

УДК 622.285-112.22

Г.Д.Буялич, В.А.Побокин, С.С.Фролов  
(Кузбасский политехнический институт)

### К ВЫБОРУ ПАРАМЕТРОВ КОЛЕБАТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ УСТРОЙСТВА РЕГИСТРАЦИИ ОСАДКОВ КРОВЛИ

Одним из направлений в создании устройств, позволяющих зарегистрировать параметры резких осадок кровли, является использование в качестве измерительного и регистрирующего элемента колебательной системы в виде инерционного грузика.

При воздействии внешней возмущающей силы  $Q(t)$  поведение системы описывается линейным дифференциальным уравнением

$$m\ddot{x} + \beta\dot{x} + cx = Q(t), \quad (1)$$

где  $\ddot{x}$ ,  $\dot{x}$ ,  $x$  - соответственно значения ускорения, скорости и перемещения материальной точки (грузика);

$m$  - масса грузика колебательной системы;

$\beta$  - коэффициент сопротивления среды;

$c$  - жесткость пружины подвеса грузика.

Результирующие перемещения грузика колебательной системы складываются из собственных и вынужденных колебаний. Для выбора параметров системы (жесткости пружины подвеса и массы грузика) необходимо рассмотреть ряд моментов, определяющих её поведение при различных воздействиях внешней возмущающей силы:

а) зависимость амплитуды вынужденных колебаний от частоты возмущающей силы (определение амплитудно-частотной характеристики);

б) зависимость фазы колебаний от частоты возмущающей силы (определение фазо-частотной характеристики).

Полученные зависимости являются динамическими характеристиками системы, определяющими возможный режим её работы.

Для работы системы в режиме виброметра амплитудно-частотная характеристика должна быть плоской, а фазо-частотная - пропорциональной или нулевой. Диапазон измерения охватывает область резонансных частот. В режиме велосиметра измеряется скорость колебательного процесса. Диапазон измерения охватывает область, близкую к резонансной. Смещение скорости по фазе составляет величину  $\pi$ .

В режиме акселерометра диапазон измеряемых частот находится в дорезонансной области [1].

Учитывая, что закон изменения перемещения во времени кровли в процессе резкой осадки её заранее не известен, необходимо рассмот

реть поведение системы в случае приложения ударных импульсов различной формы (синусоидальных, треугольных, прямоугольных, пилообразных и т.д.).

Необходимо заметить, что если возмущающая сила действует в течение малой доли периода свободных колебаний, то действие этой силы определяется не столько её величиной, сколько значением её импульса, при этом изменение силы в процессе приложения импульса мало влияет на результирующее перемещение инерционного грузика. Это говорит об ограниченности применения колебательной системы в режиме работы акселерометра.

Работоспособность и область применения подобного регистрирующего устройства может быть определена с помощью тарировочных графиков, отражающих поведение колебательной системы при различных формах нагружения. Такие исследования могут быть проведены, например, с помощью разработанного на кафедре горных машин и комплексов КузПИ малогабаритного стенда динамического нагружения, позволяющего воспроизводить одиночные ударные импульсы.

Конструкция стенда (см. рис.) включает в себя подъемное устройство I, П-образную раму 2 с направляющей трубой 3, в которой размещен падающий груз 4. В створе рамы размещена поперечная балка 5 с установленным в ней ползуном 6. Испытываемое устройство регистрации 7 размещается на ползуне, воспринимающем динамическое нагружение в результате воздействия кинетической энергии падающего груза. При изменении массы груза и высоты его падения меняется величина импульса прилагаемого воздействия. Задача получения импульсов различной формы решается за счет применения различного рода демпферов 8, в качестве которых могут выступать емкости с песком или другим наполнителем, резиновые прокладки, устройства, формирующие усилие противодействия с помощью сил трения. При этом, например, применение стоек трения и гидравлических цилиндров позволяет получить форму импульса нагружения, близкую к синусоидальной. Установка на внедряющейся части ползуна конического наконечника приводит к пилообразной форме импульса.

В качестве первичных датчиков, регистрирующих процесс динамического нагружения, используются тахогенераторы типа ТГП-3 и индуктивные датчики перемещения, сигнал с которых записывается на осциллограф через усилитель.

Приведенная конструкция стенда позволяет с минимальными затратами получить широкий спектр нагружения и оценить поведение исследуемых устройств в условиях динамического нагружения. При этом

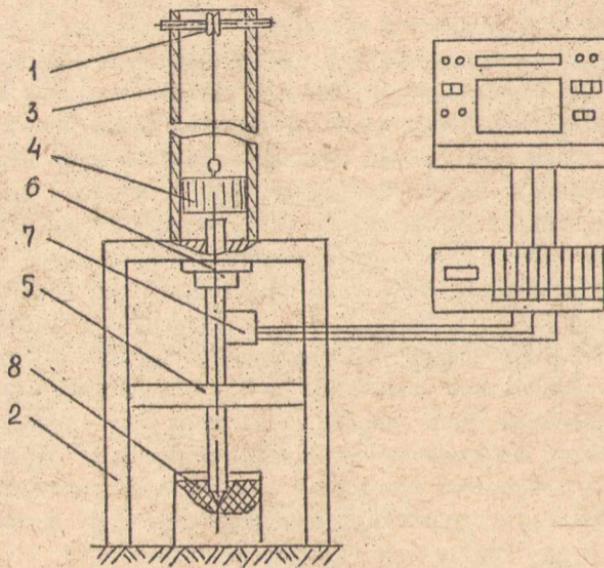


Схема стенда динамического нагружения

определяются погрешности регистрации, возникающие искажения, допустимый диапазон измерения.

1. Приборы и системы для измерения вибрации, шума и удара: Справочник. В 2-х кн. /Р.В.Васильева, Д.А.Гречинский, В.В.Клюев и др.; Под ред. В.В.Клюева. - М.: Машиностроение, 1978. - Кн. I. - 448 с.

УДК 622.285.822

А.Н.Коршунов (Кузбасский политехнический институт)  
В.И.Фомин (КузНИИ)

#### АНАЛИЗ СПОСОБОВ ОГРАНИЧЕНИЯ УСИЛИЯ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОГО РАСПОРА ГИДРОСТОЕК КРЕПЕЙ СОПРЯЖЕНИЯ

На основании проведенных КузНИИ на шахтах Кузбасса исследований взаимодействия индивидуальных и механизированных крепей сопряжений с боковыми породами установлено, что усилие предварительного распора гидростоек механизированных крепей сопряжений для сохранения целостности постоянного штрекового крепления должно быть огра-