

УДК 622.002.5

В.В. Аксенов, В.Ю. Садовец, Е.В. Резанова

УСТРОЙСТВО ПРОТИВОВРАЩЕНИЯ КАК ФРАГМЕНТ СТРУКТУРНОГО ПОРТРЕТА ГЕОХОДА

Геоходы представляют собой новый самостоятельный класс горных машин, предназначенный для проходки горных выработок различного назначения и расположения в подземном пространстве [1].

Проведение горной выработки с помощью геоходов определяется четырьмя основными технологическими операциями:

- 1) перемещением самого геохода в геосреде и созданием тем самым напорных усилий на исполнительном органе, разрушающем забой;
- 2) отделением горной массы;
- 3) уборкой отделенной горной массы;
- 4) креплением образовавшегося пространства выработки.

Перемещение геохода в геосреде принято за базовую технологическую операцию [2].

Геоходы относятся к семейству технологически согласованных, кинематически увязанных и имеющих единую конструктивную базу агрегатов, выполняющих все операции проходческого цикла в совмещенном режиме, что позволяет уменьшить массово-габаритные характеристики проходческой системы, увеличить маневренность, снизить металлоемкость и стоимость проходческого оборудования [1, 2].

Структурообразование геохода осуществляется при помощи функционально-конструктивного подхода. Результатом такого подхода является функционально-конструктивная модель горно-проходческого оборудования – структурный портрет. Отображение в структурном портрете функционально-конструктивных устройств и элементов функциональной машины посредством символов позволяет получить наглядную информацию о структуре геохода [1].

Одним из важнейших функциональных устройств геохода, обеспечивающим возможность

его перемещения в геосреде, является устройство противовращения.

Устройство противовращения – это система функциональных элементов, выполняющих функции восприятия и перераспределения нагрузок на окружающий массив горных пород, формирования продольного канала за контуром выработки и уборки отделенной горной массы из продольных каналов [3].

Функциональное устройство противовращения включает в себя три функциональных элемента:

- крыло, непосредственно воспринимающее и перераспределяющее на массив горных пород (геосреду) нагрузку от силового оборудования;
- исполнительный орган, формирующий продольный канал за контуром выработки;
- орган уборки и транспортирования отделенной горной массы из продольного канала.

Устройство противовращения, являясь структурной единицей технологической операции перемещения геохода, представляет собой систему иерархически связанных функционально-конструктивных элементов (рис. 1).

Для наработки вариантов технических и компоновочных решений устройства противовращения необходимо определить его место в структурном портрете геохода и ввести буквенно-символьное обозначение функционально-конструктивных элементов.

Крыло – это функциональный элемент устройства противовращения, активно взаимодействующий с геосредой за контуром выработки и предназначенный для предотвращения проворота стабилизирующей секции носителя геохода, восприятия и перераспределения на приконтурный массив нагрузок от работы силового оборудования и обеспечения возможности маневрирования гео-

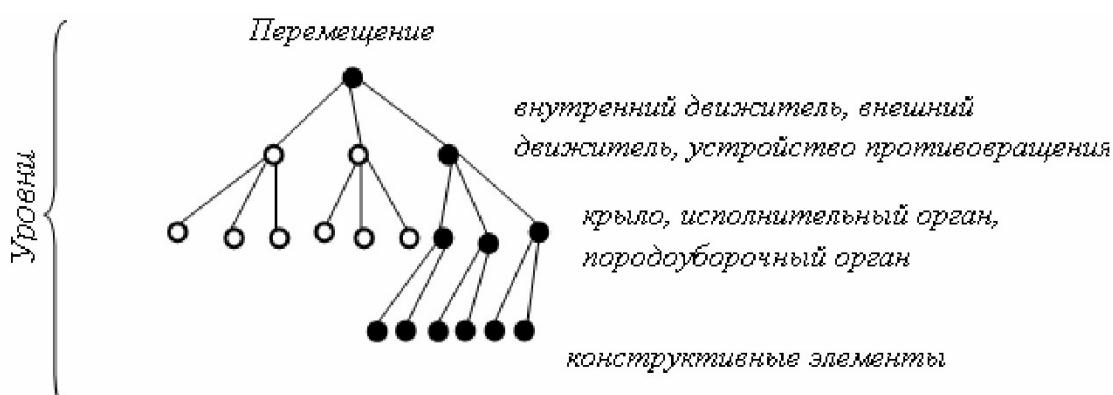


Рис. 1. Положение устройства противовращения в структуре технологической операции перемещения геохода

ходом в геосреде по трассе проводимой выработки [3].

Крыло может быть описано при помощи следующих функционально-конструктивных признаков:

- 1) расположение крыла относительно продольной оси стабилизирующей секции носителя геохода;
- 2) количество крыльев;
- 3) форма поперечного сечения крыла;
- 4) возможность перемещения крыла относительно осей стабилизирующей секции носителя

геохода;

5) наличие собственного привода;

6) наличие у крыла дополнительных конструктивных элементов для обеспечения возможности маневрирования геохода.

Функционально-конструктивными признаками исполнительного органа устройства противовращения, формирующего продольный канал за контуром выработки, являются:

- 1) расположение ИО устройства противовращения относительно продольной оси стабилизирующей секции геохода;

Таблица 1. Символьное обозначение функционально-конструктивных элементов устройства противовращения геохода

№ пп	Символьное обозначение ФЭ	Символьное обозначение КЭ	Особенности функционально-конструктивного элемента
1			расположение крыла относительно продольной оси стабилизирующей секции носителя геохода с указанием количества крыльев
			форма продольного/поперечного сечения крыла
			возможность перемещения крыла относительно осей стабилизирующей секции носителя геохода
			наличие собственного привода
			наличие у крыла дополнительных конструктивных элементов для обеспечения возможности маневрирования геохода
2			расположение ИО устройства противовращения относительно продольной оси стабилизирующей секции геохода с указанием количества
			тип ИО устройства противовращения
			расположение ИО устройства противовращения относительно крыла
			наличие собственного привода
			возможность перемещения ИО относительно осей стабилизирующей секции носителя геохода
			тип разрушающего инструмента (ножи, резцы, шарошки и т.д.)
			наличие у ИО дополнительных конструктивных элементов для обеспечения возможности маневрирования геохода
3			тип органа погрузки отделенной горной массы с указанием их количества
			тип транспортирующего органа с указанием их количества
			расположение породоуборочного органа относительно продольной оси стабилизирующей секции геохода
			расположение породоуборочного органа относительно крыла
			расположение породоуборочного органа относительно ИО
			возможность перемещения породоуборочного органа относительно осей стабилизирующей секции носителя геохода
			наличие собственного привода

- 2) количество исполнительных органов;
 3) тип ИО устройства противовращения;
 4) расположение ИО устройства противовращения относительно крыла;
 5) наличие собственного привода ИО устройства противовращения;
 6) возможность перемещения ИО относительно осей стабилизирующей секции носителя геохода;

да;

- 7) тип разрушающего инструмента (ножи, резцы, шарошки);
 8) наличие у ИО дополнительных конструктивных элементов для обеспечения возможности маневрирования геохода.

Формирование за контуром выработки системы продольных каналов предопределяет с одной

Таблица 2. Символьное обозначение конструктивных элементов устройства противовращения геохода

№ пп	КЭ	Символьное обозначение	Особенности конструктивного элемента
1	2	3	4
1		схема расположения	расположение крыла относительно продольной оси стабилизирующей секции носителя геохода с указанием количества крыльев
2			прямоугольная сплошная
			прямоугольная каркасная, закрытая обшивкой
			треугольная сплошная
			треугольная полая
			трапециевидная сплошная
			трапециевидная полая
			биплан
3			изогнутая под некоторым углом
			перемещение крыла возможно в вертикальном направлении (вдоль оси OY)
			перемещение крыла возможно в горизонтальном направлении (вдоль оси OX)
			перемещение крыла возможно в горизонтальном направлении (вдоль оси OZ)
4			наличие у крыла дополнительных конструктивных элементов для обеспечения возможности маневрирования геохода
5			ось ИО расположена перпендикулярно плоскости поперечного сечения стабилизирующей секции геохода
			ось ИО расположена параллельно плоскости поперечного сечения стабилизирующей секции геохода
6			барабанный тип ИО
			баровый тип ИО
			шнековый тип ИО
			редукторный тип ИО
			ножевой активный тип ИО
7			расположение ИО устройства противовращения относительно крыла
8			перемещение ИО возможно в вертикальном направлении (вдоль оси OY)
			перемещение ИО возможно в горизонтальном направлении (вдоль оси OX)
			перемещение ИО возможно в горизонтальном направлении (вдоль оси OZ)
			перемещение ИО в угловой системе координат

Продолжение табл. 2

1	2	3	4
9			разрушающий инструмент - лезвие
			разрушающий инструмент - шарошка
			разрушающий инструмент – резец
10			наличие у ИО конструктивных элементов для обеспечения возможности маневрирования геохода
11			тип органов погрузки отделенной горной массы с указанием их количества
12			тип транспортирующих органов с указанием количества
13			ось транспортирующего органа расположена перпендикулярно плоскости поперечного сечения стабилизирующей секции геохода
			ось транспортирующего органа расположена параллельно плоскости поперечного сечения стабилизирующей секции геохода
14			породоуборочный орган расположен на продольной оси крыла
			породоуборочный орган расположен выше продольной оси крыла
			породоуборочный орган расположен ниже продольной оси крыла
			спаренный породоуборочный орган расположен симметрично относительно продольной оси крыла
			породоуборочный орган расположен в габарите крыла
15			расположение породоуборочного органа относительно ИО
16			перемещение породоуборочного органа возможно в вертикальном направлении (вдоль оси ОY)
			перемещение породоуборочного органа возможно в горизонтальном направлении (вдоль оси ОX)
			перемещение породоуборочного органа возможно в горизонтальном направлении (вдоль оси ОZ)
			перемещение породоуборочного органа в угловой системе координат
17			пневматический привод
			гидравлический привод
			электрический привод

стороны возможность перемещения геохода в любом направлении подземного пространства, а с

другой – появление новых технологических операций в процессе проведения горных выработок.

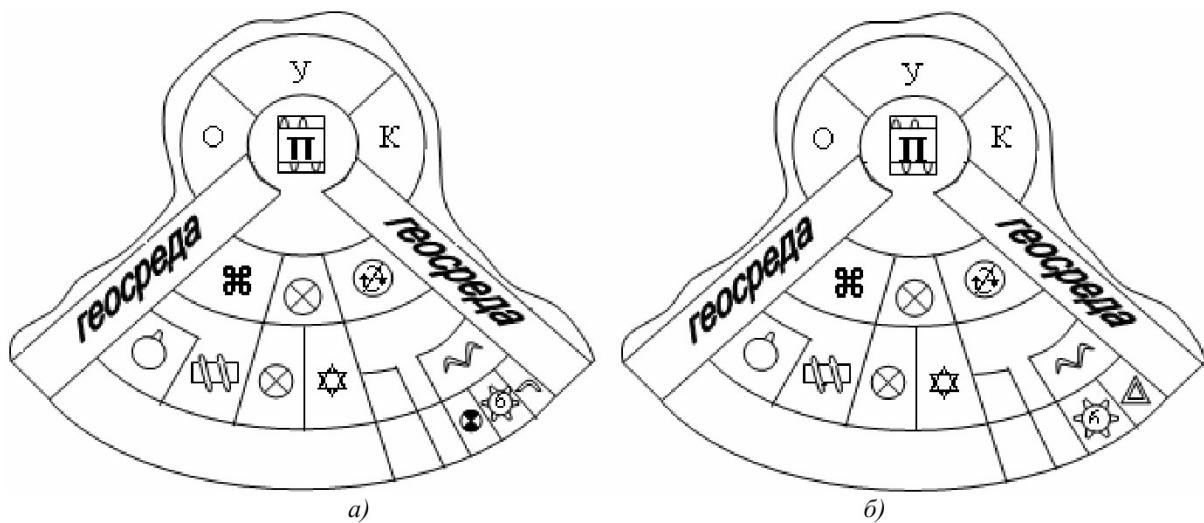


Рис. 2. Фрагмент структурного портрета геохода
а) геоход ЭЛАНГ-3; б) геоход ЭЛАНГ-4.

В качестве конструктивных элементов средств уборки и транспортирования отделенной горной массы на данном этапе рассматриваются традиционные решения. Признаками породоуборочного органа могут являться:

- 1) тип органа погрузки отделенной горной массы;
- 2) тип транспортирующего органа;
- 3) количество органов погрузки и транспортирующих органов;
- 4) расположение породоуборочного органа относительно продольной оси стабилизирующей секции геохода;
- 5) расположение породоуборочного органа относительно крыла;
- 6) расположение породоуборочного органа относительно ИО;
- 7) возможность перемещения породоуборочного органа относительно осей стабилизирующей секции носителя геохода;
- 8) наличие собственного привода.

Символические обозначения функционально-конструктивных признаков функциональных элементов устройства противовращения геохода приведены в табл. 1.

Символические обозначения конструктивных элементов устройства противовращения геохода приведены в табл. 2.

При расположении устройства противовращения в структурном портрете геохода необходимо учитывать:

- 1) взаимодействие устройства противовращения с геосредой;
- 2) взаимосвязь устройства противовращения геохода с технологическими операциями отделения, уборки горной массы и крепления образовавшегося пространства;
- 3) совокупность функциональных и конструктивных элементов устройства противовращения;
- 4) технологические, кинематические и конструктивные связи функционально-конструктивных

элементов устройства противовращения.

Фрагменты структурных портретов геоходов ЭЛАНГ-3 и ЭЛАНГ-4 представлены на рисунке 2.

Операция перемещения на примере геоходов ЭЛАНГ-3 и ЭЛАНГ-4 осуществляется при помощи идентичного набора функциональных устройств – внешнего движителя, внутреннего движителя и устройства противовращения.

Устройства противовращения геоходов ЭЛАНГ-3 и ЭЛАНГ-4 состоят только из одного функционального элемента – крыла, отличающегося конструкцией и принципом работы. Наличие исполнительного органа, формирующего продольный канал за контуром выработки, а также органа уборки отделенной горной массы в структуре опытного образца геохода ЭЛАНГ-3 не предусмотрено. Однако, в отличие от геохода ЭЛАНГ-4, устройство противовращения в данном случае имеет собственный гидропривод.

В геоходе ЭЛАНГ-4 устройство противовращения, являясь пассивным, ориентировано на решение только одной задачи – предотвращать прорыв стабилизирующей секции носителя геохода, воспринимать и перераспределять на приконтурный массив нагрузки от работы силового оборудования. Кроме указанного, структурный портрет дает возможность представить геометрическое расположение, количество и конструкцию крыльев геоходов ЭЛАНГ-3 и ЭЛАНГ-4.

Таким образом, устройство противовращения представлено как структурная единица технологической операции перемещения геохода, определена иерархичность структуры устройства противовращения. Для наработки вариантов технических и компоновочных решений выделены функционально-конструктивные признаки и введены символические обозначения функционально-конструктивных элементов устройства противовращения.

Сформирован фрагмент структурного портрета, описывающий технологическую операцию перемещения. Определено место устройства противовращения в структурном портрете геохода.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 *Аксенов В.В., Садовец В.Ю.* Структурная матрица геоходов / «Служение делу» ГУ КузГТУ – Кемерово; 2006, стр. 90-100.
- 2 Винтоворотные проходческие агрегаты / А.Ф. Эллер, В.Ф. Горбунов, В.В. Аксенов. – Новосибирск: ВО «Наука». Сибирская издательская фирма, 1992. – 192 с.
- 3 *Аксенов В.В., Резанова Е.В.* Пути развития устройств противовращения геоходов // Вестник КузГТУ – 2008. – № 2-'08. – С. 24–25.

Авторы статьи:

Аксенов Владимир Валерьевич - докт. техн. наук, ведущий научный сотрудник ИУУ СО РАН, профессор Юргинского технологиче- ского института (филиала) ТПУ email: v/aksenov@kemsc.ru	Садовец Владимир Юрьевич - канд.техн.наук., доцент каф. прикладной механики КузГТУ, доцент Юргинского технологического института (филиала) ТПУ Тел. 8-(3842)-58-35-70	Резанова Елена Викторовна ст. преп.каф. прикладной механики КузГТУ Тел. 8-(3842)-58-35-70
---	---	--