

# ЗАВИСИМОСТЬ ДИНАМИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ СИСТЕМ «ПОДЪЕМНЫЙ СОСУД – АРМИРОВКА» ОТ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ АРМИРОВКИ СТВОЛА

Самуся В.И., Ильина И.С., Гук А.А.

Государственное высшее учебное заведение «Национальный горный университет»

В настоящее время в условиях увеличения спроса на полезные ископаемые проблема повышения безопасности эксплуатации оборудования шахтных подъемных комплексов, находящихся в условиях повышенного износа, становится особенно актуальной. Поскольку рост интенсивности работы оборудования с уровнем износа в 40-50% может привести к возникновению потенциально аварийно-опасной ситуации с очень тяжелыми последствиями, то необходимо внедрение новых методов и средств по раннему диагностированию состояния армировки ствола, как элемента наиболее подверженного коррозионному и механическому износу. Наиболее динамичным режимом эксплуатации подъемной установки является режим предохранительного торможения, поскольку нагрузки возникающие при этом в несколько раз превышают нагрузки на соответствующих участках армировки при рабочем прохождении сосуда по ним [1]. Это вызывает необходимость установления уровня динамических параметров системы «подъемный сосуд - армировка» при срабатывании предохранительного тормоза подъемной машины. Незученным также остается вопрос о характере влияния кинематических зазоров между башмаками сосуда и проводниками на динамическое взаимодействие сосудов с армировкой.

Целью данной работы является установление зависимостей динамических параметров взаимодействия подъемных сосудов с армировкой от величины кинематических зазоров между башмаками сосуда и проводниками в лобовой и боковой плоскостях проводников в режиме предохранительного торможения.

По Правилам Безопасности величина зазора между предохранительными башмаками и проводниками должна лежать в пределах 15-23 мм на сторону. На практике, при обследованиях ствола было установлено, что на некоторых участках армировки она была увеличенной до 30..35 мм. В связи с этим для определения характера влияния величины кинематических зазоров между башмаками сосуда и проводниками на динамические параметры взаимодействия сосуда с армировкой во время торможения, численные исследования проводились для ре-

жима подъема грузеного скипа с вариацией величины кинематических зазоров до 35 мм на сторону.

Численные эксперименты проводились на основе математической модели, описывающей взаимодействие подъемных сосудов с проводниками в режиме предохранительного торможения и позволяющей учитывать влияние динамических параметров вертикальных колебаний подъемного сосуда на их динамическое горизонтальное взаимодействие с проводниками. В качестве входных данных для машин барабанного типа использовались параметры скипового отделения ствола «ГС-2» ЗАО «ЗЖРК», а за координату торможения был выбран участок ярусов, являющийся первой зоной неустойчивости для грузеного подъемного сосуда.

Результаты проведенных численных экспериментов показали, что увеличение кинематического зазора между проводниками и башмаками сосуда при срабатывании предохранительного тормоза в «зоне неустойчивости» взаимодействия сосудов с армировкой, приводит к увеличению динамических нагрузок взаимодействия сосуда с армировкой при срабатывании предохранительного тормоза в зонах параметрической неустойчивости системы за счет перекачки энергии вертикальных колебаний сосуда в горизонтальные.

При увеличении кинематических зазоров максимальные значения контактных нагрузок на проводники, возникающие за время торможения, монотонно возрастают. При этом за одно и то же время нагрузки при больших значениях зазоров растут с большей скоростью, чем при меньших. То есть увеличение кинематических зазоров от 15 мм до 35 мм в рассматриваемом отделении приводит к увеличению скорости роста максимальных контактных нагрузок при предохранительном торможении от 28% до 75%, по сравнению с нагрузками, которые возникают при движении подъемного сосуда с постоянной скоростью по данному участку ствола.

Аналогичные исследования для подъемных установок с уравновешивающими канатами показали, что характер зависимости динамических нагрузок от зазора между предохранительным башмаком и проводником идентичен случаю для барабанных подъемных установок.

Таким образом, проведенные исследования позволяют сформулировать следующую зависимость для подъемных установок барабанного типа и со шкивом трения: увеличение кинематического зазора между проводниками и башмаками сосуда приводит к росту динамических нагрузок на армировку при срабатывании предохранительного тормоза в зонах параметрической неустойчивости

системы за счет перекачки энергии вертикальных колебаний сосуда в горизонтальные.

Данные зависимости позволяют для каждого отделения ствола определить значения кинематических зазоров, при которых даже в зонах неустойчивости уровень динамического нагружения армировки сосудом во время предохранительного торможения не превысит допустимого по критерию прочности.

#### Литература

1. Ільїна І.С. Моделювання параметричних коливань підйомної посудини шахтної врівноваженої установки при взаємодії з жорстким армуванням під час аварійного гальмування. //Сборник научных трудов Национальной горной академии Украины. - №13, Т.2. – Дн-ск, 2002. – С. 118-123

ДВНЗ "НГУ" кафедра гірничої механіки