировать следующим образом:

1. Одной из основных причин недостаточной эффективности технологии крепления лавы клиновой крепью является отсутствие достаточно простых и надежных средств доставки крепи в лаву и ее расклинивание без присутствия людей.
2. Установлено, что наиболее рациональным с точки зрения устойчивости нижнего слоя кровли является такое распределение жесткости опор в выработанном пространстве, при котором его изменение по площади этого пространства минимально. Такая схема реализуема с использованием клиновой крепи, в котором один из элементов-податливый.
3. Расстояние между промежуточными искусственными целиками из сплошных рядов клиновых опор составляет 30-36 метров и зависят от плотности опор в выработанном пространстве между целиками и мощности пород непосредственной кровли.
4. Надежная установка и расклинивание элементов клиновой крепи возможна при использовании груза - выталкивателя для формирования одного из противоположенных расклинивающих усилий.
5. Для весьма тонких пологих пластов процесс заклинивания крепи надежно реализуется при использовании груза-выталкивателя весом более 50-55 кг.
6. Время установки одного ряда клиновой крепи в лаве длиной до 140 м не превышает 120...155 мин.
7. Использование разработанных на базе применения клиновой крепи технологических схем выемки весьма тонких пластов возможно на 415 шахтопластах Донбасса.

Представлені в роботі рішення дозволяють пов'исити ефективність работ по крєпленню вироботанного пространства при безлюдной скрепероструговой вимкє, расчитать параметри управления кровлей в различных горно-геологических условиях.

Практическое применение разработанных средств установки клиновой крепи и методов расчета параметров технологии в первой и второй лавах пласта К₂ вмєчного участка № 8 ш/у "Холодная Балка" п/о "Макєввуголь" позволило осуществить вимкє запасов высококачественного малозольного угля без постоянного присутствия людей в забое и при стугствии породы для закладки в вироботанное пространство.

This thesis presents new solutions of topical scientific problem of elaboration rational parameters of manless technology installation of wedge support with scraper-plough excavation of very thin coal stratum and rational parameters of remote rock pressure control with manless installation wedge supports.

Proposed new remedy, method and construction for transport and manless montage of wedge supports.

В дисертації представлені нові рішення актуальної наукової проблеми розробки раціональних параметрів технології безлюдного встановлення клинового крєплення при скреперо-струговій вимкці тонких вугільних пластів та раціональних параметрів управління гірничім тиском при дистанційному возведенні клинового крєплення.

Запропоновані нові засоби та конструкції для доставки та возведення клинового крєплення.

Основные положения диссертации опубликованы в следующих работах:

1. Гомаль И.И., Чучко Д.Н., Гулько С.Е. Безлюдная выемка угля с поддержанием кровли на искусственных опорах// Уголь Украины-1988 г.-с.10-11.-№3.
2. Макеев А.Ю., Зданович М.И., Гулько С.Е. Нетрадиционные средства и способы крепления скрепероструговой лавы на весьма тонком пласте.// Уголь Украины -1992 г. №9 с. 27-30.
3. Гулько С.Е., Зданович М.И. О возможной перспективе безлюдной выемки угля// Уголь Украины -1993 г. №2 с.48.
4. А.с. по заявке 4165654 от 18.12.86 г. струговая установка //Гончаренко Д.И., Небрей В.М., Гулько С.Е., Варанин В.М.(СССР)-I4322I3 Положительное решение от 22.06.88г.



4156853

