

2. Буялич Г.Д. Определение напряжённо-деформированного состояния гидростоек / Г.Д. Буялич, В.В. Воеводин // Природные и интеллектуальные ресурсы Сибири. Сибресурс – 2001: Материалы IV междунар. науч.-практ. конф. – Кемерово: ГУ КузГТУ, 2001. – С.199-201.

3. Воеводин В.В. Предварительный выбор параметров шахтных гидростоек / В.В. Воеводин // Информационные недра Кузбасса: Тр. науч.-практ. конф. – Кемерово: Кемер. гос. ун-т, 2003. – С.68-69.

□ Авторы статьи:

Буялич  
Геннадий Даниилович  
– канд.техн.наук, доц. каф. «Горные ма-  
шины и комплексы»

Воеводин  
Владимир Васильевич  
– старший преподаватель каф. «Гор-  
ные машины и комплексы»

Буялич  
Константин Геннадьевич  
– студент гр. МК-995.

**УДК 622.25/26.002.5**

**В.Ф. Горбунов, С.В. Старцев, В.Ю. Садовец**

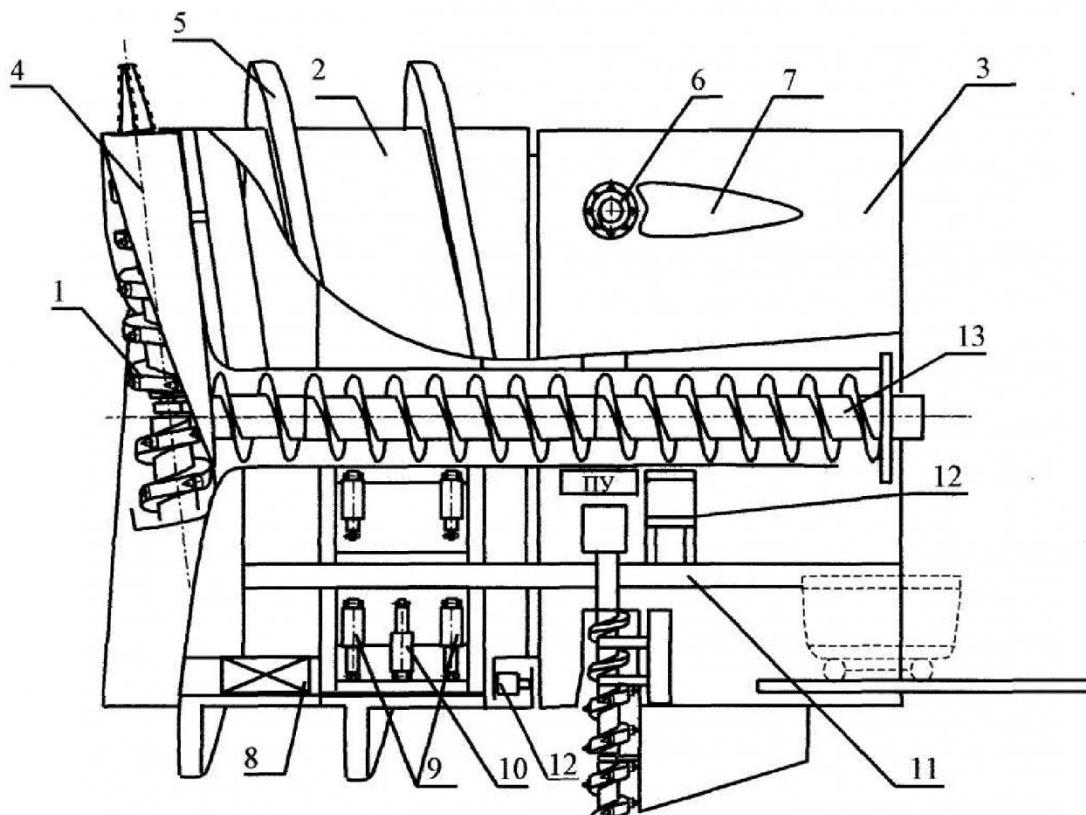
## ЩИТОВЫЕ ПРОХОДЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ: ВИНТОПОВОРОТНЫЙ АГРЕГАТ ЭЛАНГ САМОЛЕТНОЙ КОМПОНОВКИ

Состояние дел в области создания горнопроходческих машин тесно связано с имеющимися возможностями машиностроительной базы. Вместе с тем, в Кузбассе, да и во всей Зауральской зоне не построено ни одного завода, производящего горнопроходческие машины. В настоящее время

существующие заводы горно-шахтного оборудования освоили выпуск существующих проходческих комбайнов и комплексов. Отсутствие связей между средствами механизации операций отделения горной массы, удаления ее из забоя и закрепления вновь образованного пространства выработки обу-

словливает обособленное функционирование этих комбайнов и комплексов, изготавливающихся на этих предприятиях.

Повышение показателей горно-подготовительных работ может быть достигнуто за счет широкого внедрения принципиально новых функциональных машин и, прежде всего, ком-



Конструктивная схема ВПА ЭЛАНГ самолетной компоновки

плексов и агрегатов. На основе разработанного ранее нового горнопроходческого оборудования - винтоворотных проходческих агрегатов получены предпосылки для создания новой технологии проведения горных выработок, названная авторами [1] – геовинчестерной.

Геовинчестерная технология (ГТВ) – это процесс механизированного проведения выработок с формированием и использованием системы контурных винтовых и продольных каналов, в которой операции по разработке забоя, уборке горной массы, закреплению выработанного пространства, а также перемещения всей проходческой системы на забой осуществляется в совмещенном режиме.

На основе качественных путей развития горнопроходческих систем и принципов их сознания была разработана принципиальная модель конструктивного строения винтоворотного агрегата.

Организующим началом при создании конструктивной схемы был принят принцип ввинчивания ограждающей оболочки (временной проходческой крепи) в массив. Он наиболее органично позволил в плотить в одной конструкции принцип единства базы и минимума операционных перемещений. У винтоворотных проходческих систем окружающий массив выполняет функцию гайки, а сама оболочка - винта. Цилиндрический корпус оболочки разбит на секции, на внешней поверхности головной секции (2) закреплена винтовая лопасть (спираль). Концевая секция (3) оснащена радиально выступающими продольными элементами (7), перед которыми расположены дополнительные пародоразрушающие органы (6), шнекового типа. Работает агрегат без упора в постоянную крель или обделку выработки, так как роль опорного элемента выполняет концевая секция, которая перераспределяет реактивные составляющие на про-

дольные элементы, а через них - на массив.

Головная и концевая секции кинематически сочленяются в единое целое с возможностью относительного поворота посредством механизма вращения (9), размещенного во внутреннем пространстве агрегата. В новом разрабатываемом варианте - самолетной компоновке винтоворотного проходческого агрегата (ВПА) ЭЛАНГ, также предусмотрен механизм реверса (10). В качестве привода вращения могут быть использованы любые известные двигатели (8) (гидравлические, пневматические, электрические) и их комбинации. Приближение концевой секции к винтовой обеспечивается двигателями поступательного действия.

К винтовой секции спереди присоединяется исполнительный орган (1). Данный орган, в зависимости от крепости породы, может быть заменен соответствующим исполнительным органом, позволяющим разрабатывать соответствующие по крепости породы (резцовый или шарошечный бар, барабанный или исполнительный орган шнекового типа). При любых типах исполнительных органов в контуре выработки формируется винтовой канал. Винтоворотный проходческий агрегат ЭЛАНГ с исполнительным органом шнекового типа снабжается защитной оболочкой (4), которая позволяет: предохранять призабойную часть от вывалов, уменьшает количество пыли в забойной зоне. Защитная оболочка решает задачу целенаправленного перемещения породы в центральную часть агрегата, где порода затем загружается на центральный шнек (13) и транспортируется за пределы ВПА с последующей погрузкой в вагонетки или на конвейерную ленту. Винтоворотный агрегат ЭЛАНГ самолетной компоновки позволяет совместить технологические операции проходческого цикла, в частности, обработки забоя и погрузки

на транспортирующий орган, без дополнительных операций.

Внутри агрегата монтируется породоуборочный орган шнекового типа, ось которого параллельна основной оси агрегата, состоящий из шнека (13), расположенного внутри трубы, плавно сопрягающейся с защитной оболочкой. Центральный шнек несет на себе следующие функции: удаление отработанной породы из зоны забоя и транспортирование с дальнейшей погрузкой в вагонетки или на конвейерную ленту.

При приложении к винтовой оболочке момента движущих сил, создаваемого механизмом вращения, она совершает винтовое движение. Хвостовая секция удерживается от опрокидывания расположенным на ней крыльями (7). Крыло хвостовой секции имеет вид неравнобокой трапеции, с расположенным перед ней исполнительным органом шнекового типа (6).

За счет взаимодействия винтовой лопасти с породами винтового канала в контуре выработки головная секция перемещается поступательно и совершает поворот вокруг своей продольной оси.

Исполнительный орган совершает сложное движение. Главное движение -вращение вокруг собственной оси осуществляется за счет домкратов (9). Сложное движение подачи является вращательно-поступательным (движение которое является первоочередным, в таком случае ставится на первое место). Исполнительный орган получает его при движении на забой винтовой секции. К винтовой секции исполнительный орган прикреплен кронштейнами. В свою очередь кронштейны крепятся к гидроцилиндром, которые прикреплены неподвижно на балках, расположенных радиально относительно корпуса агрегата. Таким образом, исполнительный орган обладает вспомога-

тельным движением - это поступательное движение вдоль скрещивающихся балок.

Все перечисленные операции (разработка забоя, уборка горной массы, ограждения рабочей зоны и поверхности забоя, а также перемещение на забой) осуществляются в совмещенном режиме. Такой режим реализуют агрегатные проходческие системы. Именно поэтому синтезированная нами схема получила наименование винтоворотного проходческого агрегата.

При работе агрегата головная секция перемещается одновременно с опорной секцией. Однако после силового анализа наиболее предпочтительна схема раздельного перемещения секций. При этом винтовая секция удерживается винтовой лопастью от продольного перемещения, а опорная подтягивается вспомогательными гидродомкратами (12). При этом дополнительные исполнительные органы (6), расположенные перед элементами противовращения (7), нарезают продольный канал для свободного входа крыльев в горный массив.

Маневрирование винтоворотного агрегата осуществляется за счет выдвигания (задвигания) главных исполнительных органов, относительно плоскости их работы. Дополнительное маневрирование в продольной плоскости организовать за счет подвижности крыльев (работа закрылков у самолета). Такая возможность работы агрегата позволяет ему успешно производить разработку забоя в любых выработках, как горизонтальных так и вертикальных.

Для решения задач, связанных с имитацией процесса работы агрегата, будет создана математическая модель функционирования самолетной компоновки ЭЛАНГа на базе информационных технологий с последующим конструированием и изготовлением физической модели. Для ее проектирования, в данный момент создается экспериментальная установка по определению допускаемых сил реакций, возникающих между массивом и винтовой лопастью агрегата, что позволит получить графики зависимости усилия подачи от угла наклона винтовой лопасти, определить межвитковое расстояние, как на

винтовой секции ВПА, так и на исполнительном органе, приняв во внимание его конструктивные отличия.

В разработке угольных месторождений подземным способом щитовые проходческие системы используются крайне ограниченно. Основными сдерживающими факторами являются: способ перемещения щита, загроможденность призабойной части породоразрабатывающей машиной или органом, последовательное выполнение основных операций проходческого цикла.

Разрабатываемый винтоворотный проходческий агрегат ЭЛАНГ сможет заменить большинство существующих подземных проходческих машин, за счет своей возможности работать под любым углом наклона выработки, а также универсального совмещения операций проходческого цикла. Он относится к группе щитовых проходческих систем, однако в силу своих конструктивных особенностей и характера функционирования представляет собой самостоятельный класс подземных проходческих машин.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Винтоворотные проходческие агрегаты / А.Ф. Эллер, В.Ф. Горбунов, В.В. Аксенов. - Новосибирск: ВО «Наука». Сибирская издательская фирма, 1992. 192 с.

### Авторы статьи:

Горбунов  
Валерий Федорович  
– докт. техн. наук, проф.  
каф. стационарных и транспортных  
машин

Старцев  
Сергей Витальевич  
– аспир. каф. стационарных и транспортных машин

Садовец  
Владимир Юрьевич  
– аспир. каф. стационарных и транспортных машин