Записки Ленинградского орденов Ленина и Трудового Красного Знамени горного института им. Г. В. Плеханова, т. XXXIX, вып. 1, 1959 г.

ВАРИАТОР НАГРУЗКИ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ МОДЕЛЕЙ СИСТЕМ РЕГУЛИРОВАНИЯ ИСПОЛНИТЕЛЬНЫХ ОРГАНОВ МНОГОЧЕРПАКОВЫХ ЭКСКАВАТОРОВ И ДРАГ

И. Я. Эпштейн

В процессе отработки забоя нагрузка двигателей приводов черпаковой цепи (главный привод) многочерпаковых экскаваторов и драг при прочих равных условиях непрерывно изменяется. Колебания (называемые естественными) нагрузки двигателя этого привода являются следствием непостоянства числа черпаков, находящихся в контакте с разрабатываемой породой, и изменения суммарного сопротивления копанию грунта по длине забоя [1, 2]. Частота f естественных колебаний нагрузки определяется скорстью v и шагом t черпаковой цепи

$$f = \frac{v}{t}.$$

Нагрузка двигателей, обеспечивающих подачу исполнительного органа рассматриваемых агрегатов на забой[1] при послойном методе отработки, по указанным выше причинам также претерпевает непрерывные колебания, частота которых равна частоте колебания нагрузки двигателя главного привода.

Для экспериментальных исследований по автоматическому регулированию главного привода многочерпакового экскаватора или драги в условиях, максимально приближающихся к естественным, в проблемной лаборатории автоматики и телемеханики в горном деле Ленинградского горного института создан вариатор нагрузки (рис. 1—3). С его помощью можно в широких пределах изменять амплитуду и величину колебания нагрузки двигателя *Д1*, имитирующего главный привод. Одновременно можно производить изменение амплитуды и величины нагрузки двигателя *Д2*, имитирующего механизм подачи исполнительного органа агрегата на забой. Частота колебаний нагрузки остается пропорциональной скорости двигателя *Д1*.

Нагрузочный генератор *НГ1* двигателя Д1 соединен при помощи гибкого вала с редуктором *1* (см. рис. 1). На выходной конец вала редуктора насажен эксцентрик *2*, который при помощи шатуна *3* соединен с кулисой *7* регулятора величины амплитуды колебания нагрузки *4*. Изменение величины амплитуды колебания нагрузки осуществляется

[1] У многочерпакового экскаватора — двигатель хода; у роторного — двигатель поворота; у драги — двигатель маневровой лебедки.

вращением маховичка *5*, соединенного с ходовым винтом *6*. При вращении маховичка ходовой винт *6* ввинчивается в кулису *7* (внутри кулисы имеется резьба), заставляя ее перемещаться по направляющим *8*. Направляющие закреплены в ступице *9*, насаженной на вал *10*. На этом же валу закреплены два барабана *11* и *12*. Диаметр барабана *11* больше, чем барабана *12*. Вал *10* вращается в подшипниках *13*, закрепленных на постаменте. Тросики *14* и *15* крепятся одним концом соответственно к барабанам *11* и *12*, перебрасываются через ролики *16* и *17* и другим концом — к движкам нагрузочных реостатов *НР1* и *НР2*. К движкам этих же реостатов, установленных вертикально, крепятся грузы *18*. Ролики *16* и *17* вращаются на осях *19* и *20*, закрепленных в обоймах *21* и *22*. Обоймы соединены с ходовыми винтами *23* и *24*, которые при помощи маховичков *25* и *26* могут перемещаться вверх и вниз, поднимая

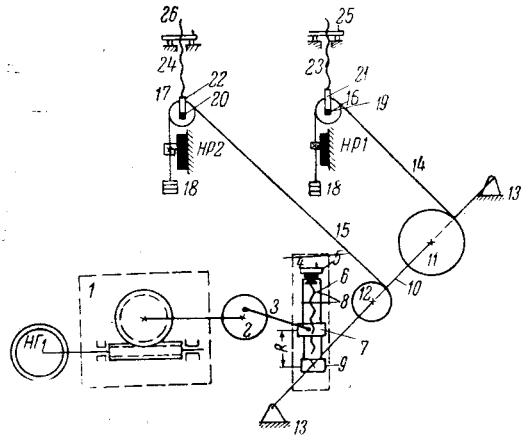


Рис. 1. Кинематическая схема вариатора нагрузки

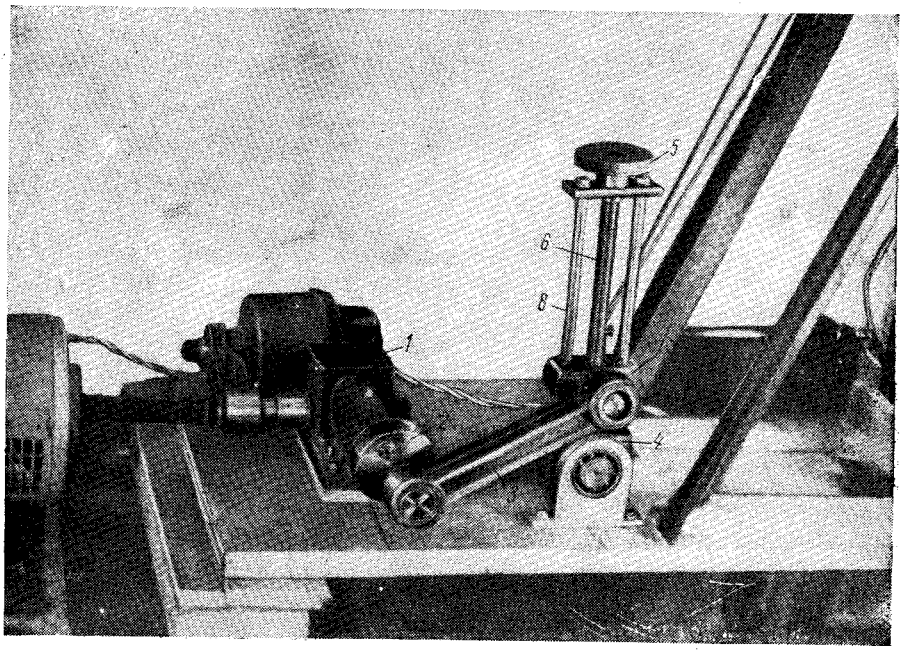


Рис. 2. Узел регулирования амплитуды нагрузки (обозначения те же, что на рис. 1)

или опуская ролики *16* и *17*. При этом изменяется положение движка реостата и, следовательно, нагрузка того или другого двигателя. Маховички *25* и *26* опираются на стойку, установленную на постаменте. Поскольку двигатель Д1 жестко соединен с нагрузочным генератором

НГ1, а последний — с редуктором *1*, число колебаний в минуту кулисы и барабанов будет пропорционально скорости двигателя Д1. Передаточное число редуктора выбирается таким, чтобы при номинальной скорости двигателя Д1 главного привода частота колебаний его нагрузки равнялась числу черпаков, разгружающихся в единицу времени. Так как барабаны *11* и *12* при помощи тросиков соединены с движками нагрузочных реостатов, то при их повороте по часовой стрелке движки поднимаются вверх, а при повороте против часовой стрелки под действием грузов опускаются вниз, создавая колебания нагрузки двигателей Д1 и Д2. Величина колебаний нагрузки в процентном отношении у двигателя Д1 черпаковой цепи больше, чем у двигателя Д2, обеспечивающего подачу исполнительного органа агрегата на забой, поэтому барабан *11* соединен с *НР1*, а барабан *12* — с *НР2*.

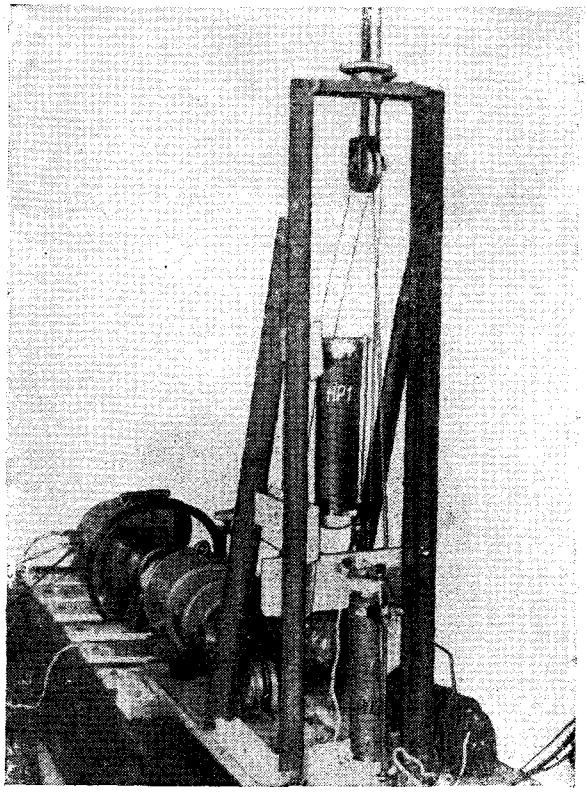


Рис. 3. Вид вариатора нагрузки со стороны нагрузочных реостатов

Для изменения величины амплитуды колебания нагрузки маховичок *5* поворачивается. При этом изменяется радиус R и, следовательно, угол поворота барабанов, что ведет к изменению длины хода движков нагрузочных реостатов.

Соотношение диаметров барабанов *11* и *12* выбирается пропорциональным соотношению амплитуд колебаний нагрузки двигателей Д1 и Д2 при номинальной нагрузке.

Предлагаемый вариатор может найти применение при моделировании колебаний нагрузки приводов не только многочерпаковых экскаваторов и драг, но и других механизмов, подверженных действию естественных колебаний нагрузки.

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Беляков Ю. И., Хохряков В. С. Нагрузочные диаграммы при черпании мерзлых грунтов роторным экскаватором. Изв. высших учебных заведений, «Горный журнал», 1958, № 2.

2. Шклярский Л. Ф. Нагрузочные диаграммы и выбор мощности главного электропривода многочерпаковых драг. Зап. ЛГИ, 1957, т. XXXV, вып. 1.