

времени. В этих точках производится сравнение амплитуд теоретически и практически получаемых процессов. Определяются значения абсолютной, относительной и приведенной погрешности, значения среднеквадратического отклонения и математического ожидания. Проведенные исследования позволяют определить доверительный интервал инструментальной погрешности для данного уровня технического исполнения устройства.

Причиной возникновения методической погрешности является погрешность, возникающая при последовательности действий, приводящих к регистрации перемещения корпуса устройства. Эта последовательность включает в себя регистрацию процесса в кодированном виде, расшифровку полученных данных и представление их в графическом или аналитическом виде. При этом ведется расшифровка записи, получаемой с учетом инструментальной погрешности.

Так как перемещение точки подвеса грузика происходит с различной скоростью, на диаграмме регистрируется частотно-модулированный процесс, в котором участки регистрации между экстремумами колебаний имеют различную длительность при постоянстве периода колебаний. Это условие позволяет преобразовать частотно-модулированную запись в запись с нормальными временными параметрами. При этом пересчет протяженности диаграммы с учетом временного фактора позволяет произвести построение перемещения точки подвеса грузика по дискретным отсчетам, кратным полям периода свободных колебаний.

После этого производится совмещение построенного при расшифровке процесса перемещения и процесса, полученного на осциллограмме. Определяется разброс значений по перемещению абсолютной, относительной, приведенной погрешности, значений среднеквадратического отклонения и математического ожидания.

Г. А. с. 1439239 СССР, МКД Е 21С 39/00. Устройство для определения параметров осадок кровли горных выработок/

А.Н. Кордунов, Г.Д. Буялич, В.А. Александров и др. - Спубл. 23.11.88, Бол. № 43.

2. Сахарный Н.Ф. Курс теоретической механики. - М.: Высш. шк., 1984. - 843с.

УДК 622.264 (068.8)

М.А. Антонов, Л.А. Галкин, А.С. Фролов
(Кубасский политехнический институт)

ИНДИКАТОР ДАВЛЕНИЯ ПИЩЕВЫХ МЕХАНИЗИРОВАННЫХ КРЕБЕЙ

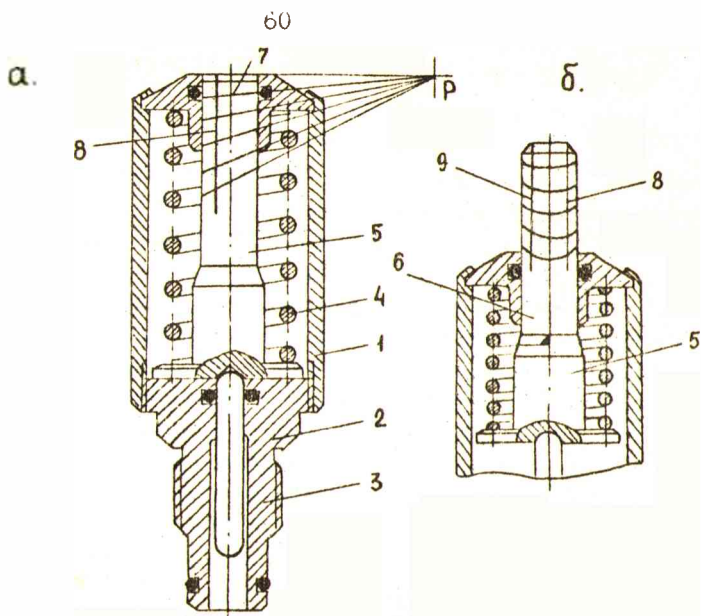
В статье проанализированы причины низкой точ-

ности индикаторов давления. Предложена конструкция, позволяющая путем использования плавающей шкалы исключить влияние неточности изготовления компенсирующих пружин на показания индикатора

Индикаторы давления получили широкое распространение и устанавливаются на каждой гидростойке механизированных крепей, позволяя контролировать уровень начального распора, текущее и максимальное давление в гидростойке. Индикаторы просты и надежны, но точность измерения давления по ним низка. Точность индикации зависит от точности изготовления плунжерной пары, указателей давления, корпуса, точности сборки, герметичности, отсутствия заеданий указателей при перемещении. Но при соблюдении перечисленных требований (которые сравнительно легко выполняются и контролируются) основной и наиболее трудноконтролируемой причиной низкой точности индикаторов является несоответствие компенсирующих пружин паспортным нагрузочным характеристикам. Так, из 50 собранных индикаторов, проверенных при давлении 40 МПа на соответствие показаний рисков указателей действительному давлению, у 34 выявлено расхождение в пределах 4-7 МПа. Это составляет 10-19% от контрольного давления и вызвано соответствующим отклонением характеристик пружин от номинального значения, хотя это отклонение не должно превышать 10%.

При изготовлении пружин сложно обеспечить стопроцентное соответствие требованиям чертежа. На соответствие пружин своей расчетной характеристике влияет материал, режим термообработки и ряд других причин. В результате при одной величине нагрузки деформация пружин разная и, наоборот, при одинаковой деформации пружин различаются их усилия. Отсюда вытекает основная причина низкой точности индикации давления, особенно, если в индикаторе размещены две пружины. Устранить этот недостаток можно или путем замены пружин после проверки индикатора, или путем индивидуального изготовления указателей со шкалой, соответствующей установленной в индикаторе пружине. И тот и другой путь ведет к удорожанию изделия, поэтому желательно обеспечить высокую точность индикации давления при широком разбросе характеристик пружин.

Этого можно добиться путем введения шкалы с переменным расстоянием между измерительными рисками. На рисунке изображен такой индикатор в исходном положении (а) и в положении измерения максимального давления (б). Индикатор давления аналогично известным конструкциям содержит корпус 1, плунжерную пару 2 и 3, компенсирующую пружину 4, указатели текущего 5 и максимального 6 давления.



Индикатор давления в исходном положении (а) и в положении индикации максимального давления (б)

Форма указателей в поперечном сечении может быть полукруглой или прямоугольной. Отличия заключаются в измерительной шкале 7 с поперечными рисками и наличии продольных измерительных рисок 8 и 9, соответственно, на указателе текущего и максимального давления. Все поперечные риски нанесены на шкалу под углом друг к другу и к продольной оси индикатора. Угол наклона рисок к продольной оси увеличивается в направлении от внешнего торца указателя к внутренней его части, размещенной в корпусе 1, причем следы всех рисок на плоскости пересекаются в одной точке — полюсе Р. При таком выполнении рисок расстояния между любыми соединениями из них, а также между первой риской и торцом указателя, измеренные вдоль оси индикатора, одинаковы. И в любом другом продольном сечении шкалы расстояние между рисками будет равным, но отличным от другого сечения. Цена деления шкалы в любом продольном сечении одинакова и зависит не от расстояния между рисками, а от их количества и диапазона измерений. Расстояние между серединами соседних рисок, т.е. по оси индикатора, равно расчетной деформации пружины по длине при изменении ее усилия на величину, соответствующую цене деления шкалы. Наклон рисок необходим для того, чтобы компен-

сигривать неточность изготовления пружин 4. Для этого углы наклона рисок таковы, что каждая из них занимает на указателе участок, равный по длине диапазону отклонения длины пружины от ее номинальной нагрузочной характеристики для фиксируемой данной риской величины давления.

Например, для индикатора с диапазоном измерения давления 0-50 МПа, ценой деления 10 МПа расстояние между центрами рисок выбрано 6 мм и используется пружина с расчетным рабочим участком длиной 30 мм. Если предельные отклонения пружины от ее расчетной характеристики $\pm 10\%$, то при давлении в индикаторе 10 МПа пружина сожмется на величину от 5,4 до 6,6 мм и на столько же выдвинется указатели. При давлении 50 МПа выдвигка будет в пределах от 27 до 33 мм. Ошибка в измерении давления индикатором составит ± 5 МПа, а показания разных индикаторов могут отличаться на 10 МПа или на 20% от диапазона измерения. Следовательно, первая риска (для индикации давления 10 МПа) наносится на указатель так, что она своими концами ограничивает участок его длины на расстоянии от внешнего торца 5,4 - 6,6 мм. Последняя риска (на давление 50 МПа) занимает участок длины указателя 27-33 мм. Аналогично наносится остальные риски. Таким образом, каждая риска на своем участке перекрывает возможный диапазон изменения длины пружины для принятой точности ее изготовления.

Продольные измерительные риски 3 и 9 наносятся на указатели после сборки индикатора. Для определения места нанесения этих рисок к индикатору подводится тарированное (контролируемое по манометру) давление, равное максимально измеряемому по шкале индикатора. Оба указателя 5 и 6 выходят из корпуса на величину, соответствующую этому давлению и деформации установленной в индикаторе пружины. Затем отмечаются точки пересечения последних рисок указателей с торцевой поверхностью корпуса индикатора и из этих точек на каждом указателе проводят продольную измерительную риску, пересекающую всю шкалу параллельно оси индикатора. Если реальная нагрузочная характеристика пружины соответствует расчетной, то измерительные риски пройдут вдоль шкалы по оси симметрии каждого указателя через середины рисок. В противном случае измерительные риски сместятся, как это показано на рисунке. Измерительная риска приводит в соответствие реальную нагрузочную характеристику пружины, цену деления и расстояние между поперечными рисками в местах их пересечения с продольной риской.

Поэтому отсчет показаний индикатора производится по поперечным

рискам только в месте их пересечения с продольной измерительной риской, что позволит компенсировать неточность изготовления пружин. Причем требования к точности могут быть даже снижены. Это приведет к увеличению угла наклона поперечных рисок, но не снизит точность индикации, т.к. измерительная риска проводится в месте шкалы, соответствующем реальной нагрузочной характеристике пружины.

УДК 622.284.54-762

Ю.М.Леконцев, А.С.Фролов

(Кузбасский политехнический институт)

РЕЗУЛЬТАТЫ ЛАБОРАТОРНЫХ ИСПЫТАНИЙ УСТРОЙСТВА КОНТРОЛЯ ГЕРМЕТИЧНОСТИ

В работе показана необходимость установки в гидросистеме механизированной крепи устройства контроля герметичности и приведены результаты лабораторных испытаний таких устройств на специальном стенде. Испытания подтверждали работоспособность и надежность этих устройств

Гидропривод механизированных крепей имеет многофункциональное назначение. Поэтому от технического состояния его агрегатов, узлов и соединительных линий во многом зависит работоспособность угледобывающих комплексов.

Гидропривод механизированной крепи можно представить в виде трех составных частей: насосной установки, потребителей гидравлической энергии и соединительных линий. Соединительные линии — это связующие звенья между энергетической установкой и потребителями. Нарушение целостности (герметичности) соединительных линий приводит к потере не только энергии, но и энергоносителя (рабочей жидкости).

В шахтных условиях, когда соединительные линии имеют большую протяженность и затруднены визуальные наблюдения за металлоконструкциями крепи, которые могут быть засыпаны вмещающими породами, проверить герметичность линий становится делом чрезвычайно сложным.

Современные насосные станции работают на давлениях до 32 МПа при расходах 60...70 л/мин. Даже небольшое повреждение, отверстие в напорной линии приводит к значительным потерям рабочей жидкости, но это не всегда сопровождается резким падением давления. Последнее усложняет возможность установления повреждения напорных линий по приборам, принцип работы которых основан на перепаде давления.

Более совершенное устройство для контроля герметичности гидросистем механизированных крепей разработано в КузПИ на кафедре гор-

**МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО СПЕЦИАЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ РСФСР**

КУЗБАССКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

**40-летию института
посвящается**

МЕХАНИЗАЦИЯ ГОРНЫХ РАБОТ

Межвузовский сборник научных трудов

Кемерово 1990

Министерство высшего и среднего специального образования

Р С Ф С Р

Кузбасский политехнический институт

40 - летию института
посвящается

МЕХАНИЗАЦИЯ ГОРНЫХ РАБОТ

Межвузовский сборник научных трудов

УДК 65.011.54

Механизация горных работ: Межуз. сб. науч. тр./Редкол.: Коршунов А.Н. и др.; Кузбас. политехн. ин-т. - Кемерово, 1990.-- 196 с.

В статьях сборника изложены результаты теоретических и экспериментальных исследований горных машин и механизмов, выполненных в ряде учебных и научно-исследовательских институтов в СССР и КНР.

Сборник подготовлен кафедрой горных машин и комплексов Кузбасского политехнического института и рекомендуется научным работникам, проектировщикам и производственникам, занятым разработкой и эксплуатацией очистной, проходческой и буровой техники.

Предисловие представлено статьей д-ра техн. наук, профессора М.С.Сафохина.

Библиогр. 104 назв. Ил. 53. Табл. 25

Редакционная коллегия: А.Н.Коршунов (отв. ред.), Б.А.Александров, В.Н.Вернер (отв. секретарь), В.Н.Гетопанов, Л.Л.Моисеев, Б.А.Катанов, В.И.Нестеров, К.В.Начев, Н.М.Скорняков (зам. отв. ред.), Н.Н.Страбыкин.

Рецензенты: заведующий угольным отделом Института угля СО АН СССР, заслуженный деятель науки РСФСР, доктор технических наук, профессор В.Ф. Горбунов; кафедра механизации и организации добычи угля открытым способом Кемеровского филиала Института повышения квалификации руководящих работников Минуглепрома СССР.

Печатается по решению редакционно-издательского совета Кузбасского политехнического института.



Кузбасский политехнический институт, 1990

СОДЕРЖАНИЕ

Сафохин М.С. О кафедре горных машин и комплексов Кузбасского политехнического института	3
Нестеров В.И., Харитонов Г.В. К оценке совершенствования процесса разрушения угля рабочими органами выемочных комбайнов	5
Хорешок А.А., Кузнецов В.В., Полкунов Ю.Г. Выбор рабочего инструмента исполнительного органа избирательного действия	8
Вернер В.Н. О погрузочной способности шнековых рабочих органов при челноковой выемке угля	10
Рахутин М.Г. Влияние параметров гидросистемы на производительность проходческого комбайна со стреловидным исполнительным органом	15
Горбатов П.А. Математические модели для прогнозирования динамических процессов в очистных комбайнах, функционирующих в автономных системах "комбайн-массив-конвейер"	19
Гуляев В.Г., Петрушкин Г.В., Калужный В.Г. Динамические нагрузки в приводе роторного исполнительного органа проходческого комбайна ПК-8МА	28
Герике В.Л., Раскин А.Б. Моделирование нагрузок на исполнительном органе очистного комбайна с дисковым скалывающим инструментом	33
Коршунов А.Н., Фомин В.И. Исследование взаимодействия выемочной машины с крепью сопряжения на пластах крутого падения	38
Журавлев Р.П., Демидов В.И., Александров Б.А. Системы автоматизированного управления распором гидростоек механизированных крепей	45
Буялич Г.Д., Побоким В.А. К определению погрешности механического регистратора перемещения кровли	56
Антонов Ю.А., Галкин Л.А., Фролов А.С. Индикатор давления гидростоек механизированных крепей	58

Леконцев Ю.М., Фролов А.С. Результаты лабораторных испытаний устройства контроля герметичности	62
Александров Б.А., Кокоулин Д.И., Хорин В.К. Исследование усилия, возникающего в гибком перекрытии при укладке его на почву комплексом монтажного слоя КМ1	66
Первов К.М., Капитонов Г.Н., Мусабеков Д.Х. Физико-механические основы повышения ресурса проходческих резцов	72
Рачек В.М., Вьюшина М.Н. Расчет быстроразъемных фланцевых соединений для трубопроводов гидрошахт методом конечных элементов	74
Деев А.И., Пятибратова Л.Н. Расчет вибрационной характеристики машины ИПНБ-2	80
Минько Л.И., Масленников Н.Р. Трибомеханические испытания скребкового конвейера, кинематическая пара "скребок-рештак" которого выполнена с ограниченной поверхностью контакта .	88
Елманов В.Д., Абрамов А.П. Классификация видов и средств технической диагностики ходовой части рудничного подвижного состава	93
Моисеев Л.Л., Рябов Н.И., Фирсов И.П. О методике и стенде для исследования характеристик шнеко-центробежной ступени канавоочистительной машины МОК-2	98
Бобриков В.Н., Мироедов С.П. Экспериментальное определение коэффициента отскока транспортируемых материалов от поверхности отбойного щита	102
Подпорин Т.Ф., Новиков В.И. Установление зависимости углового замедления инерционного датчика замедления от его основных параметров	105
Захаров А.Ю. Метод определения наиболее эффективного угла подъема внездной траншеи карьера	109
Скорняков Н.М. Функциональный критерий для оценки технического уровня буровых станков	112
Цехин А.М., Маметьев Л.Е., Ананьев А.Н., Карпенко С.М. Определение параметров течения вязкопластичных суспензий .	114
Бурцев В.Ю. Оценка эффективности внедрения средств механизации проведения восстающих выработок	119

Катанов Б.А. Резцовые буровые долота для бурения скважин с пневмопневматической очисткой	125
Начев К.В., Соколова Е.К. К вопросу о выборе стабилизаторов буровых машин	128
Дюков А.В. Оценка работы поворотных резцов на исполнительных органах буровых машин	134
Богомоллов И.Д. Результаты промышленных испытаний пассивных расширителей обратного хода	139
Дмитрин В.П., Костерин Л.С., Дергунов Д.М. Надежность шарошечных буровых станков, эксплуатируемых на карьерах НПО "Сибруда"	143
Перетолчин В.А., Страбыкин Е.Н., Шеметов Ю.П., Горячкин В.М., Владимирцев И.К. Повышение эффективности бурения скважин на алмазородных карьерах Якутии	149
Коледин Ю.М., Долгун Я.Н., Беляев А.Е., Кисурин В.Н. Испытание и исследование работы режущих долот на россыпных месторождениях Северо-Востока	153
Столяров Г.П., Шпаченко В.А. Обоснование предельного числа оборотов насосных установок для нагнетания жидкости в угольный пласт	160
Комиссаров А.П., Сайтов В.И., Суслов Н.М. Способ удаления намерзшего грунта с опорной поверхности базы шагающего экскаватора	164
Хао Ванку, Ксу Кваньсинь, Ли Хуки, Сан Хонгфей. Исследование антикоррозионных свойств никельно-фосфорных покрытий, выполненных безэлектролизным способом	167
Занг Ю-Ксинь. Анализ метода акустического определения кавитации секционного центробежного насоса	172
Ли Джинянь, Жень Киньянь. Определение оптимального сопротивления гидравлической крепи	178
Сунь Ко-вэнь. Теоретическое исследование по изменению направления движения ленточного конвейера	182

Св. план 1990, поз. 1044

МЕХАНИЗАЦИЯ ГОРНЫХ РАБОТ

Межвузовский сборник научных трудов

Редактор **Л. Н. Абрамова**

Подписано в печать 10.07.90. Формат 60×84/16. Бумага оберточная.
Печать офсетная. Уч. изд. л. 10,0. Тираж 300. Заказ 665. Цена 65 коп.

Кузбасский политехнический институт,
650026, Кемерово, ул. Весенняя, 28.

Типография Кузбасского политехнического института,
650027, Кемерово, ул. Красноармейская, 115.