

УДК 622.285:622.284.54

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КОНСТРУКЦИЙ ГИДРОСТОЕК
'МЕХАНИЗИРОВАННЫХ КРЕПЕЙ

Г.Д.Буялич, В.Э.Старченко (КузПИ)

Одной из наиболее распространенных причин неудовлетворительной работы механизированных крепей является потеря герметичности гидравлических стоек вследствие раздутия их рабочих цилиндров. При этом бочкообразные деформации могут возникать как при внезапных увеличениях давления в их поршневых полостях, так и в результате повторного статического нагружения, являющегося типичным для гидроопор механизированных крепей [1,2,3].

При динамических воздействиях нагрузок на гидростойку, вызванных, например, резкими осадками пород основной кровли, забросы давления в ее поршневой полости могут достигать двукратной величины и более от номинального давления. Такие забросы давления неизбежно приводят к пластическим бочкообразным деформациям рабочего цилиндра и потере стойкой работоспособности. Результирующие нагрузки на рабочем цилиндре серийной гидростойки с внутренним диаметром 160 мм при различных положениях поршня показаны на рис. 1.

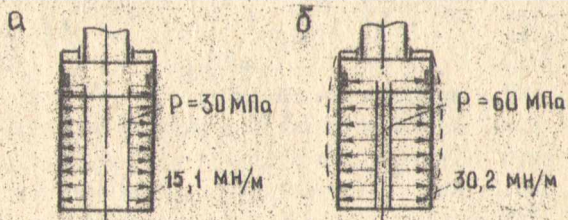


Рис. 1. Результирующие нагрузки на рабочем цилиндре серийной гидростойки

Для устранения раздутий рабочих цилиндров, вызванных повторным нагружением либо забросами давления в поршневой полости различного происхождения, на кафедре горных машин и комплексов КузПИ была разработана гидростойка [4], особенностью которой является то, что ее рабочий цилиндр на всю длину рабо-

чего хода поршня охвачен дополнительной камерой. Эта камера выполнена в виде кольцевого резервуара и соединена отверстием с поршневой полостью.

При внезапном увеличении нагрузки на стойку в период времени, когда предохранительный клапан еще не успевает сработать, давление сжимаемой жидкости передается как на внутреннюю, так и на наружную стенки рабочего цилиндра. При этом результирующая от действия сил на эти стенки во много раз меньше каждой из них, взятой в отдельности, и направлена к оси гидростойки (рис. 2).

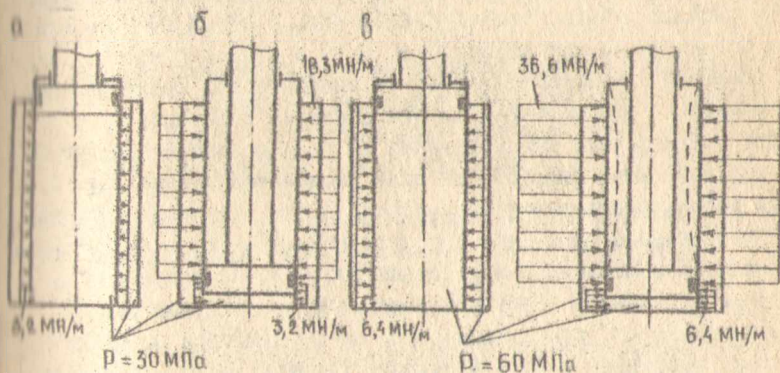


Рис. 2. Результирующие нагрузки на рабочем цилиндре усовершенствованной гидростойки без дросселя (а, б - при нормальном давлении; в, г - при двукратном забросе давления)

Для цилиндра с внутренним и наружным диаметрами соответственно 160 и 194 мм и двукратном увеличении давления, равном 60 МПа, эта результирующая составляет 6,4 МН на каждый метр длины образующей (рис. 2, в). Это даже несколько меньше, чем нагрузка на рабочем цилиндре серийной гидростойки при номинальном давлении жидкости в 30 МПа (рис. 1).

Следует отметить также что энергия удара расходуется в основном на сжатие рабочей жидкости и деформацию стенки коль-

цевой камеры, что в значительной мере повышает надежность работы поршневой группы стойки.

При длительных действиях увеличенных нагрузок открывается предохранительный клапан и часть жидкости сбрасывается в сливную магистраль.

Однако рассмотренная гидростойка обладает недостатком, проявляющимся при ее работе на раздвижности, близкой к минимальной. Этот недостаток заключается в следующем. Максимальная нагрузка, на которую рассчитывается рабочий цилиндр, действует при нижнем положении поршня и составляет 18,3 МН/м (рис. 2,б). При внезапном повышении нагрузки на стойку и двукратном забросе давления жидкости в ее поршневой полости такой же заброс давления будет наблюдаться и в кольцевой камере. При этом нагрузка на рабочий цилиндр составит 36,6 МН/м (рис. 2,г), что в 2 раза больше расчетной нагрузки и может привести к прогибу стенки рабочего цилиндра вовнутрь, ее пластическим седлообразным деформациям и заклиниванию поршня в нижнем положении.

Для надежного функционирования во всем диапазоне раздвижности рассмотренная гидростойка была усовершенствована [5]. Суть этого усовершенствования заключается в том, что кольцевая камера соединена с поршневой полостью не напрямую, а посредством дросселя. При статическом действии нагрузок на такую стойку давления жидкости в поршневой полости и в кольцевой камере уравниваются, при динамическом же воздействии нагрузки дроссель выступает в роли активного гидравлического сопротивления и препятствует росту давления в камере.

Анализ нагрузок на стенке рабочего цилиндра при различных положениях поршня показывает, что даже при двукратном увеличении нагрузки на стойку рабочий цилиндр не может быть деформирован (рис. 3).

В самом деле, максимальная нагрузка, на которую рассчитывается рабочий цилиндр, действует при нижнем положении поршня и составляет 18,3 МН/м. При возникновении ударной нагрузки и двукратном увеличении давления в поршневой полости (до 60 МПа) усилие на рабочем цилиндре над поршнем останется таким как и до удара - 18,3 МН/м, а под поршнем составит 11,9 МН/м, что в 1,54 раза меньше расчетной нагрузки.

Таким образом, разработанные технические решения позволяют исключить раздутие рабочего цилиндра как при динамическом, так

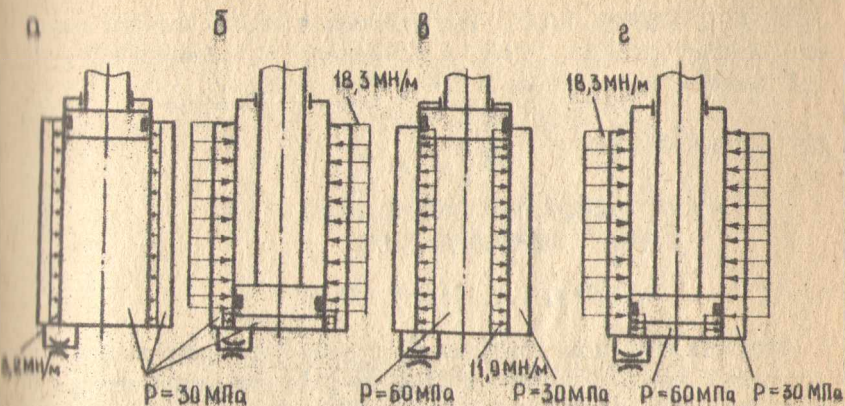


Рис. 3. Результирующие нагрузки на рабочем цилиндре усовершенствованной гидростойки с дросселем (а, б - при нормальном давлении; в, г - при двукратном забросе давления)

и повторно-статическом нагружении и повысить надежность работы основного узла механизированной крепи-гидростойки.

Л и т е р а т у р а

1. ШИЖ В.М. К вопросу о причинах раздутия гидравлических стоек механизированных крепей. - Физико-технические проблемы разработки полезных ископаемых, 1976, № 1, с. 120-122.

2. ШУБИН В.Ф. Исследование условий формирования и возможностей ограничения критических давлений в цилиндрах гидропор механизированных крепей.: Автореф. дис....канд.техн.наук.- М., 1980. - 16с.

3. НИКУЛИН К.К. Исследование прочности и долговечности гидравлических стоек механизированных крепей.: Автореф. дис.... канд.техн.наук. - Тула, 1982. - 19с.

4. А.с. 735785 (СССР), Гидравлическая стойка шахтной крепи / Кузбас. политехн. ин-т; В.А.Дубов, Г.Д.Буялич, А.Н.Коршунов, Б.А.Александров. - Опубл. в Б.И., 1980, №19.

Б. А. с. Ю49669 (СССР). Гидравлическая стойка шахтной крепи / Кузбас. политехн. ин-т; А.Н. Коршунов, Б.А. Александров, Г.Д. Буялич и др. - Оpubл. в Б.И., 1983, № 39.

УДК 622.285:624.042.3

К ВОПРОСУ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОТНОСИТЕЛЬНЫХ УГЛОВ ПОВОРОТА ПЕРЕКРЫТИЯ КРЕПИ

Г.Д. Буялич, Ю.А. Антонов (КузПИ)

Относительный угол поворота перекрытия (угол поворота за промежуток времени) является одной из основных характеристик взаимодействия механизированной крепи с боковыми породами. Для регистрации этого параметра в шахтных условиях иногда применяют оптические квадранты, однако это сопряжено с большой трудоемкостью процесса измерения. Для устранения этого недостатка в КузПИ была разработана методика расчета относительных углов поворота перекрытия по имеющимся данным опусканий перекрытия над забойной и завальной гидростойками.

На рис. I изображена расчетная схема разработанного метода, в которой регистрация опускания перекрытия производится измерительной стойкой относительно реперов, забиваемых в почву.

В исходном положении (при начальном распоре) перекрытие расположено под углом β к плоскости пласта, а измерительные стойки вдоль линий OC_1 и aC_2 перпендикулярно отрезку OK (плоскости пласта), где C_1 и C_2 - базовые точки реперов. По истечении некоторого промежутка времени под действием сил горного давления перекрытие занимает положение $O'A'$. Для расчетов принимаем, что точка перекрытия в месте соединения его с гидростойкой, имея меньшие перемещения, движется по перпендикуляру к плоскости пласта (на схеме точка O перемещается по линии OC_1 , т.к. $\Delta h_1 < \Delta h_2$). Полагаем также, что относительный угол поворота перекрытия α принимает положительные значения при опережающем опускании завальной части ($\Delta h_2 > \Delta h_1$), а угол β - в случаях, когда точка A ниже точки O . С учетом сказанного перемещение перекрытия над завальной гидростойкой определяется по разности двух отсчетов на измерительной стойке и равно

$$\Delta h_2 = aC_2 - a'C_2, \quad (I)$$

МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО СПЕЦИАЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ РСФСР

КУЗБАССКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

МЕХАНИЗАЦИЯ ГОРНЫХ РАБОТ

СБОРНИК НАУЧНЫХ ТРУДОВ

Кемерово 1984

Министерство высшего и среднего специального образования

Р С Ф С Р

Кузбасский политехнический институт

МЕХАНИЗАЦИЯ ГОРНЫХ РАБОТ

Сборник научных трудов

Кемерово 1984

Механизация горных работ: Сб. науч. тр. / Редкол.: Сафохин М.С. (отв. ред) и др.; Кузбас. политехн. ин-т. - Кемерово, 1984. - 183 с.

Сборник содержит статьи преподавателей, аспирантов и сотрудников кафедр горных машин и комплексов Кузбасского политехнического института (КузПИ), Тульского политехнического института (ТПИ), Карагандинского политехнического института (КПТИ) и Иркутского политехнического института (ИПИ).

В статьях изложены результаты экспериментальных и теоретических исследований по очистным комбайнам, транспортным машинам, бурильным машинам и станкам для бурения скважин на карьерах.

Сборник может быть рекомендован для научных работников, проектировщиков и производственников, занимающихся разработкой и эксплуатацией указанных машин.

Библиогр. 93 назв. Ил. 63, Табл. 7.

Редакционная коллегия:

М.С.Сафохин
А.Н.Коршунов
Н.М.Скорняков
В.Н.Вернер

Рецензенты:

кафедра горных машин и комплексов Московского ордена Трудового Красного Знамени горного института; заведующий кафедрой новой техники института повышения квалификации руководящих работников МУП СССР кандидат технических наук, доцент Ф.В.Корчуганов.

Печатается по решению редакционно-издательского совета Кузбасского политехнического института.

СО Д Е Р Ж А Н И Е

Нестеров В.И. К изучению процесса разрушения массива дисковым скальвающим инструментом.....	3
Соколова Е.К. Влияние хрупкости массива на процесс разрушения дисковым скальвающим инструментом.....	7
Вернер В.Н., Соколова Е.К., Жигалов В.Н. К методике изменения составляющих уоолия разрушения дисковым скальвающим инструментом.....	10
Коршунов А.Н., Силкин А.А., Жигалов В.Н. Экспериментальные исследования трещинообразования при разрушении уступа породы.....	17
Полкунов Ю.Г. Определение нагрузок на дисковой шарошке при разрушении хрупких горных пород.....	21
Нестеров В.И., Хорешок А.А., Полкунов Ю.Г. Особенности процесса разрушения исполнительным органом с дисковыми шарошками.....	23
Хорешок А.А., Вернер В.Н. Определение нагрузок на кутковой дисковой шарошке.....	28
Цехин А.М., Силкин А.А. Изучение влияния схемы нагружения клина на напряженное состояние упругой полуплоскости методом фотоупругости.....	30
Префо Б.В. К вопросу математического обеспечения расчета имитационных моделей взаимодействия рабочего инструмента с массивом.....	33
Бреннер В.А., Жабин А.Б. Определение нагрузок, действующих на механогидравлический инструмент.....	36
Ушаков Л.С., Альсенков Ж.К., Лившиц А.А., Тополь Б.Ф. Исследование динамики манипулятора гидравлической горной машины МГТ-Г.....	40
Александров Б.А. Выбор функционального критерия оценки качества взаимодействия механизированных крепей с боковыми породами.....	47
Коршунов А.Н., Александров Б.А., Антонов Ю.В., Побокин В.А. Новые конструкции противоотжимных устройств механизированных крепей.....	50

Полежаев В.П. Выбор силовых и геометрических параметров механизированной крепи для устойчивых пород кровли и почвы.....	54
Буялич Г.Д., Старченко В.З. Совершенствование конструкции гидростоек механизированных крепей.....	58
Буялич Г.Д., Антонов Ю.А. К вопросу определения относительных углов поворота перекрытия крепи.....	62
Кузьмин А.А., Гальперин Л.Р., Алпаткин М.К. Оценка технического уровня и качества оборудования для гидравлической закладки выработанного пространства.....	65
Сафохин М.С., Богомолов И.Д. К вопросу механизации проведения восстающих выработок в крутых угольных пластах..	67
Начев К.В. О работе тангенциальных резцов типа РКС на исполнительных органах буровых машин.....	72
Начев К.В., Караваев Б.А. Промышленные испытания расширителя переднего хода с резцами РКС-I и активного стабилизатора.....	78
Богомолов И.Д. О направляющих и центрирующих устройствах при бурении скважин.....	83
Сафохин М.С., Джков А.В., Скорняков Н.М. Результаты лабораторных исследований резцов РКС-I на расширителях обратного хода.....	87
Щербаков Ю.С. Манипулятор для механизации вспомогательных операций при бурении восстающих скважин.....	91
Щербаков Ю.С. Определение параметров амортизатора штыб-отвода буровой машины.....	94
Скорняков Н.М. Об использовании гидродинамической муфты в приводе вращателя буровой машины типа БГА.....	98
Катанов Б.А., Внуков В.Г. Определение рациональных параметров шнеков для бурения вертикальных и наклонных скважин станком СБШК-200-32.....	102

Страбыкин Н.Н., Ко-Тхя-Хва. Интенсификация вращательного бурения путем создания импульсных нагрузок на режущей кромке инструмента.....	110
Беляев А.Е. Экспериментальное исследование динамики работы комбинированного долота.....	116
Катанов Б.А., Воронов Д.Е. Закономерности осаждения частиц аэроосеси на спираль шнека.....	123
Воронов Д.Е. Режимы движения буровой мелочи в процессе очистки скважины.....	126
Куракулов Е.Н., Куракулов А.Н. К вопросу очистки скважины при бурении ее комбинированными РИД.....	130
Куракулов Е.Н. Модернизация станка СВБ-2М для бурения скважин увеличенного диаметра.....	134
Ананьев А.Н. К вопросу транспортирования увлажненного материала отавом буровишнековой машины.....	137
Логов А.Б., Маметьев Л.Е., Чернов М.Г. Структура нагрузки при работе расширителей горизонтальных скважин.....	139
Маметьев Л.Е., Ананьев А.Н., Чернов М.Г. Определение значений крутящего момента при бурении горизонтальных скважин барабанными расширителями.....	141
Подпорин Т.Ф., Едманов В.Д. Оптимизация величины замедления при торможении бремсберговых ленточных конвейеров...	148
Масленников Н.Р., Минько Л.И. К вопросу исследования кинематической пары "скребок-рештак" с ограниченной поверхностью контакта.....	153
Абрамов А.П. Магнитное сопротивление рельса.....	155
Бобриков В.Н., Новиков В.И. Скольжение частицы груза по наклонной шероховатой плоскости.....	159
Бобриков В.Н. Определение сопротивления движению ленты на поворотном устройстве углового ленточного конвейера...	162
Лейонцев Ю.М., Побокин В.А. Прибор-анализатор качества амальсии.....	167

Гальперин Л.Р., Кузьмин А.А. К вопросу выбора винтового моторного привода для пульсброса высоконапорных пуль- поводов.....	170
Солнцев Б.А., Рудык А.Н. Об электрической асимметрии короткозамкнутой обмотки ротора асинхронного двигателя..	175

Св. план 1984, поз. 806

МЕХАНИЗАЦИЯ ГОРНЫХ РАБОТ

Редактор Э.М. Савина

Подписано в печать 07.12.84. ОП 03913. Формат 60x84/16.

Бумага оберточная. Печать офсетная. Уол.п.л. 10,69.

Уч.-изд.л. 10,0. Тираж 300 экз. Заказ 1454 . Цена 65к.

РИО Кузбасского политехнического института, 650026, Кемерово,
ул. Весенняя, 28,

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