

Представленный на рисунке 9 вариант эпюры нагружений показывает цветом (красным и желтым) зоны критических напряжений выше предела прочности материала перекрытия секции крепи – 675 МПа. Из эпюры видно, что критическая зона повышенных напряжений лежит в местах расположения продольных прогонов 1. Наличие данной области предрасполагает к появлению концентраторов напряжения, поэтому в дальнейшем, при совершенствовании конструкции данной секции, необходимо изменить конструкцию и материал прогонов перекрытия секции, а также совершенствовать способы сварки данных элементов [7].

В результате выполненных исследований получены результаты исследования прочностных параметров перекрытия секции механизированной крепи МКЮ.2Ш-26/53 с учетом эксплуатационных условий, а также проведен анализ опасности появления концентраторов напряжений. В результате исследований можно говорить о сходимости натурных испытаний и результатов моделирования методом конечных элементов. Представлены рекомендации по совершенствованию конструкции секции крепи. Полученные результаты свидетельствуют о необходимости разработки методики оценки НДС методом конечных элементов.

Литература.

1. Тимофеев В.Ю., Аксенов В.В., Ефременков А.Б. Обоснование параметров трансмиссии геохода с волновой передачей», издательство LAP LAMBERT Academic Publishing. ISBN: 978-3-659-30619-8. 216 с.
2. Мышляев Б.К. Перспективные направления создания новой техники // Горный журнал. 2003. № 3. С.60-66.
3. Ремезов А. В., Панфилова Д. В. / Распределение нагрузок на крепь по длине очистного забоя // Уголь. 2008. №11. С.10-11.
4. Юргинский машзавод [Электронный ресурс] – Электрон. дан. – [?] – Режим доступа: <http://yumz.ru/product/mine/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
5. Мышляев Б.К. / Производство современной очистной техники – основа развития подземной добычи угля в РФ/ Б.К.Мышляев, С.В.Титов, И.В.Титов // Уголь. 2007. №1. С.11-15.
6. Клишин В.И./Метод направленного гидроразрыва труднообрушающихся кровель для управления горным давлением в угольных шахтах / Клишин В.И., Никольский А.М., Опрук Г.Ю., Неверов А.А., Неверов С.А. // Уголь. 2008. №11. С.12-16.
7. Chinakhov D.A. Calculation of Gas-dynamic Impact of the Active Shielding Gas on the Electrode Metal Drop in Gas Jet Shield Welding // Applied Mechanics and Materials. Vol. 379 (2013). Pp. 188-194 available at: <http://www.scintific.net>.

КЛАССИФИКАЦИЯ КРЕПЕВОЗВОДЯЩИХ МОДУЛЕЙ ГЕОХОДОВ

*В.В. Аксенов***, д.т.н., профессор кафедры ГШО, зав. лабораторией угольной геотехники,*

*В.Ю. Садовец****, к.т.н., доцент*

**Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского
Томского политехнического университета*

652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26

***Институт угля СО РАН, г. Кемерово*

****Кузбасского государственного технического университета им. Т.Ф. Горбачева*

E-mail: v.aksenov@icc.kemsc.ru, vsadovec@yandex.ru

Развитие городов, увеличением автомобильного транспорта и общим уплотнением наземных сооружений, в связи с чем возникает необходимость перемещения транспортных потоков 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 полостью 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:

1. носитель – являющийся конструктивной базой для размещения на нем всех функциональных модулей;
2. исполнительный модуль – разрушающий забой горной выработки, а также формирующий систему законтурных винтовых и продольных каналов, для перемещения геохода в геосреде;
3. породоборочный модуль – загружающий отделенную горную массу на устройство транспортирования;
4. крепевозводящий модуль – устанавливающий постоянную крепь, имеющую специальную конструкцию, использующую систему законтурных каналов.

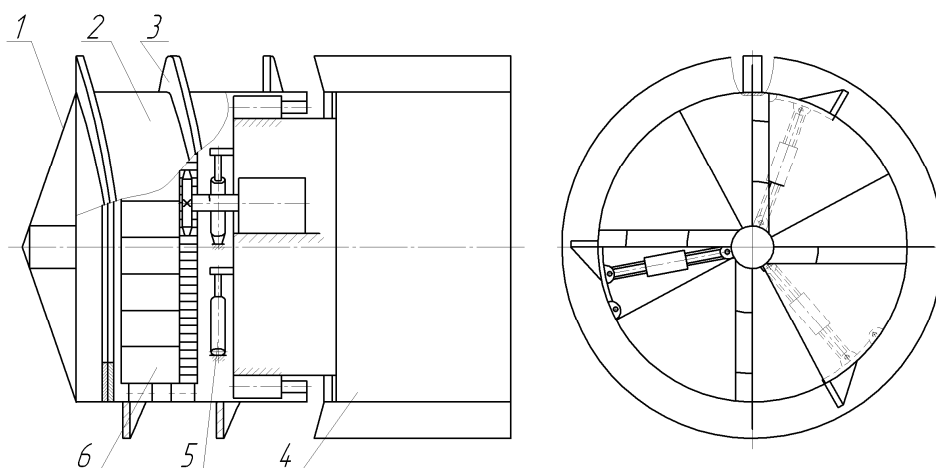


Рис. 1. Принципиальная конструктивная схема геохода

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 электроприводные, гидроприводные, 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.

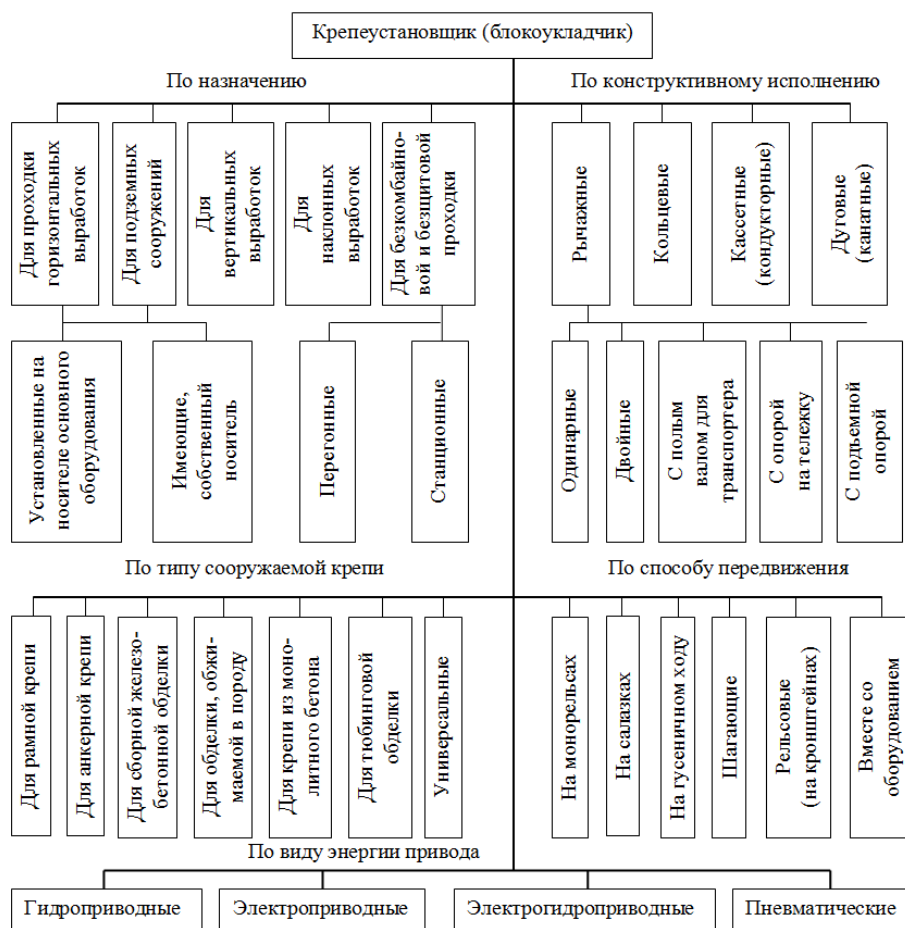


Рис. 2. Классификация крепеустановщиков

При размещении крепеустановщика на независимом от проходческого оборудовании 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 завершённой.

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

Предлагаемая классификация крепеустановщиков 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.

Литература.

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. Блашук, 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. № ОВЗ. – 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.

РАЗРАБОТКА МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБОСНОВАНИЯ СПОСОБА УРАВНОВЕШИВАНИЯ КРИВОШИПНО-ПОЛЗУННОГО МЕХАНИЗМА ПРОХОДЧЕСКОГО КОМБАЙНА ДЛЯ ГОРНЫХ ВЫРАБОТОК

П.В. Бурков, д.т.н., проф., С.П. Буркова, к.т.н., доц., В.Ю. Тимофеев**, к.т.н., доц.
Томский Государственный Архитектурно-Строительный Университет, Томск
634003, г. Томск, пл.Соляная 2, тел. (382-2) 65-32-61, e-mail: burkovpv@mail.ru*

**Национальный исследовательский Томский политехнический университет, Томск
634050, г. Томск, пр. Ленина, 30, тел. (382-2) 12-34-56, e-mail: burkovasp@tpu.ru.*

***Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского
Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26, тел. (38-451) 6-26-83
E-mail: tv-ytitpu@mail.ru.*

В рамках принятой Правительством Российской Федерации «Энергетической стратегией России на период до 2020 г.» планируется увеличение добычи угля до 410...450 млн. тонн и рост его доли в производстве электроэнергии с 34 до 44%. Рост мощностей в период до 2010 г. происходил за счет технического перевооружения, а в период 2011–2020 гг. планируется происходить за счет ко-