

АННОТАЦИЯ

**Диссертация на соискание степени доктора философии (PhD)
по образовательной программе 8D07202 - «Горное дело»**

Танекеевой Гаухар Джошиной

«ИССЛЕДОВАНИЕ И ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ КРЕПЛЕНИЯ ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫХ ВЫРАБОТОК В ЗОНЕ ВЛИЯНИЯ ОЧИСТНЫХ ГОРНЫХ РАБОТ»

Актуальность работы

Создание безопасных условий состояния эксплуатационных присечных выработок достигается креплением их эффективными средствами на базе расчета параметров с учетом динамики (временного фактора), зональной дезинтеграции и ползучести (реологии) горных пород при математическом моделировании особенностей их горнотехнологических характеристик.

Как показывает опыт отработки угольных пластов в периоды ведения очистных работ в зонах опорного (повышенного) горного давления при поддержании присечных выработок впереди лав, резко возрастает интенсивность напряжений и деформаций и продолжительность простоев длинных очистных забоев, связанные с этим потери добычи достигают 20 – 25 % и более, повышается зольность угля и снижается безопасность труда горнорабочих.

В этой связи, исследование закономерностей и особенностей деформирования породного массива, вокруг контура поддерживаемой присечной горной выработки на вентиляционном горизонте при выемке отрабатываемого столба ниже ранее отработанного вышележащего (при выемке по простиранию) или смежного (соответственно, при отработке по падению) с установлением надежных параметров крепления при отработке выемочных столбов, является актуальной научной задачей для угольной отрасли горнодобывающей промышленности.

Цель работы

Цель диссертационного исследования: исследование закономерностей изменения напряженно-деформированного состояния неустойчивых зон массива вмещающих пород для обеспечения стабильного поддержания их в зависимости от горнотехнических условий эксплуатации при совершенствовании технологии и для обоснования параметров крепления присечных горных выработок.

Задачи исследования:

– анализ современного состояния технологических схем проведения и поддержания и сохранности горных выработок в т.ч. присечных, обеспечения их устойчивости и снижения дефектности; технологических и горнотехнических решений по креплению контуров и поддержанию вмещающего массива вокруг выработок; принципов крепления

приконтурных пород с учетом их техногенного состояния;

- мониторинг за проявлениями горного давления, смещениями контуров выработок и установление особенностей деформирования породного массива, вмещающего подготовительные выработки шахт с комбинированным рамно-анкерным и анкерными видами горного крепления при бесцеликовой подготовке выемочных столбов с расположением их вприсечку к ранее отработанному смежному выемочному столбу;

- исследование геомеханического состояния с учетом комплекса физико-механических, прочностных и реологических факторов для обоснования параметров крепления горных выработок с техногенными проявлениями горнотехнических факторов;

- разработка эффективных средств и способов крепления присечных горных выработок при отработке выемочных столбов;

- выполнение технико-экономического анализа, проведение апробации технологических разработок по средствам крепления и упрочнения горного массива в опытно-промышленных шахтных условиях.

Методы исследований

Использован комплексный метод исследований, включающий: анализ и научное обобщение ранее опубликованных в горнотехнической литературе работ по проблеме поддержания участковых подготовительных выработок на участках опорного горного давления; шахтные исследования процессов деформирования участковых вентиляционных подготовительных выработок; аналитические исследования процессов деформирования пород в окрестностях участковых выемочных выработок; апробация предлагаемых технико-технологических разработок в шахтных условиях.

Научная новизна работы

- система крепления из сталеполимерных винтовых анкерных первого (мостообразующего) уровня для упрочнения пород непосредственной кровли и анкерных глубокого заложения, взаимоувязанных между собой силовыми связями, чем обеспечивается поддержание пород кровли над присечной вентиляционной выработкой, в зоне опорного горного давления впереди лавы с распределением давления на одно- и двухуровневую анкерные крепи;

- выявлены эмпирические закономерности формирования зон деформаций вокруг подготовительных выработок в зависимости от изменения физико-механических свойств горных пород, действующего горного давления (глубины работ), расстояния от забоя проводимой выработки и схем развития фронта очистной выемки;

- установлены параметры состояния системы «крепь-боковые породы» путем упрочнения приконтурного массива подготовительных выработок от повышенных напряжений созданием многоуровневого крепления вмещающих пород при увеличении вертикальных максимальных напряжений с ростом глубины ведения горных работ в 1,7 – 1,9 раза и контурных смещений – соответственно в 1,2 – 1,35 раза;

- определено, что анкерные крепи глубокого заложения в сочетании с основной мостообразующей одноуровневой анкерной крепью предохраняют

непосредственной породы кровли от неуправляемого процесса развития деформаций и разрушения кровли, обеспечивая безремонтную эксплуатацию поддерживаемых выработок.

Практическая ценность работы состоит в разработке технологических схем, обосновании параметров крепления, когда закладывается два уровня кровельного крепления из двухуровневого анкерного крепления (при устойчивых нижних слоях кровли) и из металлоарочной крепи, установленной вразбежку, для поддержания непосредственной кровли, и канатных анкеров, под углом 30° от вертикальной плоскости для перекрытия ширины выработки, под бесконечный профиль, связанных с металлоарочной крепью при неустойчивых нижнем уровне приконтурных пород; в опытно-промышленной апробации результатов исследований по совершенствованию технологии проведения выработок с нагнетательными канатными анкерами в условиях шахты «Абайская» Карагандинского угольного бассейна с определением параметров деформационных процессов (результаты производственных (акт опытно-промышленных испытаний); создании прогрессивных способов крепления при проведении и поддержании присечных выработок давления; определении технико-экономической эффективности технологических решений.

Основные защищаемые положения:

- создание крепежной конструкции за счет связывания приконтурного массива пород, расположенного в своде естественного равновесия, с вышерасположенными породами при помощи анкеров глубокого заложения, обеспечивает подвеску сформированной грузонесущей балки рамами податливой металлоарочной на пластах с малоустойчивыми породами нижнего уровня, по высоте равных половине ширины выработки и одноуровневой мостообразной анкерной крепью на пластах со средней устойчивостью и устойчивыми нижними слоями, к прочному вышележащему массиву и распределению нагрузки между сочетающимися видами комбинированной крепи выработки;

- с увеличением глубины ведения горноподготовительных работ, смещения около контура выработки резко растут по линейной зависимости, а напряжения с удалением от контуров выработки снижаются по экспоненциальной зависимости;

- установленное напряженно-деформированное состояние вокруг поддерживаемых присечных выработок с ростом глубины ведения горных работ от 500 до 800 м: увеличиваются вертикальные максимальные напряжения в 1,7–1,9 раза и контурные смещения – в 1,2–1,35 раза; боковые продольные напряжения в кровле – снижаются в 2,24–2,5 раза со стороны угольного массива, со стороны выемочного столба, соответственно, –1,8–1,9 раза; со стороны боковой стенки от предыдущего выемочного столба - растут в 1,8 – 1,9 раза; при этом боковые горизонтальные напряжения со стороны боковой стенки от предыдущего выемочного столба снижаются – в 1,3–1,4 раза, а со стороны выемочного столба – растут в 1,3–1,5 раза, что позволяют сформировать свод естественного равновесия и обосновать параметры

крепления с учетом изменения прочностных характеристик массива при подвигании фронта очистных работ.

Результаты исследования состоят в разработке технологических схем, обосновании параметров крепления, когда закладывается два уровня кровельного крепления из двухуровневого анкерного крепления (при устойчивых нижних слоях кровли) и из металлоарочной крепи, установленной вразбежку, для поддержания непосредственной кровли, и канатных анкеров, под углом 30° от вертикальной плоскости для перекрытия ширины выработки, под бесконечный профиль, связанных с металлоарочной крепью при неустойчивых нижнем уровне приконтурных пород; в опытно-промышленной апробации результатов исследований по совершенствованию технологии проведения выработок с нагнетательными канатными анкерами в условиях шахты «Абайская» Карагандинского угольного бассейна с определением параметров деформационных процессов (результаты производственных (акт опытно-промышленных испытаний); создании прогрессивных способов крепления при проведении и поддержании присечных выработок давления; определении технико-экономической эффективности технологических решений.

Апробация работы

Личный вклад автора заключается в выполнении основного объема теоретических и опытно-промышленных исследований, изложенных в диссертационной работе.

Основные теоретические и практические результаты были внедрены в учебный процесс НАО «Карагандинского технического университета имени Абылкаса Сагинова» для студентов образовательной программы «Технологические машины и оборудование» по дисциплине «Тау-кен жұмыстарының технологиясы», «Горное дело» по дисциплине «Рудалық кен орындарын жерасты қазу». Имеется акт внедрения в учебный процесс.

Результаты научных исследований и разработки были внедрены в производственный процесс шахты «Абайская» УД АО «Qarmet». Получены акты опытно-промышленных испытаний по совершенствованию технологии проведения выработок с нагнетательными канатными анкерами в условиях шахты «Абайская» Карагандинского угольного бассейна с определением параметров деформационных процессов

Основные научные результаты диссертационной работы представлены в 7 статьях, в 10 докладах конференций, а также имеется патент на полезную модель № 7955 от 14.04.2023г. «Канатный анкер», № 8679 от 14.04.2023г. «Способ комбинированного крепления вентиляционной выработки выемочного столба».

В журналах, входящих в перечень рекомендуемых изданий КОКНВО РК:

1. Абеуов Е.А., Танекеева Г. Д. Қазақстанның кен орындарын игерудің геомеханикалық проблемалары Горный журнал Казахстана, № 3, 2022. – с. 29–32.<https://doi.org/10.48498/minmag.2022.203.3.004>.

2. Zhumabekova A.E., Demin V.F., Auevov E.A., Tanekeyeva G. D. Mine workings supporting technologies on stress and strain state control basis. «Горный

журнал Казахстана», № 1, 2023.- с. 41-47. DOI: <https://doi.org/10.48498/minmag.2023.213.1.004>

3. В.Ф. Демин, А.Б. Кыдрашов, Е.А. Абеуов, Г.Д. Танекеева Массивтің техногендік жағдайын ескеріп дайындау қазбаларын өту кезінде тау сілемінде болатын геомеханикалық үрдістерді бағалау Горный журнал Казахстана. – Алматы, 2023.- № 10.- С. 35-41 DOI: <https://doi.org/10.48498/minmag.2023.222.10.005>

4. Э.Р. Халикова, В.Ф. Демин, Е.А.Абдрахман Тау-кен қазбаларының аралас бекітпелерінің кезінде бос жыныстардағы деформацияға тау-кен техникалық жағдайларының әсері Труды университета. –Караганда: НАО КарТУ имени Абылкаса Сагинова, 2023. – № 4. – С. 171-177 DOI: [10.52209/1609-1825_2023_4_171](https://doi.org/10.52209/1609-1825_2023_4_171)

5. A. Zhumabekova, V. Demin, B. Issakov, T. Demina Evaluating the Efficiency of the Mine Workings Supporting Technology Application to Increase Contour Stability Труды университета. –Караганда: НАО КарТУ имени Абылкаса Сагинова, 2024. – № 1. – С. 185-195 DOI: [10.52209/1609-1825_2024_1_185](https://doi.org/10.52209/1609-1825_2024_1_185)

В международном научном издании, входящем в базу данных компании Scopus и Wed of Science:

1 Tolovchan B., Demin, V., Amanzholov, Zh., Smagulova, A., Tanekeyeva, G., Zairov, Sh., Krukovskiy, O. Ref. No.: MMD-22-0203. Украина, журнал «Mining of Mineral Deposits» Создание геомеханической модели месторождения на примере месторождения Северный Катпар. & Cabana, E. (2022). Substantiating the rock mass control parameters based on the geomechanical model of the Severny Katpar deposit, Kazakhstan. Mining of Mineral Deposits, 16(3), 123 -133. <https://doi.org/10.33271/mining16.03.123>. Ukrainian School of Mining.

2 Танекеева Г.Д., Абеуов Е.А., Махмудов Д.Р., Мусин Р.А., Балабас А.Ю. Исследование геомеханических условий проведения и поддержания присечных горных выработок. «Уголь», № 2, 2023. - с. 30-32. DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2023-2-00-00>.