

ОТЗЫВ

**Научного консультанта на диссертационную работу
докторанта Абекова Улана Ерлановича
«Разработка прогрессивных технологических схем проведения и
поддержания горных выработок с управлением устойчивостью
вмещающего угленородного массива»
на соискание ученой степени доктора философии (PhD)
по специальности 6D070700 – «Горное дело»**

Актуальность. Как показывает зарубежный и отечественный опыт, в сложных условиях поддержания выработок для усиления сталеполимерной анкерной крепи успешно применяют второй уровень анкерного крепления с использованием анкеров глубокого заложения с высокой несущей способностью. Применение канатно-тросовых и комбинированных анкеров для усиления сталеполимерной анкерной крепи первого уровня может обеспечить безопасность работ и необходимые параметры выработок на весь срок их поддержания.

В этой связи, актуальной научно-практической задачей является геомеханическое обоснование параметров технологии крепления горных выработок, в т.ч. для широких камер различного технологического назначения и сопряжений, анкерами глубокого заложения и адаптация этой технологии в условиях шахт Карагандинского угольного бассейна.

Целью диссертации является разработка прогрессивных технологических схем проведения и поддержания горных выработок с управлением устойчивостью вмещающего угленородного массива на базе геомеханического обоснования параметров технологии крепления подготовительных выработок канатными, канатно-тросовыми и комбинированными анкерами в зонах сопряжений с лавами, пересечения выработок, широкие камеры для обеспечения эффективности и безопасности выполнения процессов горно-производительных звеньев угольных шахт.

Идея работы заключается в использовании научно обоснованных параметров средств и технологии крепления подготовительных выработок канатными, канатно-тросовыми и комбинированными анкерами для обеспечения устойчивости среды «анкерной системы глубокого заложения и закрепляющего моста - вмещающие породы» в местах пересечения выработок, сопряжений, монтажных камер и уширений площади поперечного сечения.

Задачи исследований:

- анализ современного отечественного и зарубежного опыта разработки и применения технологии анкерного крепления горных выработок; установление причин снижения устойчивости сопряжений подготовительных выработок длинными очистными забоями, монтажных и демонтажных камер;
- геомеханическое обоснование параметров технологии крепления приконтурного массива подготовительных выработок анкерами глубокого заложения в условиях разработки, отличающихся от типовых (сопряжения с

лавами, пересечения выработок, широкие камеры и др.);

- изготовление и стендовые испытания прочностных и нагрузочных свойств канатных и тросовых анкеров глубокого заложения, концевиков сталеполимерных анкеров и проведение их опытно-промышленных шахтных исследований;

- аналитические исследования приконтурного массива горных выработок для прогнозирования высоты свода обрушения и глубины распространения расслоений в массиве пород кровли с учетом проявлений горного давления в зонах сопряжений с лавами, пересечения подготовительных выработок, широких камер шахт Карагандинского угольного бассейна;

- разработка и внедрение на шахтах Карагандинского угольного бассейна технологии крепления подготовительных выработок анкерами глубокого заложения на участках сопряжений с очистными забоями.

Основные научные положения, выносимые на защиту:

- аналитические исследования массива горных вокруг выработок, прогнозирование сводообразования обрушенных пород кровли, на основе действующего напряженно-деформированного состояния массива пород, с выбором рациональной длины анкеров глубокого заложения;

- устойчивость сопряжений подготовительных выработок шахт определяется мощностью закрепляемого анкерами массива, зависящей от величины разрушенных пород контура выработки и взаимного соотношения прочности несущих слоев пород в кровле;

- при образовании сводов естественного равновесия увеличенного размера, обусловленных геомеханическими проявлениями горного давления, стабилизация контура неустойчивых пород в пределах свода достигается формированием поперечного моста из закрепленных пород, а за пределами свода установкой анкеров глубокого заложения для создания единой грузонесущей конструкции.

Основные научные результаты, выводы и рекомендации заключаются в следующем:

1. Для расширения области применения анкерной крепи в условиях, отличающихся от типовых, рекомендуются для эксплуатации канатные, тросовые и комбинированные анкера глубокого заложения в массив закрепляемых пород. Обоснование параметров (длиной 5 - 7 м и более) анкеров за пределы свода естественного равновесия произведено на базе комплексных стендовых, шахтных опытно-промышленных исследований и экспериментов по определению работоспособности, несущей способности.

2. По результатам стендовых испытаний установлено, что характеристика прочности канатного анкера АК 19/5 составляет 330 - 340 кН по разрывному усилию. При изготовлении комбинированного (металло-тросового) анкера глубокого заложения в качестве длинной гибкой части ($2/3$ длины анкера) использован арматурный канат. Результаты испытаний подтверждены паспортными характеристиками канатов и надежностью соединения муфт с канатом посредством клиновой цанговой втулки.

3. Произведено геомеханическое обоснование параметров конструкции и технологии крепления анкеров глубокого заложения при упрочнении кровли выработок на сопряжении с лавой и разработана технологическая схема крепления подготовительных выработок сталеполимерно-тросовой анкерной крепью на сопряжении с очистным забоем.

4. Опытно-промышленные испытания в шахтных условиях подтвердили надежность работы и рассчитанные параметры канатных анкеров по несущей способности. Геомеханическая исследования на опытном участке, упрочненном канатными анкерами, по критерию расслоения кровли более благоприятная, чем на стандартных участках, усиленных перед лавой опережающей крепью из двух рядов гидростоек. Величина расслоений пород кровли по нижнему уровню датчиков, закрепленных канатными анкерами не превысила максимально допустимых, а максимальная нагрузка на анкер не превышала 26 т.

Научная новизна диссертационной работы заключается в следующем:

- установлена зависимость несущей способности сталеполимерно-тросовой анкерной крепи от параметров шпура (скважины) и полноты заполнения шпура;

- обоснована конструкция сталеполимерно-тросовой анкерной крепи с торцевой частью в виде режущей фрезы, позволяющая осуществлять качественное разрушение ампул, перемешивание компонентов состава и закрепление шпура;

- доказана лабораторными и шахтными исследованиями эффективность крепления выработок сталеполимерными анкерами с торцевой частью в виде долотообразной режущей фрезы, применение которых позволяет уменьшить смещение пород контура выработок на 60–65 % по сравнению с другими типами анкеров, повысить устойчивость выработок за счет равномерности перемешивания закрепляющего состава;

- в процессе взаимодействия сталеполимерно-тросовой анкерной комплексной крепи и приконтурных пород происходит «самостабилизация» усилий, напряжений и деформаций в закрепленной части массива с проявлением эффекта «стабилизации обоймы» и повышением прочности системы «крепь - массив».

Личный вклад автора состоит в формулировании задач исследований, проведении шахтных испытаний и аналитических исследований, разработке основных научных положений и выводов, в разработке технологии и средств многоуровневого крепления приконтурного горного массива.

Практическая ценность работы состоит в разработке прогрессивных решений по реализации технологии анкерного крепления выработок ослабленного по прочности горного массива для обеспечения эффективной и безопасной эксплуатации угольных шахт. Произведена конструкторская проработка и изготовление опытно-промышленных партий средств крепления с испытанием их в производственных условиях в угольных шахтах; разработке технологии, способов, систем и средств анкерного крепления с учетом геомеханического состояния массива и схем развития

горных работ (подана заявка на инновационный патент); формировании прогрессивных технологических решений, изготовлении опытно-промышленной партии средств контурного упрочнения горного массива и производстве мониторинга внедряемых технологий крепления контуров выработок (опытно-промышленные партии различного назначения).

Считаю, что диссертационная работа Абекова Улана Ерлановича является актуальной, законченным научным исследованием, решающим важную роль для экономики Казахстана в области горной промышленности, имеет теоретическую и практическую ценность и может быть рекомендована для защиты на ученой степени доктора философии (PhD) по специальности 6D070700 – «Горное дело»

Научный консультант, д.т.н., профессор

Демин В.Ф.

