УДК 622.285

В.В. Аксенов, В.Ю. Садовец

К ВОПРОСУ О КЛАССИФИКАЦИИ КРЕПЕУСТАНОВОЧНЫХ МОДУЛЕЙ ГЕОХОДОВ

Предложена классификация крепевозводящих модулей. Обозначены пути создания технических и конструктивных решений функциональных устройств крепевозводящего модуля геохода.

Ключевые слова: горные машины, геовинчестерная технология, геоход, крепевозводящий модуль.

Развитие городов, увеличением автомобильного транспорта и общим уплотнением наземных сооружений, в связи, с чем возникает необходимость перемещения транспортных поток и сооружений в подземное пространство. Основным направлением, позволяющим решать подобные задачи, является развитие геотехнологий и, соответственно, создание горнопроходческого оборудования для формирования подземного пространства [1].

В свою очередь сооружение капитальных подземных выработок горнодобывающих предприятий, городских коллекторных магистралей и перегонных тоннелей метро является трудоемким и дорогостоящим процессом. Наиболее остро стоят задачи повышения скорости проходки, производительности труда и безопасности, снижения стоимости работ.

На сегодняшний день разрабатываемые конструктивные решения проходческого оборудования в основном определяются традиционным, представлением о процессе проходки выработки, как образовании полости в горном массиве.

Такой подход основывается на использовании для опоры движителей горнопроходческого оборудования границы между горным массивом и полостью выработки (проходческий комбайн) или границы между постоянной крепью и полотью выработки (проходческие щиты).

На основании ряда проведенных исследований [2] был предложен инновационный подход [3] к процессу проведения горных выработок – изначально проходку выработок необходимо рассматривать

как процесс движения твердого тела (проходческого оборудования) в твердой среде. Данный подход лежит в основе геовинчестерной технологии проведения горных выработок, базовым функциональным элементом которой является геоход.

Конструктивная схема, с обозначением основных модулей, одного из геоходов представлена на рисунке 1.

Основной особенностью геохода является расположение всех функциональных модулей на едином носителе, позволяющей совмещать все технологические операции по образованию полости в подземном пространстве во времени.

Основными функциональными модулями геоходов являются:

– носитель – являющийся конструктивной базой для размещения на нем всех функциональных модулей;

– исполнительный модуль – разрушающий забой горной выработки, а также формирующий систему законтурных винтовых и продольных каналов, для перемещения геохода в геосреде;

– породоуборочный модуль – загружающий отделенную горную массу на устройство транспортирования;

– крепевозводящий модуль – устанавливающий постоянную крепь, имеющую специальную конструкцию, использующую систему законтурных каналов.

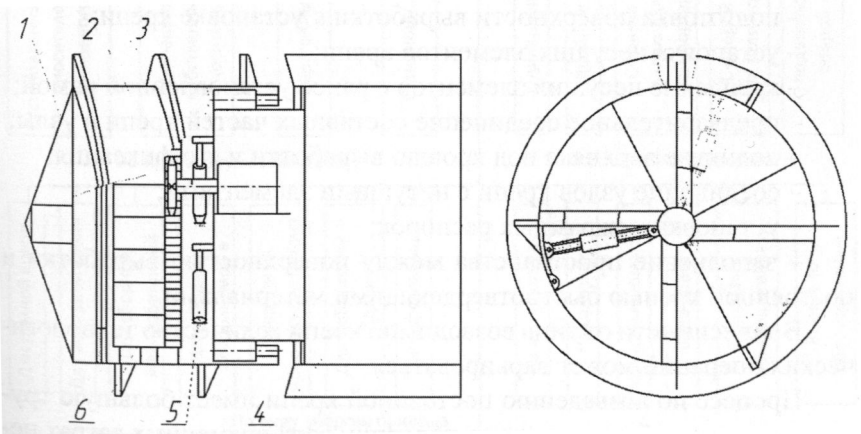

Рис. 1. *Принципиальная конструктивная схема геохода*
1 – исполнительный модуль; 2 – головная секция; 3 – внешний движитель геохода (винтовая лопасть), 4 – хвостовая секция с элементами противовращения, 5 – привод движителя, 6 – роторный погрузчик.

В настоящее время коллектив авторов [4] ведет разработку новых конструктивных и технических решений модулей геохода. Ими в значительной степени проработаны такие модули геохода, которые обеспечивают перемещение оборудования (носитель), разрушение горного массива (исполнительный орган), а также основные функциональные устройства, выполняющие основные операции при образовании полости в подземном пространстве с использованием геохода. Как показывает анализ проведенной работы [5], в существующих конструкциях геоходов крепевозводящий модуль – отсутствует.

Основным элементом любой полости в подземном пространстве является постоянная крепь. Рациональность выбора типа, а также качество выполняемых работ по возведению постоянной крепи являются основой для продолжительного срока службы полости в подземном пространстве. Совокупность технологических операций по возведению постоянной крепи в полости подземного пространства называется креплением.

В технологическом процессе крепления полости в подземном пространстве можно выделить следующие основные операции:

– подготовка элементов крепи к установке (соединение элементов верхняка, укладка элементов в транспортные кассеты и др.)

– подготовка поверхности выработки к установке крепи;

– установка несущих элементов крепи;

– крепление несущих элементов с ранее установленной рамой;

– предварительное соединение составных частей крепи в узлы;

– поднятие верхняка под кровлю выработки и его фиксация;

– соединение узлов крепи с несущими элементами;

– установка межрамных распорок;

– заполнение пространства между поверхностью выработки и постоянной крепью быстротвердеющими материалами.

В зависимости от типа возводимой крепи количество технологических операций может варьироваться.

Процесс по возведению постоянной крепи имеет большую трудоемкость и требует примерно половину всех временных затрат необходимых для образования полости в подземном пространстве.

Для механизации процесса возведения постоянной крепи применяют различного вида устройства, получившие название

крепеустановщик. Они различаются по виду потребляемой энергии привода, кинематическим схемам, конструктивному исполнению, набору функциональных устройств и элементов, и месту расположения [5]. По первому признаку крепеустановщики делятся на элекроприводные, гидроприводны, пневмоприводные и комбинированные. По кинематическим схемам укладчики крепи делятся на рычажные и дуговые устройства, размещаемые на специальной платформе или непосредственно на проходческом оборудовании. Классификация крепеустановщиков предлагается на рисунке 2.

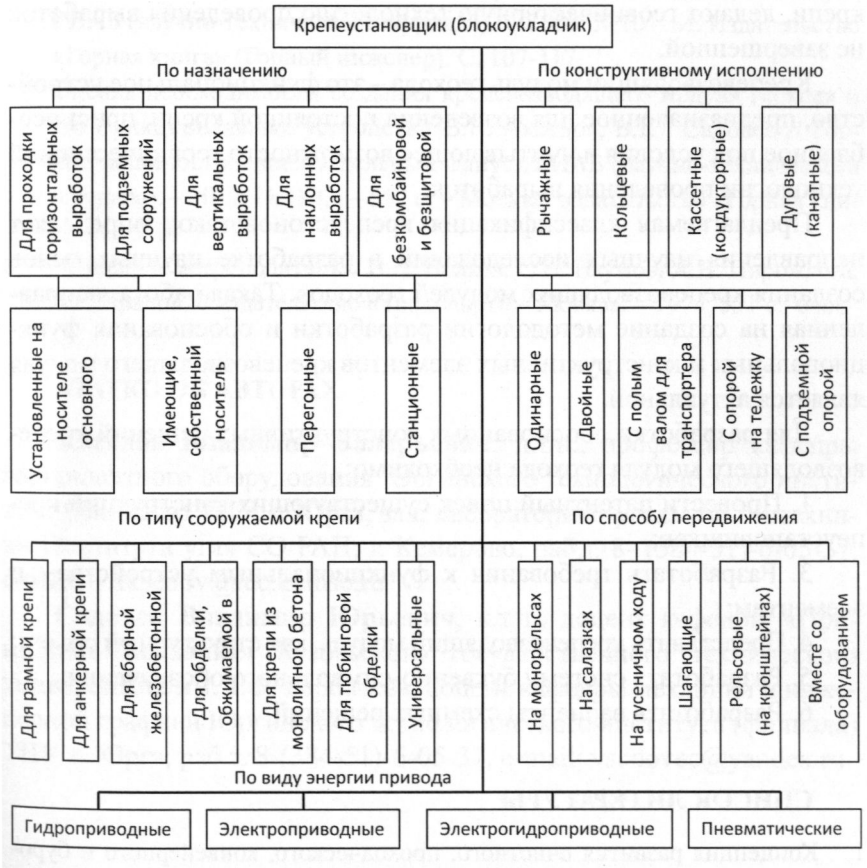

Рис. 2. *Классификация крепеустановщиков*

При размещении крепеустановщика на независимом от проходческого оборудования устройстве любой конструкции образуется отдельный функциональный модуль, способный выполнять ряд функций. Такой модуль может выполнять функции перегружателя, служить конструктивной базой для размещения различного оборудования и выполнять ряд других функций обусловленной технологической необходимостью.

Отсутствие в геоходе крепевозводящего модуля, его обоснованных технических решений, а также методик расчета конструктивных, силовых и прочностных параметров функциональных элементов крепеустановщика, адаптивного к установке различного типа крепи, делают геовинчестерную технологию проведения выработок не завершенной.

Крепевозводящий модуль геохода – это функциональное устройство, предназначенное для возведения постоянной крепи, приспособленное под условия и учитывающее возможности геовинчестерной технологии проведения выработок.

Предлагаемая классификация крепеустоновщиков определяет направления научных исследований в разработке научных основ создания крепевозводящих модулей геоходов. Такая работа, направленная на создание методологии разработки и обоснования функциональных и конструктивных элементов крепевозводящего модуля является актуальной.

Для разработки обоснованных конструктивных решений крепевозводящего модуля геохода необходимо:

1. Провести патентный поиск существующих конструкций крепеустановщиков;

3. Разработать требования к функциональным устройствам и элементам;

4. Представить крепевозводящий модуль, как структурный объект;

5. Разработать систему буквенно-символьного обозначения;

6. Разработать варианты схемных решений.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Концепция развития очистного, проходческого, конвейерного и бурового оборудования на период до 2020 г /Ю.Н. Динник, И.С Крашкин,

В.Г. Мерзляков // Горное оборудование и электромеханика , 2006, №2, с. 2-12.
2. *Аксенов В.В.* Геовинчестерная технология проведения горных выработок. – Кемерово: Институт угля и углехимии СО РАН, 2004, 264 с., с ил.
3. Геовинчестерная технология и геоходы – инновационный подход к освоению подземного пространства / В.В. Аксенов, А.Б. Ефременков // «Известия высших учебных заведений «Горный журнал»». – 2008. – №4. С. 19-28.
4. Формирование требований к основным системам геоходов / В.В. Аксенов, А.Б. Ефременков, В.Ю. Садовец, В.Ю Бегляков, В.Ю. Тимофеев, М.Ю. Блащук, Е.В. Резанова // Сборник статей. Отдельный выпуск ГИАБ (научно-технического журнала) . – 2009. №10 – М: Издательство «Горная книга» (Горный инженер). С. 107-117.
5. Оценка необходимости создания крепевозводящего модуля геохода и его функциональных устройств / В.В. Аксенов, В.Ю. Садовец // Горное машиностроение. Отдельный выпуск ГИАБ (научно-технического журнала). – 2012. № ОВ3. – 552 с. – Москва: издательство «Горная книга». С. 9-14
6. Тоннели и метрополитены / В.П. Волков, С.Н. Наумов, А.Н. Пирожкова, В.Г. Храпов. // издательство «Транспорт» – Москва: – 1974, 551 с., с ил.

КРАТКО ОБ АВТОРАХ

Аксенов Владимир Валерьевич, д.т.н., профессор кафедры горношахтного оборудования Юргинского технологического института (филиала) ТПУ, г. Юрга, зав. лабораторией угольной геотехники Института угля СО РАН, г. Кемерово, раб.т. 8- (384-51)-6-05-37, e-mail: v.aksenov@icc.kemsc.ru

Садовец Владимир Юрьевич, к.т.н., доцент кафедры «Прикладная механика» Кузбасского государственного технического университета им. Т.Ф. Горбачева, доцент кафедры механики и инженерной графики Юргинского технологического института (филиала) ТПУ, г. Юрга; раб.т. 8-(384-51)-6-05-37, e-mail: vsadovec@yandex.ru