

погрузочного оборудования. Последнее позволяет давать оценку гранулометрических характеристик технологических потоков вскрышных пород и прогнозировать объемы механического дробления.

4. Расчёта определили зону эффективного использования экскаваторно-автомобильных комплексов:

Комплекс 1.

При разработке пород II-IV категории блочности зона эффективного применения автотранспорта в качестве транспорта сохраняется, если даль-

ность транспортирования не превышает 1 км.

Комплекс 2.

При разработке пород II-IV категории блочности зона эффективного применения автотранспорта в качестве транспорта при дальности транспортирования до 1,7 км.

Комплекс 3 и 4.

При разработке пород II-IV категории блочности зона эффективного применения автотранспорта в качестве транспорта может достигать дальности транспортирования до 2,4 км.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. В.И.Кузнецов, А.С.Ташкинов, А.В.Бирюков, В.М.Мазаев. Повышение эффективности взрывных работ на разрезах Кузбасса, Кемеровское книжное издательство, 1989. 168 с.

2. Правила безопасности при разработке угольных месторождений открытым способом (ПБ 05-619-03). Серия 05. Выпуск 3/Колл. авт. – М.: Федеральное государственное унитарное предприятие «Научно-технический центр по безопасности в промышленности Госгортехнадзора России», 2004. – 144 с.

□ Авторы статьи:

Курехин
Евгений Владимирович
– канд. техн. наук, доц. каф.РМПИ
ОС

Ташкинов
Александр Сергеевич
– докт. техн. наук, проф. каф. РМПИ
ОС

УДК 622.285

В.В. Аксенов, Е.В. Резанова

РАЗРАБОТКА ТРЕБОВАНИЙ К ЭЛЕМЕНТАМ ПРОТИВОВРАЩЕНИЯ ГЕОХОДОВ

При движении геоходов в подземном пространстве реализуется принципиально новая идея использования окружающего массива горных пород – включение геосреды в процесс движения проходческого оборудования.

Приконтурный массив пород используется как

опорный элемент для восприятия силовых нагрузок, возникающих при движении твердого тела в геосреде, т.е. при выполнении основных технологических операций по проведению горных выработок: разрушение горных пород, перемещение проходческой системы и крепления образовавшие-

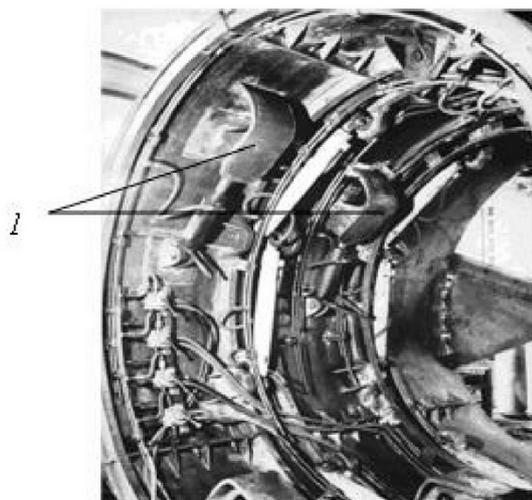


Рис.1. Геоход ЭЛАНГ-3
1 – элементы противовращения

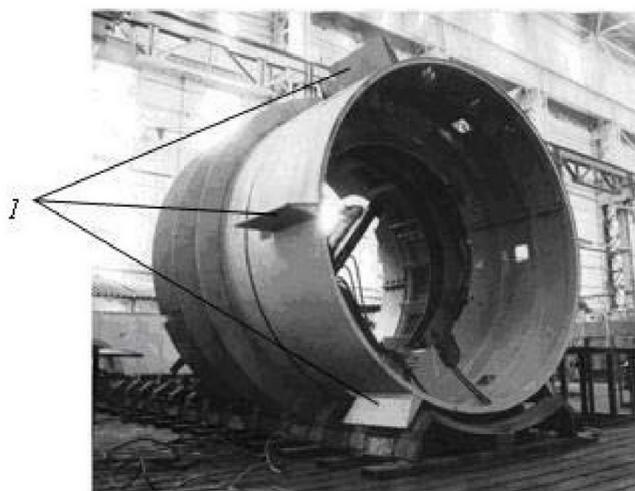


Рис.2. Геоход ЭЛАНГ-4
1 – элементы противовращения

гося пространства выработки [1].

Одним из основных функциональных элементов, напрямую определяющих работоспособность геоходов, являются элементы противовращения.

Идея вовлечения геосреды в процесс движения геохода предполагает, что все функциональ-

ные элементы геохода должны работать активно. Использование приконтурного массива горных пород в качестве опорного элемента вызывает необходимость размещения элементов противовращения на внешней поверхности геохода, т. е. за контуром проводимой выработки.

Таблица . Особенности элементов противовращения геоходов ЭЛАНГ–3 и ЭЛАНГ–4

№	Наименование особенности	ЭЛАНГ–3	ЭЛАНГ–4
<i>Конструктивные особенности</i>			
1	<i>Геометрическая форма</i>	Секторы, изогнутые под значительным углом	Пластины – плоскости параллельны образующим цилиндрической оболочки хвостовой секции
2	Крепление элементов противовращения к корпусу агрегата	<i>Шарнирное – требует установки гидродомкратов</i>	Жесткое сварное соединение
3	Минимизация массово-габаритных характеристик	Не учтена	Не учтена
<i>Технические особенности</i>			
4	Влияние усилий гидроцилиндров механизма поворота головной секции	Основное влияние	Основное влияние
5	Влияние усилий сопротивления массива осевому перемещению элементов противовращения	–	Оказывают влияние
6	Влияние усилий сопротивления массива тангенциальному перемещению элементов противовращения	Оказывают влияние	–
7	Наличие реакции породы на элементы противовращения	Периодическая	Периодическая Постоянная
8	Влияние неравномерного распределения нагрузки за счет уменьшения площади контакта элемента противовращения с породой (разрушение устья продольной разгрузочной щели)	Оказывает влияние	Оказывает влияние
9	Цикличность изменения удельной нагрузки	Цикличная	Циклическая Постоянная
10	Возможность постоянного перераспределения реактивных усилий на массив элементов противовращения	Невозможно	Возможно
11	Учет напряжений, возникающих в элементах противовращения при работе геохода	Не учтены	Не учтены
12	Учет напряжений в соединениях, применяемых для крепления элементов противовращения к корпусу геохода	Не учтены	Не учтены
Технологические особенности			
13	Периодичность цикла работы элементов противовращения	Периодическое вдавливание	Периодическое Непрерывное
14	Нарезание продольных каналов за контуром выработки	Не осуществляется	Осуществляется вручную
15	Возможность работы под любым углом наклона выработки	Возможно	Возможно
16	Возможность маневрирования геоходом при помощи элементов противовращения	Невозможно	Невозможно
17	Наличие исполнительных органов, нарезающих продольные каналы за контуром выработки	Отсутствуют	Отсутствуют
18	Наличие устройств уборки отделенной горной массы при нарезании продольных каналов	Отсутствуют	Отсутствуют
19	Учет возможности последующей установки крепи	Не учтена	Не учтена
20	Возможность ремонта и замены элементов противовращения или их составных частей в период работы	Возможно	Затруднено

Отсутствие требований к элементам противовращения, обоснованных конструктивных решений, методик расчета конструктивных, силовых и прочностных параметров элементов противовращения, адаптивных к различным горно-геологическим условиям, сдерживают создание новых образцов геогодов.

Элемент противовращения – это элемент конструкции геогода, предназначенный для предотвращающего проворота хвостовой секции, восприятия и перераспределения на окружающий массив реактивного момента от действия силового оборудования (гидроцилиндров перемещения).

Впервые элементы противовращения были применены в геогодах ЭЛАНГ–3 и ЭЛАНГ–4. Элементы противовращения геогода ЭЛАНГ–3 представлены на рис. 1.

Шахтные испытания геогода ЭЛАНГ–3 показали, что площадь и форма элементов противовращения недостаточна для надежного удержания секций от реактивного проворота при разработке забоя.

В геогоде ЭЛАНГ–4 была предложена иная конструкция элементов противовращения – в виде стрингеров (рис. 2).

Элементы противовращения геогодов ЭЛАНГ–3 и ЭЛАНГ–4 отличаются принципом работы. Некоторые конструктивные, технические и технологические особенности представлены в таблице.

Выделение особенностей элементов противовращения и сопоставление с ними существующих технических решений геогодов ЭЛАНГ–3 и ЭЛАНГ–4 показывают, что недостаточное внимание уделено вопросам минимизации массово-габаритных характеристик, прочности элементов противовращения, обеспечения возможности нарезания продольных каналов за контуром выработки для последующей установки постоянной крепи, а также возможности маневрирования геогодом при помощи элементов противовращения.

Учитывая конструктивные, технические и технологические особенности, а также накопленный опыт разработки функциональных устройств

геогодов [1, 2], нами сформулированы требования к элементам противовращения.

Элементы противовращения должны:

- предотвращать возможность проворота хвостовой секции геогода;
- воспринимать нагрузку от силового оборудования;
- перераспределять нагрузку на окружающий массив горных пород;
- иметь возможность работы в непрерывном режиме;
- обеспечивать возможность изменения направления движения геогода по трассе выработки и возможность реверсирования;
- нарезать продольные каналы за контуром выработки;
- оказывать минимальное сопротивление поступательному движению геогода;
- иметь минимальные из условия прочности массово-габаритные характеристики.

Кроме того:

- должна быть обеспечена уборка отделенной горной массы из нарезанных продольных каналов;
- должна быть обеспечена погрузка отделенной горной массы из продольных каналов в средство транспортирования;
- конструкция и характер крепления элемента противовращения к хвостовой секции должны обеспечивать возможность установки элементов постоянной крепи;
- прочность элементов крепления функциональных устройств элементов противовращения к хвостовой секции должна быть достаточной с учетом действующих нагрузок;
- должна быть обеспечена возможность ремонта и замены функциональных устройств элементов противовращения.

Разработанные требования к элементам противовращения являются основой при создании новых образцов геогодов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Винтоповоротные проходческие агрегаты / А.Ф. Эллер, В.Ф. Горбунов, В.В. Аксенов. – Новосибирск: ВО «Наука». Сибирская издательская фирма, 1992. – 192 с.
2. Аксенов В.В. Геовинчестерная технология проведения горных выработок. – Кемерово: Институт угля и углехимии СО РАН, 2004. – 264 с., ил.

□ Авторы статьи:

Аксенов
Владимир Валерьевич
– докт. техн. наук, ведущий
научный сотрудник
ИУУ СО РАН

Резанова
Елена Викторовна
ст. преп. каф. прикладной
механики