

## Применение канатных анкеров для монтажа монорельсовых подвесных дорог

Изложены технология и опыт крепления подвесных монорельсовых дорог с применением канатных анкеров.

Рост темпов проведения подготовительных выработок и отработки запасов угля на пологих пластах с помощью современной высокопроизводительной техники предъявляют высокие требования к срокам: доставки материалов и оборудования в очистные и подготовительные забои [1]; выдачи оборудования из демонтажных камер и доставки в монтажные, так как это один из главных сдерживающих факторов своевременного ввода очистных забоев [2].

Монорельсовые подвесные дороги (МПД) зарекомендовали

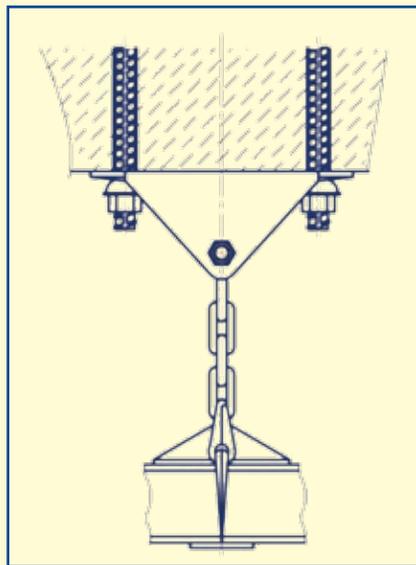


Рис. 1. Схема монтажа анкерного подвеса монорельсовой дороги на сталеполимерные анкеры.

себя как наиболее эффективная система транспортирования людей, материалов и оборудования в угольных шахтах Кузбасса [1]. Монтаж МПД производят в выработках, закрепленных рамной или анкерной крепью.

До недавнего времени единственным способом анкерного крепления МПД являлся монтаж анкерного захвата на два-четыре сталеполимерных анкера (рис. 1). Основные недостатки способа — сравнительно высокие материало- и трудоемкость выполнения работ, низкая несущая способность анкерного подвеса.

Нередко для монтажа МПД используются анкеры одной длины с анкерами основной крепи (рис. 2, а). При транспортировке грузов возможно дополнительное нагружение основной крепи свыше проектного значения, что может привести к увеличению свода обрушения и разупрочнению пород кровли вплоть до ее обрушения вместе с крепью.

Для повышения безопасности горных работ [1] длину анкеров подвески монорельсовой дороги выбирают с учетом закрепления их выше анкеров основной крепи выработки не менее чем на 0,5–1 м. При этом установка сталеполимерных анкеров для монтажа МПД в выработках сравнительно малой высоты становит-



П. В. ГРЕЧИШКИН,  
канд. техн. наук  
(Институт угля СО РАН)



А. С. ПОЗОЛОТИН,  
канд. техн. наук  
(ООО «РАНК 2», Россия)



Н. Н. БАЛАНДИН,  
инж.  
(ООО «РАНК 2», Россия)



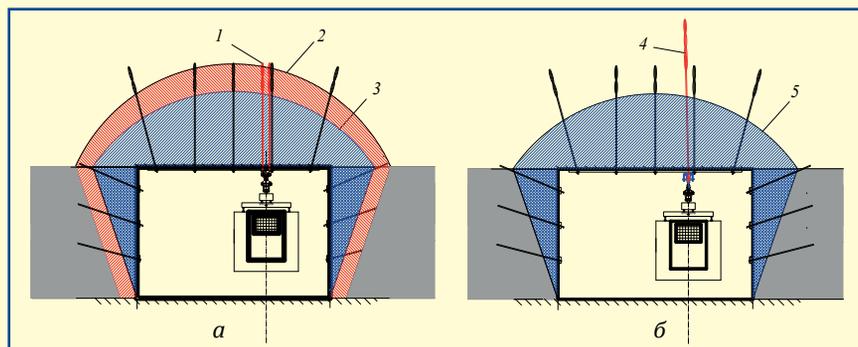
Д. Ф. ЗЯЯТДИНОВ,  
инж.  
(ООО «РАНК 2», Россия)

ся невозможной, поэтому ООО «РАНК 2» разработаны специальные гибкие канатные анкеры (рис. 3), которые можно использовать в выработках разной высоты. Канатные анкеры обладают высокой несущей способностью и закрепляются в устойчивых породах кровли, таким образом дополнительного нагружения основной крепи при движении по монорельсу транспортных средств не происходит (рис. 2, б).

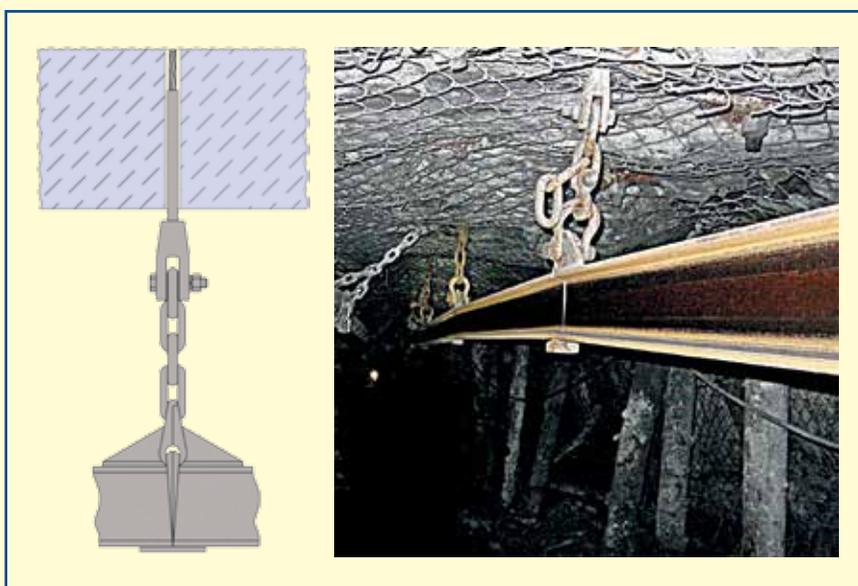
На шахтах «Байкаимская», «Чертинская-Коксовая» и других для перевозки тяжелых секций механизированной крепи (более 25 т) в сборе монорельсовые подвесные дороги были смонтированы с использованием канатных анкеров АК01 и «бесконечного» подхвата из спецпрофиля СВП. Технология крепления заключалась в следующем: бурение шпуров и установка «бесконечного» подхвата под канатные анкеры, монтаж захвата на СВП и подвеска МПД. Преимущества данного способа крепления: 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. Поэтому специалисты ООО «РАНК 2» разработали анкер АК01-121 с расчетной несущей способностью 210 кН специально для монтажа МПД (см. рис. 3).

Конструктивная особенность данных анкеров позволяет крепить 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, к муфте анкера с помощью высокопрочного болта и гайки присоединяется цепь с «серьгой», монтируется балка МПД. Сравнение технико-экономических параметров при монтаже одного подвеса МПД на сталеполимерные анкеры и канатный анкер АК01-121 приведены в таблице.



**Рис. 2.** Состояние приконтурного массива пород горной выработки: а и б — МПД закреплена на сталеполимерные и на канатные анкеры: 1 — сталеполимерные анкеры; 2 — увеличение свода обрушения при эксплуатации МПД; 3 — свод обрушения; 4 — канатный анкер.



**Рис. 3.** Схема монтажа монорельсовой подвесной дороги на канатный анкер АК01-121.

ливается анкер, к муфте анкера с помощью высокопрочного болта и гайки присоединяется цепь с «серьгой», монтируется балка МПД. Сравнение технико-экономических параметров при монтаже одного подвеса МПД на сталеполимерные анкеры и канатный анкер АК01-121 приведены в таблице.

Новый способ крепления монорельсовой подвесной дороги с помощью канатных анкеров АК01-121 успешно апробирован

и используется в 20 шахтах Кузбасса и России.

**Выводы.** Применение новых канатных анкеров подвески монорельсовых дорог АК01-121 позволяет значительно уменьшить сроки их монтажа, материалоемкость крепи, трудоемкость и объемы доставочно-транспортных работ, что снижает затраты на крепление монорельсовых дорог в 2 раза и более.

## ШАХТНЫЙ ТРАНСПОРТ И ПОДЪЕМ

Показатели	Сталеполи-мерные анкеры	AK01-121	Конкурентные преимущества AK01-121
<i>Материалы</i>			
Количество анкеров, шт. (длина одного)	2–4 ( $l = 2$ м)	1 ( $l = 3$ м)	Существенное снижение материалоемкости
Количество используемых ампул, шт.	4–8 ( $l = 470$ мм)	2 ( $l = 650$ мм)	
Захват на анкерную крепь, шт.	1	–	
Несущая способность подвеса, кН	50–100	210	Несущая способность выше за счет более прочного узла крепления цепи, что позволяет транспортировать весьма тяжелые грузы
Металлоемкость, кг	17–20	4,4–5	Снижение примерно в 4 раза, следовательно, снижение затрат времени и средств на доставку
Длина анкеров, м	До 3,5	До 11	Позволяет гарантированно закрепить анкер в устойчивых породах кровли
Объем буровых работ, м	4	3	Снижение объема буровых работ на 25 % и более, т. е. экономия моторесурса буровой техники
Снижение трудоемкости	–	+	Увеличение скорости монтажа за счет установки одного анкера вместо двух и отсутствия операции монтажа анкерного подвеса
<i>Стоимость</i>			
Стоимость материалов, %	100	69,7	Существенное снижение затрат на приобретение материалов
Заработная плата, %	100	31,7	То же, на заработную плату рабочих
Всего затрат, %	100	48,6 и менее	То же, в 2 раза и более

### ЛИТЕРАТУРА

1. *Методические* рекомендации по расчету параметров сталеполимерных (сталеминеральных) анкеров для подвески монорельсовых дорог в выработках, закрепленных анкерной крепью / КузГТУ.— Кемерово, 2008.
2. Разумов Е. А. Канатный анкер AK01: предварительно пройденные демонтажные камеры / Е.А. Разумов, Ф.А. Анисимов, Г.В. Райко, П.В. Гречишкин // Уголь.— 2011.— № 7.— С. 20–22.