

Статья посвящена технологии и опыту крепления подвесных монорельсовых дорог.

Ключевые слова: канатный анкер АК01, гайка-подвес, монорельсовая подвесная дорога.

Контактная информация — e-mail: rank2009@yandex.ru

ЛЫСЕНКО Максим Владимирович

Специалист по анкерному креплению ООО «РАНК 2»

САМОК Алексей Владимирович

Инженер-технолог ООО «РАНК 2»

РАЙКО Галина Викторовна

Инженер-технолог ООО «РАНК 2»

ГРЕЧИШКИН Павел Владимирович

Научный сотрудник Лаборатории геотехнологии освоения угольных месторождений ИУСО РАН, канд. техн. наук

Канатный анкер АК 01: крепление подвесной монорельсовой дороги

Рост темпов проведения подготовительных выработок и отработки запасов угля на пологих пластах высокопроизводительными механизированными комплексами отечественного и зарубежного производства предъявляет высокие требования к срокам доставки материалов и оборудования в очистные и подготовительные забои.

Особого внимания заслуживает вопрос транспортировки секций крепи при монтаже/демонтаже механизированных комплексов, так как это является одним из главных сдерживающих факторов своевременного ввода очистных забоев. Применяемые на шахтах локомотивный и канатный транспорт уже не удовлетворяют современным требованиям к срокам доставки/выдачи оборудования. На сегодняшний день тенденция перевозки тяжелых секций механизированных крепей развивается по трем направлениям [1]:

- перевозка секций автомобильным транспортом — тягачами на пневмоходу;
- перевозка секций при помощи напочвенных реечных, зубчатореечных дорог типа «Беккер» с применением дизельвозов;
- перевозка секций подвесными монорельсовыми дорогами с применением дизельных или аккумуляторных локомотивов.

На некоторых шахтах Кузбасса перевозка тяжелых секций крепи осуществляется при помощи тягачей на пневмоходу, это сопряжено с некоторыми трудностями, а именно: при перевозке секций тягачами разбивается почва выработки, приходится в отдельных случаях сооружать (бетонировать) дорогу. Применение напочвенных дорог также имеет ряд ограничений, например, при пучении почвы в выработках сбивается линейность зубчатой рейки и при проходе дизельвоза на рейке ломаются зубки. Применение подвесных монорельсовых дорог для перевозки материалов, оборудования, легких секций механизированных крепей за последние пять лет приняло масштабный характер. Подвеску монорельсовых дорог производят в выработках закрепленных как рамной крепью к рамам, так и анкерной крепью — при помощи анкеров подвески или специально установленной рамной крепи.

До недавнего времени единственным способом анкерного крепления монорельсовой подвесной дороги (МПД) являлся монтаж анкерного подвеса к кровле выработки двумя-четырьмя сталеполимерными анкерами (рис. 1).

Основными недостатками данного способа является сравнительно высокие материалы — и трудоемкость выполнения работ, низкая несущая способность анкерного подвеса.

Зачастую для монтажа МПД используются анкеры близкой длины с анкерами основной крепи, (рис. 2, а — свод обрушения по [2]). При движении дизельвоза возможно дополнительное нагружение основной крепи свыше допустимого предела, что может привести к увеличению свода обрушения и разупрочнению пород кровли (см. рис. 2, а) вплоть до ее обрушения вместе с крепью.

Согласно первой редакции «Инструкции по расчету и применению анкерной крепи на угольных шахтах Кузбасса» [3] для повышения безопасности горных работ длина анкеров подвески монорельсовой дороги выбирается с учетом закрепления их выше анкеров основной крепи выработки на величину не менее 0,5-1,0 м [1].

При этом установка сталеполимерных анкеров в некоторых выработках становится весьма затруднительной, поэтому ООО «РАНК 2» для монтажа МПД были применены канатные анкеры с высокой несущей способностью, которые из-за их гибкости мож-

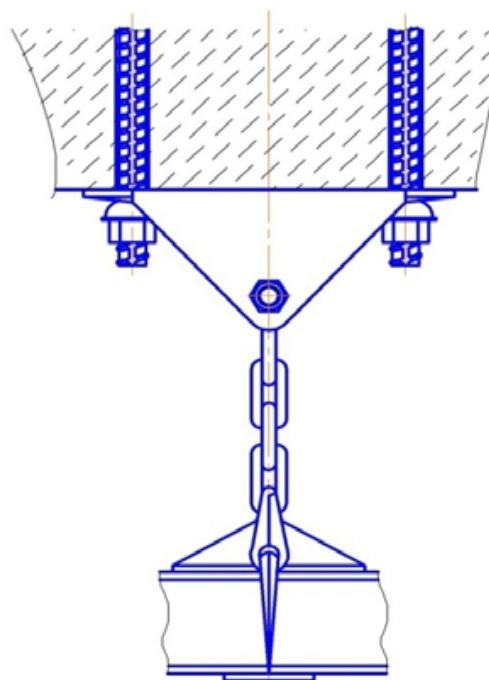


Рис. 1. Устройства для монтажа МПД со сталеполимерными анкерами

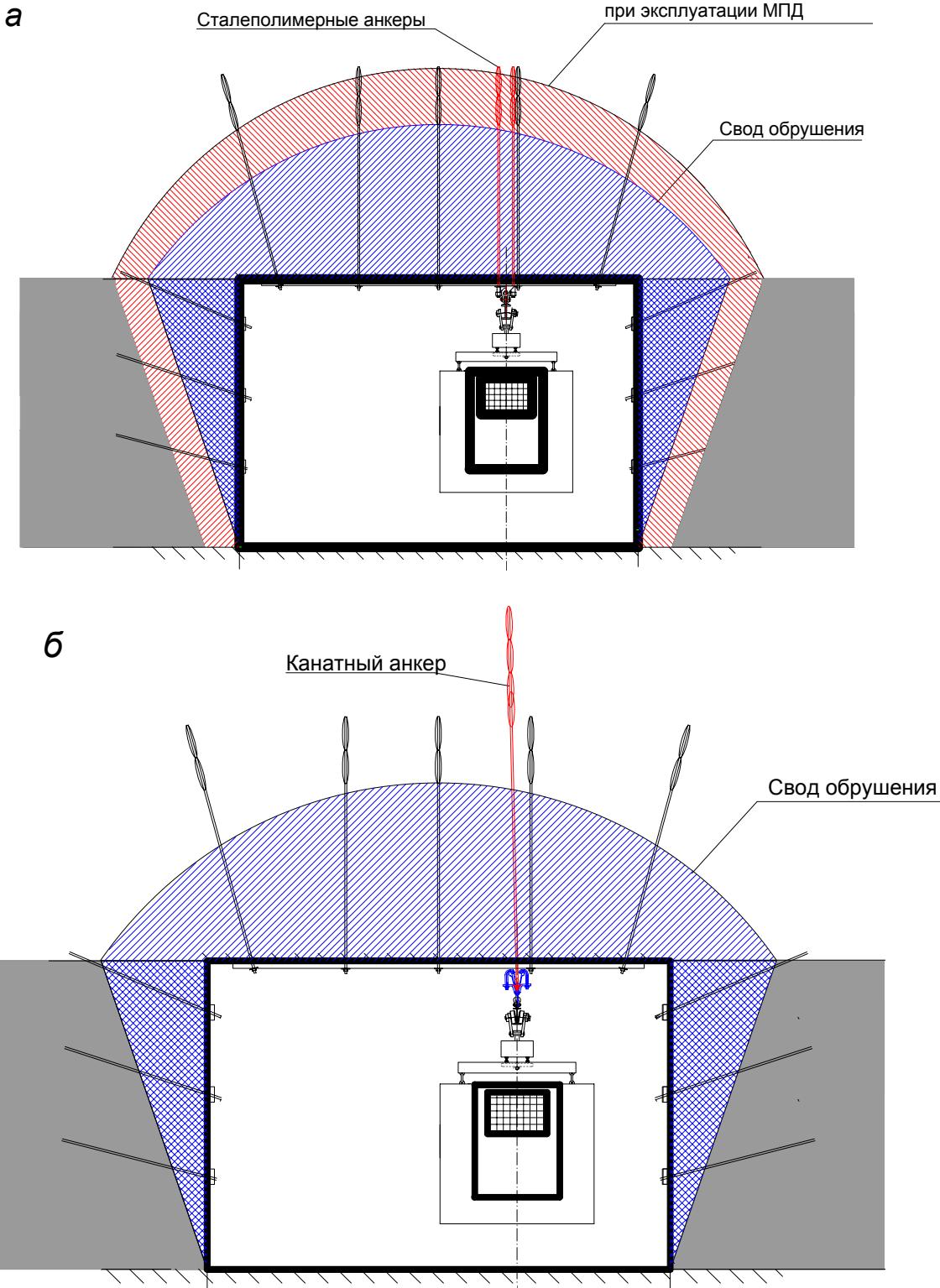


Рис. 2. Состояние приконтурного массива горных пород:
а — МПД закреплена на сталеполимерные анкеры; б — МПД закреплена на канатные анкеры

но использовать в выработках любой высоты. Канатные анкеры закрепляются в устойчивых породах кровли и дополнительного нагружения основной крепи при движении дизелевоза не происходит (см. рис. 2, б).

На шахтах «Байкаимская», «Чертинская-Коксовая» и др. для перевозки тяжелых секций механизированной крепи (массой более 25 т) в сборе МПД были смонтированы с использованием канатных анкеров АК01 и «бесконечного» подхвата из спецпрофиля СВП. Технология крепления МПД заключалась в следую-

щем: бурение шпуров и установка «бесконечного» подхвата под канатные анкеры, монтаж анкерного подвеса на подхват и подвеска МПД. Достоинствами данного способа крепления МПД являются:

- применение анкеров глубокого заложения с повышенной несущей способностью;
 - снижение объема буровых работ и количества анкеров.
- Основным недостатком этого способа стала трудоемкость выполнения работ, а именно, монтажа «бесконечного» подхвата

**Сравнение технико-экономических параметров при монтаже одного подвеса МПД
на сталеполимерные анкеры и канатный анкер АК01-121**

Параметры	Сталепо-лимерные анкеры	АК01-121	Конкурентные преимущества АК01-121
МАТЕРИАЛЫ			
Количество анкеров, шт.	2 — 4 ($l = 2$ м)	1 ($l = 3$ м)	
Количество используемых ампул, шт.	4-8 ($l = 470$ мм)	2 ($l = 650$ мм)	Существенное снижение материоемкости
Анкерный подвес, шт.	1	-	
Несущая способность подвеса, тс	5-10	21	Несущая способность выше за счет более прочного литого анкерного подвеса, что позволяет транспортировать дизелевозом весьма тяжелые грузы
Металлоемкость, кг	17 — 20	4,4 — 5	Снижение примерно в четыре раза, а следовательно, снижение затрат времени и средств на доставку
Длина анкеров, м	до 3,5	до 11	Позволяет ГАРАНТИРОВАННО закрепить анкер за пределами контура неустойчивых пород кровли
Объем буровых работ, м	4	3	Снижение объема буровых работ на 25 % и более, следовательно, экономия моторесурса буровой техники
Снижение трудоемкости	-	+	Увеличение скорости монтажа за счет установки одного анкера вместо двух и отсутствие операции монтажа анкерного подвеса
СТОИМОСТЬ			
Стоимость материалов, %	100	69,7	Существенное снижение затрат на приобретение материалов
Заработка платы, %	100	31,7	Существенное снижение затрат на заработную плату рабочих
Всего затрат, %	100	48,6 и менее	Существенное снижение затрат — в два и более раз



Рис. 3. Канатные анкеры:
а — АК01-121;
б — АК01-25 с гайкой-подвесом

из спецпрофиля СВП. Поэтому специалистами ООО «РАНК 2» был разработан анкер АК01-121 (рис. 3, а) с расчетной несущей способностью 21 тс специально для монтажа МПД. Конструкция анкера защищена патентом РФ.

Конструктивная особенность данных анкеров позволяет производить крепление МПД без дополнительных трудоемких операций и приспособлений. Технология крепления подвесной дороги на канатные анкеры АК01-121 достаточно проста: бурится один шпур на расчетную глубину, устанавливается анкер, непосредственно к муфте анкера при помощи высокопрочного болта и гайки присоединяется цепь с «серьгой», монтируется балка МПД. Преимущества данного способа крепления очевидны (см. таблицу).

Новый способ крепления монорельсовой подвесной дороги при помощи канатных анкеров АК01-121 (производства ООО «РАНК 2», г. Кемерово) прошел успешную апробацию и используется на постоянной основе на шахтах «Южная», №7, «Абашевская», «Березовская», «Колмогоровская-2», «Костромовская», «Котинская», «Красноярская», «Кушеяковская», «Осинниковская», «Первомайская», «Талдинская-Западная», «Чертинская-Южная» и на шахте — разрезе «Инской».

В настоящее время специалистами ООО «РАНК 2» разработаны и запатентованы новый канатный анкер АК01-25 и гайка-подвес (см. рис. 3, б) для монтажа МПД. Новое устройство анкерного подвеса ориентировано на применение в подготовительных выработках и обладает следующими достоинствами:

- повторное использование гайки-подвеса при перемонтах МПД, а, следовательно, значительное снижение металлоемкости крепи и ее стоимости;
- после демонтажа МПД анкер может быть использован в качестве усиливающей крепи впереди очистного забоя.

Выводы

Применение новых канатных анкеров подвески монорельсовых дорог (АК01-121 и АК01 с гайкой-подвесом) позволяет значительно снизить сроки монтажа МПД, материоемкость крепи, трудоемкость и объемы доставочно-транспортных работ, что приводит к снижению затрат на подвеску монорельсовых дорог в два и более раз.

Список литературы

1. Методические рекомендации по расчету параметров сталеполимерных (сталеминеральных) анкеров для подвески монорельсовых дорог в выработках закрепленных анкерной крепью. — Кемерово: КузГТУ, 2008.
2. Широков А. П., Писляков Б. Г. Расчет и выбор крепи сопряжений горных выработок. — М.: Недра, 1978.
3. Инструкция по расчету и применению анкерной крепи на угольных шахтах Кузбасса (первая редакция). — СПб.: ОАО «ВНИМИ», 2011.