

УДК 622.285

Е.Ф. Заплатин, О.А. Тарасова

## РАЗРАБОТКА МЕХАНИЗМА ЗАЩИТЫ ОТ ПОВРЕЖДЕНИЯ ПРИБОРА РЕГИСТРАЦИИ ПАРАМЕТРОВ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ МЕХАНИЗИРОВАННОЙ КРЕПИ С КРОВЛЕЙ ПРИ ПОСАДКЕ ГИДРОСТОЙКИ НАЖЕСТКО

На протяжении более десяти лет сотрудниками кафедры горных машин и комплексов Кузбасского государственного технического университета проводятся исследования в области разработки средств регистрации параметров и изучения с их помощью процесса взаимодействия механизированной крепи с породами кровли [1, 2, 3]. Последний опытный образец устройства РП-2К (регистратор параметров двухканальный) (конструкцию см. на рис.1) прошел ряд производственных испытаний [4, 5]. В отчетах о результатах выполнения научно-исследовательской работы, наряду с положительными заключениями о работоспособности и рекомендациями к мелкосерийному выпуску отмечено несколько замечаний и указаний к их устранению, сделанных приемочной комиссией.

Одним из наиболее существенных недостатков является отсутствие защиты от повреждения прибора (см. рис.2) при посадке гидростойки секции крепи на жестко. Проблема заключается в том, что в верхней части штока гидростойки на большинстве отечественных механизированных крепей имеется выступ верхней опоры относительно штока в радиальном направлении. Полностью складываясь, при посадке секции крепи на жестко шток гидростойки упирается выступом опоры на гидроцилиндр. В этот момент и происходит повреждение прибора.

Для предотвращения выхода из строя прибора регистрации следует посредством некоторого механизма иметь возможность вывести его механическую часть из опасной зоны повреждения. Этот механизм

должен обеспечивать многократность срабатывания и восстановления средства измерения в исходное состояние.

Эти два условия и ряд дополнительных технических требований были положены в основу технического задания на разработку механизма защиты от повреждений.

В результате поиска и проработки нескольких конструктивных решений спроектированы три варианта исполнения. По мере их совершенствования основной упор делался на компактность предлагаемых решений, не усложняющих существенно конструкцию РП-2К в целом.

Идея первых двух вариантов реализации механизмов защиты заключалась в модернизации конструкции устройства РП-2К таким, чтобы верхняя часть стала шарнирно подвижной относительно его нижней части, жестко закрепленной посредством хомута на гидроцилиндре. В рабочем состоянии эта подвижность должна ограничиваться при помощи некоторого замкового узла, который

раскрывался бы при воздействии на него приводного узла.

Таким образом, в целом, механизм защиты представляет собой взаимодействие двух узлов – замкового и приводного. Выступ верхней опоры гидростойки воздействует на приводной узел, который, в свою очередь, воздействует и раскрывает замковый узел, освобождая и отводя из опасной зоны верхнюю часть устройства РП-2К.

Первый вариант основан на воздействии посредством рычажно-траверсного механизма на замковое устройство (рис. 3).

Принцип действия предложенного решения состоит в том, что выступ верхней опоры гидростойки, воздействуя на опорный элемент 1 посредством рычага 2 и траверсы 3, приводит во вращение два симметрично расположенных крюка 4 замкового устройства, входящих в зацепление со стопорными пальцами 5. При срабатывании замкового устройства корпус привода вместе с электроблоком под действием собственного веса выводится из опасной зоны, вращаясь относительно

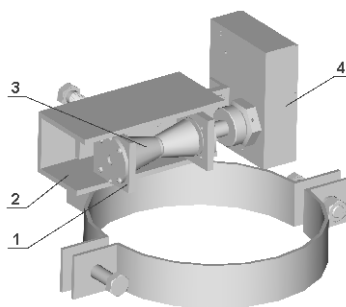


Рис. 2. Регистратор перемещения двухканальный (РП-2К). 1-привод, 2-направляющая скоба, 3-ролик привода, 4-электроблок.



Рис. 2. Подшипниковые опоры устройства РП-2К, поврежденные при посадке гидростойки на жестко

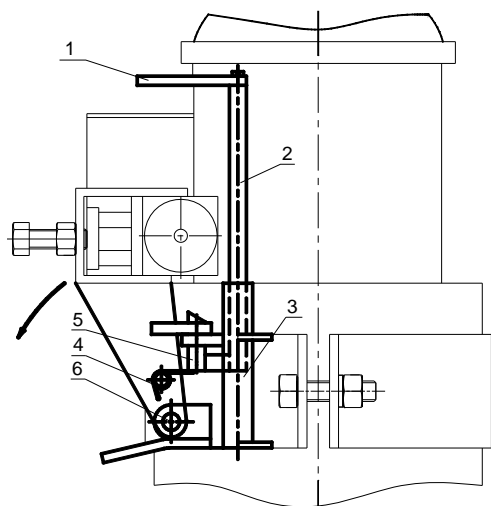


Рис. 4. Механизм защиты (второй вариант)

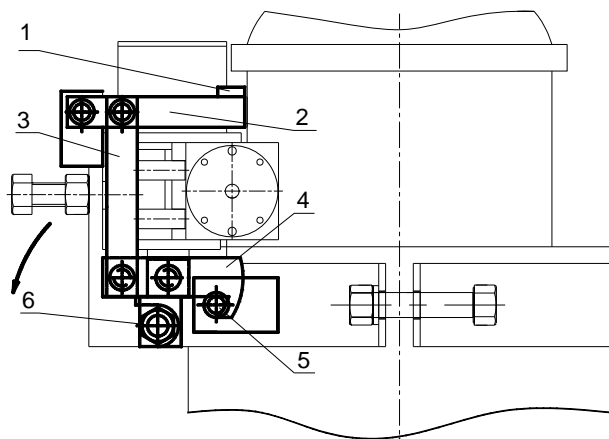


Рис. 4. Механизм защиты (первый вариант)

шарнира 6.

Принцип действия второго предложенного варианта (см. рис. 4) состоит в том, что выступ верхней опоры гидростойки, воздействуя на опорный элемент 1, посредством приводного стержня 2, перемещающегося вниз в направляющей трубе 3, выводит из зацепления с проушинами шкворень 5 замкового узла. Потеряв жесткую связь, верхняя часть устройства РП-2К под действием собственного веса выводится из опасной зоны, поворачиваясь относительно шарнира 6. При монтаже устройства РП-2К на гидростойке шкворень, жестко связанный с приводным стержнем, удерживается от выпадения вниз пружиной 4.

Несмотря на эффективность первых двух вариантов механизма защиты, к недостаткам их конструкции все же следует отнести:

1. ограниченность их применения. На механизированных креплениях с нижним расположением штока относительно гидроцилиндра (например – М142) отвод механической части прибора из опасной зоны под действием силы тяжести осуществляться не будет;

2. громоздкость и металлоемкость конструкции, существенно усложняющая изготовление и монтаж устройство РП-2К;

3. сложность настройки

синхронного срабатывания двух, симметрично расположенных замковых устройств.

Учитывая выявленные недочеты, был предложен принципиально отличный от двух предыдущих вариант исполнения защитного механизма, идея которого заключается в использовании резервной полости А (рис. 5) в направляющей скобе, для отвода привода с роликом из опасной зоны повреждения. Тем самым, в целом, устройство РП-2К сохранило свою оригинальную конструкцию. Изменениям подверглись лишь направляющая скоба и силовой узел формирования прижимного усилия ролика к штоку гидростойки.

Суть этих изменений состоит в том, что приводной механизм, состоящий из рычага 1 и коромысла 2, под воздействием выступа опоры штока гидростойки, разблокирует замковый

узел. Последний, в свою очередь, состоит из фасонной гайки 3, входящей в зацепление в рабочем состоянии с двумя кронштейнами 4. Поворот гайки под воздействием коромысла 2 посредством опорного штифта 5 выводит ее из зацепления с кронштейнами, тем самым раскрывает замковый механизм, освобождая привод РП-2К от прижатия к штоку гидроцилиндра.

После срабатывания замка выступ опоры штока, продолжая движение вниз, воздействует на уголки 6, жестко связанные с подшипниковыми опорами 7. Под этим воздействием уголки входят в прорези 8 направляющей скобы, увлекая за собой привод РП-2К и, тем самым, выводят его из опасной зоны.

Основные конструктивные элементы в каждой из модификаций механизма защиты были

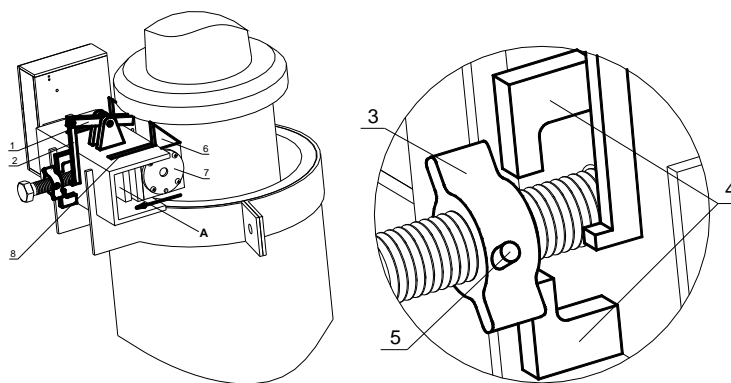


Рис. 5. Механизм защиты (третий вариант)

проверены на прочность и подвергнуты оптимизационному анализу. Поэтому все варианты его реализации можно считать работоспособными и пригодными для использования.

В настоящий момент работы по совершенствованию механизма защиты продолжаются. Выявляются недочеты в конструктивном исполнении, которые предполагается учесть при проектировании следующих модификаций.

Наряду с разработкой механизма защиты, сотрудниками кафедры выполнены проектно-исполнительные работы по устранению других замечаний приемной комиссии. Актуальность использования средств регистрации параметров взаимодействия механизированных крепей с кровлей обусловлена необходимостью повышения уровня безопасности труда в очистном забое и увеличения производительности забойного оборудо-

вания. Результаты научно-исследовательской работы, производимой в этом направлении, могут быть использованы не только в научной, но и производственной сфере. Сотрудниками кафедры постоянно устанавливаются и поддерживаются контакты с организациями, заинтересованными в содействии дальнейшего совершенствования средств регистрации параметров, получении и использовании этих результатов.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Александров Б.А., Буялич Г.Д., Заплатин Е.Ф., Ремезов А.В. Изучение динамических явлений в горных выработках. // Перспективы развития технологий и средств бурения: Тез. докл. Всерос. науч.- практ. конф. 3-5 октября 1995 г.- Кемерово: Кузбас. гос. техн. ун-т, 1995.- С.3-4.

2. Александров Б.А., Буялич Г.Д., Антонов Ю.А., Заплатин Е.Ф. Оценка и прогноз взаимодействия механизированных крепей с тяжелыми кровлями. // Механизация горных работ: Тез. докл. и материалы науч.- практ. конф., посвященной 70-летию акад. РАЕН М.С. Сафохина 12-14 ноября 1996 г.- Кемерово: Кузбас. гос. техн. ун-т, 1996.- С.11-13.

3. Александров Б.А., Буялич Г.Д., Антонов Ю.А., Заплатин Е.Ф. Оценка и прогноз динамической нагрузки механизированных крепей на пластах с тяжелыми кровлями. // Отчетная сессия Кузбасского научно- образовательного комплекса за 1993-1995 гг. 30-31 мая 1996 г.: Тез. Докл.- Кемерово: Кузбас-свуиздат, 1996.- С.178-180.

4. Буялич Г.Д., Заплатин Е.Ф., Мазикин В.П., Ремезов А.В. Испытания прибора РП-2К на шахте "Полысаевская". Механизация горных работ: Межвуз. сб. науч. тр. /Кузбас. гос. техн. ун-т. - Кемерово, 1996.-С.65-67

5. Буялич Г.Д., Заплатин Е.Ф., Мазикин В.П., Ремезов А.В. Изучение процессов разгрузки стоек механизированной крепи «Пиома» при отработке пласта «Надбайкаимский» на шахте «Полысаевская». Международный семинар «Проблемы и перспективы развития горной техники». Горные машины и оборудование. 11-13 октября 1994 г. – М.:МГГУ, 1995, с.216

□ Авторы статьи:

Заплатин  
Евгений Федорович  
– асс. каф. горных машин  
и комплексов

Тарасова  
Ольга Анатольевна  
– асс. каф. горных машин  
и комплексов

УДК 622.24.05

И. Д. Богомолов, М. К. Хуснутдинов

## ЗАБУРИВАНИЕ КВАДРАТНОЙ СКВАЖИНЫ ШАРОШЕЧНЫМ ДОЛОТОМ

Образование кинематической пары между забоем скважины и буровым инструментом благодаря реакции горной породы позволяет упростить конструкцию исполнительного органа для бурения некруглых скважин при вращении инструмента [1]. Исполнительным органом, использующим этот принцип, является шарошечное долото. Теоретически обоснована возможность бурения не-

круглых скважин таким исполнительным органом при условии, что шарошка представляет собой гладкий совершенный конус, который обкатывает гладкий недеформируемый забой без скольжения. В реальности же система сил, действующая на шарошку со штыревым, зубчатым вооружением, заставляет ее перекашиваться по забою со скольжением. В процессе бурения происходит множе-

ство отдельных актов разрушения, взаимовлияющих друг на друга, создающих перераспределенную реакцию забоя, которая уравнивается рабочим усилием. Поэтому определение положения мгновенной оси вращения шарошки по геометрическим параметрам долота только приближенно определяет его передаточное отношение.

Таким образом, получение жесткой кинематической связи