

УДК 622.284.54 +622.281

ОЦЕНКА ГЕРМЕТИЧНОСТИ ГИДРОСТОЕК МЕХАНИЗИРОВАННЫХ КРЕПЕЙ

Буялич Г.Д., Воеводин В.В., Буялич К.Г.

Кузбасский государственный технический университет, г. Кемерово, Россия

Уровень герметичности гидравлической стойки механизированной крепи можно оценить величиной зазора, перекрываемого первым уплотнением поршня со стороны поршневой полости, который определяется полями допусков размеров и взаимным расположением поршня относительно цилиндра (Δy), деформацией внутренней поверхности цилиндра под нагрузкой от воздействия давления рабочей жидкости (Δp) и дополнительных сил, вызванных перекосами штока относительно цилиндра (Δf) (рис. 1).

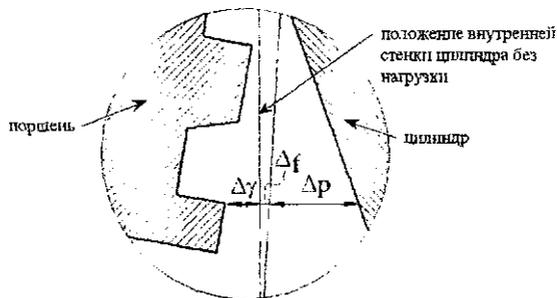


Рис. 1. Схема деформации цилиндра в зоне первого уплотнения.

Для расчетов величины этого зазора, а также для анализа напряженно-деформированного состояния стойки при различных условиях нагружения на кафедре Горных машин и комплексов КузГТУ была разработана специальная трехмерная параметрическая модель. Построение данной модели и разбижка ее на конечные элементы производится в автоматическом режиме после задания следующих параметров:

- геометрических размеров цилиндра, штока, поршня и грундбуксы;
- раздвижности;
- угла установки гидростойки в механизированной крепи, который определяет направление приложения внешней нагрузки от опор штока и цилиндра;
- давления рабочей жидкости в поршневой полости;
- зазоров между поршнем и цилиндром, а также между штоком и грундбуксой, определяемых полями допусков соответствующих размеров сопрягаемых поверхностей;
- свойства материала гидростойки.

При построении сетки используются трехмерные четырехгранные конечные элементы с 4 узлами. Каждый узел имеет три степени свободы перемещения в направлении осей X, Y, Z. На рис. 2 представлен пример конечно-элементной модели цилиндра шахтной гидростойки.

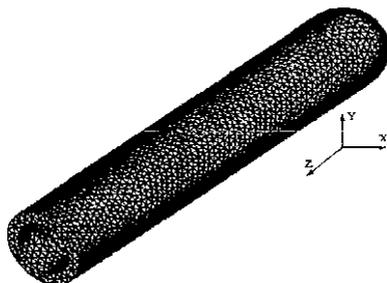


Рис. 2. Конечно-элементная модель цилиндра гидростойки с грундбуксой.

На следующем шаге создания модели также в автоматическом режиме происходит наложение внешних сил и связей (рис. 3):

- приложение давления к внутренней стенке цилиндра от днища до первого уплотнения поршня по заданной раздвижности (рис. 3);
- наложение ограничений в зоне опоры цилиндра в зависимости от вида контакта ее с основанием (верхняком);
- приложение усилий, возникающих между поршнем и цилиндром, а также между штоком и грундбуксой из-за перекоса выдвинутой части в соответ-

ствующих сочленениях, которые не учитываются в существующих отраслевых методиках (это является отличительной особенностью данной модели).

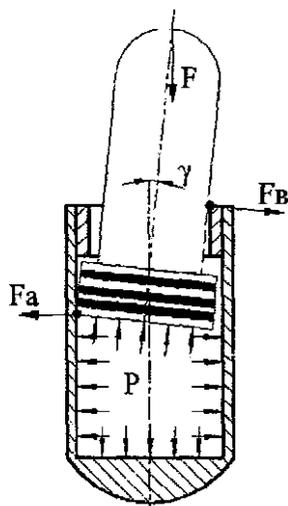


Рис. 3. Схема модели.

Решение проводится в два этапа. Сначала находят деформации цилиндра от воздействия давления рабочей жидкости, по найденным значениям которых определяют усилия F_a и F_b , возникающие в сочленениях из-за перекоса штока и цилиндра. После этого проводят окончательный расчет и определяют суммарные деформации от всех нагрузок ($\Delta p + \Delta f$).

На рис. 4 приведены результаты проведенных с помощью вышеописанной модели расчетов смещения (Δx) внутренних стенок рабочего цилиндра (1 и 3) гидростойки крепи М130 по его длине (L) и абочсм соч отивления, и левом угле установки, максимальной раздвижности и заделке опоры цилиндра. Смещение оси симметрии изображено пунктиром (2).

Смещение оси симметрии изображено пунктиром (2).

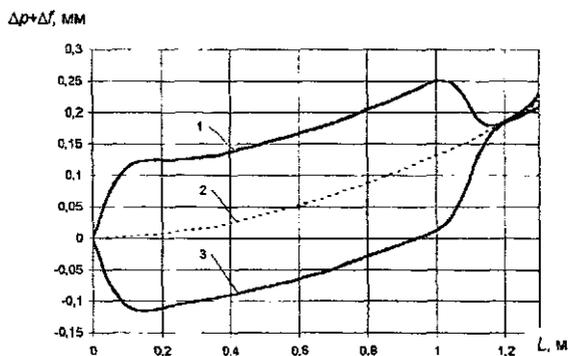


Рис. 4. Смещения стенок цилиндра гидростойки М130 под нагрузкой.

Анализ результатов расчетов показал, что первоначальный максимально возможный зазор в области уплотнения, определяемый полями допусков цилиндра и поршня (280 мкм), увеличивается под нагрузкой до 490 мкм (с правой стороны на рис. 3), что может повлечь за собой недостаточное его перекрытие уплотнениями поршня.

Российская академия наук
Сибирское отделение
Институт горного дела



Динамика и прочность горных машин

II международная
конференция

28-29 мая

Сборник трудов

Том II

Новосибирск-2003



Российская академия наук
Сибирское отделение
Институт горного дела

Динамика и прочность
горных машин
II международная конференция
28-29 мая

Сборник трудов
Том 2

Новосибирск-2003

Динамика и прочность горных машин. Сборник докладов. Т.2. – Новосибирск: Институт горного дела СО РАН, 2003. –204с.

Организационный Комитет конференции

Председатель – Курленя Михаил Владимирович, академик РАН, директор института горного дела СО РАН, г. Новосибирск; **зам. председателя** – Клишнев Владимир Иванович, д.т.н., зам директора по науке ИГД СО РАН, г. Новосибирск; **ответственный секретарь** – Тарасик Татьяна Михайловна, к.т.н., зав. отд. орг. научной работы ИГД СО РАН, г. Новосибирск; **Денисенко Сергей Иванович**, к.т.н., 1-й зам. ген. дир. ОАО УК «Кузбассуголь» г. Кемерово; **Герчик Борис Людвигович**, д.т.н., проф., зам. директора ИУУ СО РАН, г. Кемерово; **Курехин Виктор Вениаминович**, д.т.н., проф., ректор КузТГУ, г. Кемерово; **Лаврик Владимир Георгиевич**, д.т.н., ген. дир. ОАО УК «Кузнецкуголь» г. Новокузнецк; **Мазикин Валентин Петрович**, д.т.н., первый зам. губернатора администрации Кемеровской обл.; **Матгис Альфред Робертович**, д.т.н., зав. лаб. ИГД СО РАН, г. Новосибирск; **Рубан Анатолий Дмитриевич**, чл.-корр. РАН, директор ИГД ИПИ им. А.А. Скочинского, г. Москва; **Рыжов Анатолий Михайлович**, д.т.н., техн. директор ОАО шахта «Распадская», г. Междуреченск, Кемеровской области; **Ковальчук Александр Борисович**, д.т.н., ген. директор ОАО «ОМТ» и «Гипроуглемаш», г. Москва; **Золотых Станислав Станиславович**, д.т.н., директор ОАО ПО «Сибирь-Уголь»; **Филатов Александр Павлович**, к.т.н., главный горняк АК АЛРОСА.

В трудах представлены доклады участников II международной конференции «Динамика и прочность горных машин» (28-29 мая 2003г., г. Новосибирск) из России, Кыргызстана, Казахстана, Украины, Германии. Второй том содержит доклады, посвященные вопросам исследования динамических процессов в горных машинах и оценки их качества.

Сборник представляет интерес для ученых, инженеров, проектировщиков, исследователей, а также студентов ВУЗов и техникумов горного профиля.

СОДЕРЖАНИЕ

ДИНАМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ В ГОРНЫХ МАШИНАХ

Зедгенизов Д.В. Динамические процессы синхронного электропривода вентильягора главного проветривания	5
Рындин В.П., Смирнова Т.В. Частотные характеристики ударных импульсов	11
Щукин Е.Л. Метод серийного вейвлет-преобразования в анализе импульсных составляющих виброакустического сигнала	16
Абдраимов Э.С., Кожакон К.С., Абидов А.О., Калматов Б.М. Динамика мфты предельного момента электромеханического перфоратора с ударным механизмом перемешивания структуры	23
Липник Ю.Н., Рязанцев С.Н. Нагруженность резцов очистных комбайнов при изменении их пространственной ориентации в процессе резания	30
Миренков В.Е. Моделирование контактного взаимодействия при разрушении пород	35
Миренков В.Е., Шутов В.А., Полуэктов В.А. Математическое моделирование деформирования пластины с разрезом	42
Красновский А.А. Определение напряжений около выработок в однородном массиве пород	49
Еремьянц В.Э., Ураимов М., Султаналиев Б.С. О перспективности применения сталей 38ХНЗМФА и 30ХН2МА для инструментов мощных ударных машин	53
Захаров А.Ю. К определению усилий и деформаций в системе «лента – поддерживающее устройство» в месте загрузки ленточного конвейера	61
Шадрина А.В., Саруев Л.А. Распространения силовых импульсов по буровым штангам постоянного сечения	64
Касьянов П.А., Лагунова Ю.А. Нагрузки и прочность опорно-поворотных устройств драглайнов	69
Лагунова Ю.А. Динамика дробильного оборудования	76
Супрунчук А.В. Некоторые особенности динамики приводов со спиройдными самотормозящимися передачами	80
Буялич Г.Д., Воеводин В.В., Буялич К.Г. Оценка герметичности гидростоек механизированных крепей	86
Коккоулин Д.И., Фокин Ю.С. Определение технических и конструктивных параметров станка для бурения анкерных скважин	89
Тищенко И.В., Гилета В.П. Управление грунтопроходчиком посредством гибкого режущего органа	93
Червов А.В. Перспективы исследования работы упругого клапана системы воздухораспределения пневмомолота «Тайфун»	99
Топсаев А.Н. О выборе оптимальных конструктивных и технологических параметров буров перфораторных штанг со съёмными буртяками	105
Рындин В.П. Соударение через слой жидкости	109
Изотов А.С. Математическое описание схемы ударного взаимодействия	115

Гилета В.П., Петреев А.М. Особенности виброперемещения нелинейной механической системы	121
Репин А.А., Каменский В.В. Особенности пневмомолота для бестрапешной замены водопроводных сетей	127
Репин А.А., Алексеев С.Е. Оценка энергетических параметров пневмомолота на стадии проектирования	133
Алексеев С.Е., Пятнин Г.А. Разработка мощного погружного пневмоударника для условий Норильского горно-металлургического комбината	140
<i>КРИТЕРИИ, СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ГОРНЫХ МАШИН</i>	
Сукнёв С.В., Новошашин М.Д. Снижение концентрации напряжений в деталях горных машин	147
Абдраймов С., Зиялиев К.Ж., Абдраймова Н.С. Определение и описание начальных механизмов переменной структуры	153
Дрыгин С.Ю., Замираев К.С. Эффективность создания системы мониторинга технического состояния экскаваторного парка по параметрам механических колебаний	160
Кулаков Г.И. К вопросу о контроле взаимодействия рабочих органов добычных машин с массивом по регистрации электромагнитного излучения	165
Шапошник Ю.Н. Анализ использования самоходных ПДМ на подземных рудниках ОАО "Казцинк"	173
Александров Б.А., Буялич Г.Д., Заплатин Е.Ф., Антонов Ю.А., Лупий М.Г. Совершенствование метода обработки показаний прибора РП-2К	179
Еремеев С. Н. Идентификация дефектов электромагнитного происхождения электрических машин, работающих в динамических системах методом вибродиагностики	181
Леконцев Ю.М., Сажин П.В. Испытательный стенд для исследования механических характеристик уплотнений, применяемых в пакерах	185
Зедгенизов Д.В. Измерительно-вычислительный комплекс для исследования динамики и прочности осевых вентиляторов шахт и метрополитенов	190
Зедгенизов Д.В., Лугин И.В. Оценка максимальной длительности работы электродвигателя вентилятора в потоке нагретых пожарных газов	196

Оригинал-макет изготовлен в лаборатории подземной разработки угольных месторождений
ИГД СО РАН

Подписано в печать 30.04.03. Бумага офсетная. Формат 84×108 1/32. Уч.-изд.л.9,9 Тираж 250 экз.

Издание Института горного дела Сибирского отделения РАН
Отпечатано на полиграфическом участке Института горного дела СО РАН
Красный проспект, 54, г. Новосибирск, 630091