

ДИНАМОМЕТР ДЛЯ СТАТИСТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ИССЛЕДОВАНИЯ НАГРУЗОК

С. И. ШУБОВИЧ, Э. М. МЕДВЕДЕВСКИЙ

(Представлена научным семинаром кафедры прикладной механики)

При статистических методах исследования нестационарных переменных нагрузок, действующих на элементы машин или металлоконструкций, возникает необходимость в регистрации сил или моментов в течение длительного времени в условиях эксплуатации, исчисляемого иногда месяцами и даже годами. Применение серийных тензометрических устройств с записью измеряемой величины шлейфным осциллографом в процессе столь длительных испытаний становится невыгодным по соображениям стоимости и трудоемкости испытаний.

В ряде случаев, когда нагрузки изменяются медленно или когда требуется исследовать изменение низкочастотной составляющей переменной нагрузки, могут найти применение при длительных испытаниях электрические динамометры с регистрацией сигнала прибором-самописцем, например, милливольтмикроамперметром, осуществляющем запись величины тока или напряжения чернилами на бумажной ленте непрерывно в течение нескольких часов. Ниже приводится описание электрического динамометра с такой записью, разработанного лабораторией кафедры прикладной механики ТПИ применительно к длительным испытаниям угольных осадительных центрифуг [1] в целях исследования нестационарных переменных нагрузок планетарного дифференциального редуктора, являющегося одним из наиболее напряженных узлов этих машин.

Солнечное колесо планетарного редуктора угольной центрифуги выполняется обычно неподвижным и удерживается реактивным рычагом, связанным с корпусом машины, поэтому для измерения нагрузки (момента) на этом колесе достаточно измерить величину усилия на конце реактивного рычага. Для измерения и записи этого усилия и был разработан электрический индуктивный динамометр, получивший условное название ИД-50, с питанием датчика током промышленной частоты (50 гц) и с записью сигнала без промежуточного усиления серийным многопредельным милливольтмикроамперметром типа Н-373-2.

Общий вид динамометра представлен на рис. 1., а его электрическая схема — на рис. 2.

Датчик динамометра (рис. 3) представляет собой П-образное упругое звено 1 с проушинами для шарнирного закрепления между концом рычага вала солнечного колеса и станиной центрифуги, на одном плече которого закреплены жестко две реактивные катушки с железными

сердечниками 2, а на втором — якорь 3, замыкающий магнитный поток сердечников. При деформации упругого звена под действием измеряемой нагрузки якорь перемещается между торцами сердечников, изменяются зазоры в магнитной цепи и, следовательно, изменяются индуктивные сопротивления катушек. Для получения линейной характери-

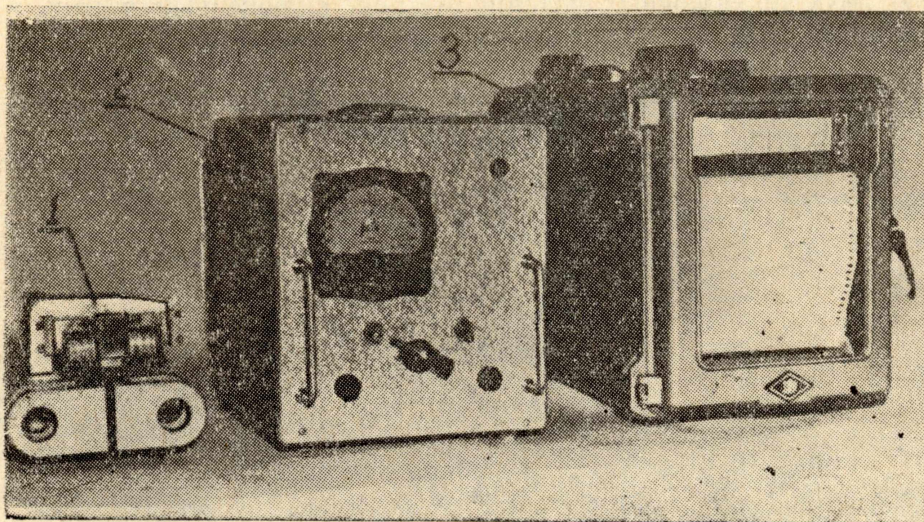


Рис. 1. Общий вид динамометра ИД-50: 1 — датчик, 2 — блок питания, 3 — самозаписывающий милливольтмикроамперметр Н-373-2.

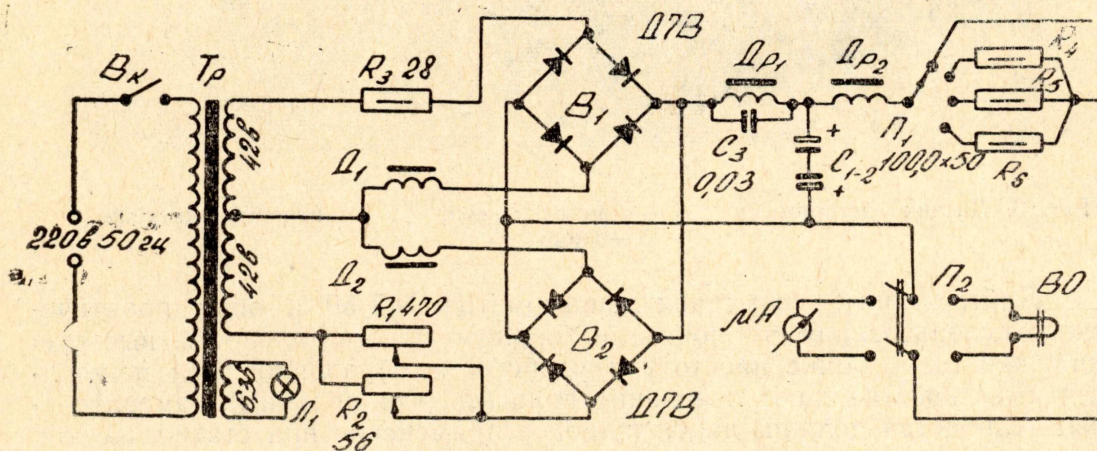


Рис. 2. Электрическая схема динамометра.

ки выходного сигнала датчика жесткость упругого звена выбрана так, что в пределах диапазона измеряемых нагрузок изменение зазоров не превышает ± 20 мк при начальном зазоре 0,15 мм.

Реактивные катушки включены (рис. 2) в так называемую дифференциальную схему, которая чувствительнее по току по сравнению с мостовой схемой [2, 3]. Каждая из катушек представляет часть самостоятельного замкнутого контура с источником питания и выпрямителем, собранным по двухполупериодной схеме. В общей для обоих контуров ветви включены Т-образный фильтр для снятия несущей частоты и измеритель тока. При визуальном наблюдении за величиной измеряемого усилия в качестве измерителя тока используется микро-

амперметр М494, вмонтированный в панель блока питания (рис. 1), а при записи — самописец Н-373-2. В целях использования всей шкалы измерителя при малых и больших нагрузках в схеме предусмотрена группа добавочных сопротивлений и переключатель для изменения диапазона измеряемых усилий. Уравновешивание обоих контуров реактивных катушек перед началом работы с прибором достигается с помощью двух проволочных потенциометров, включенных в цепь одного из контуров.

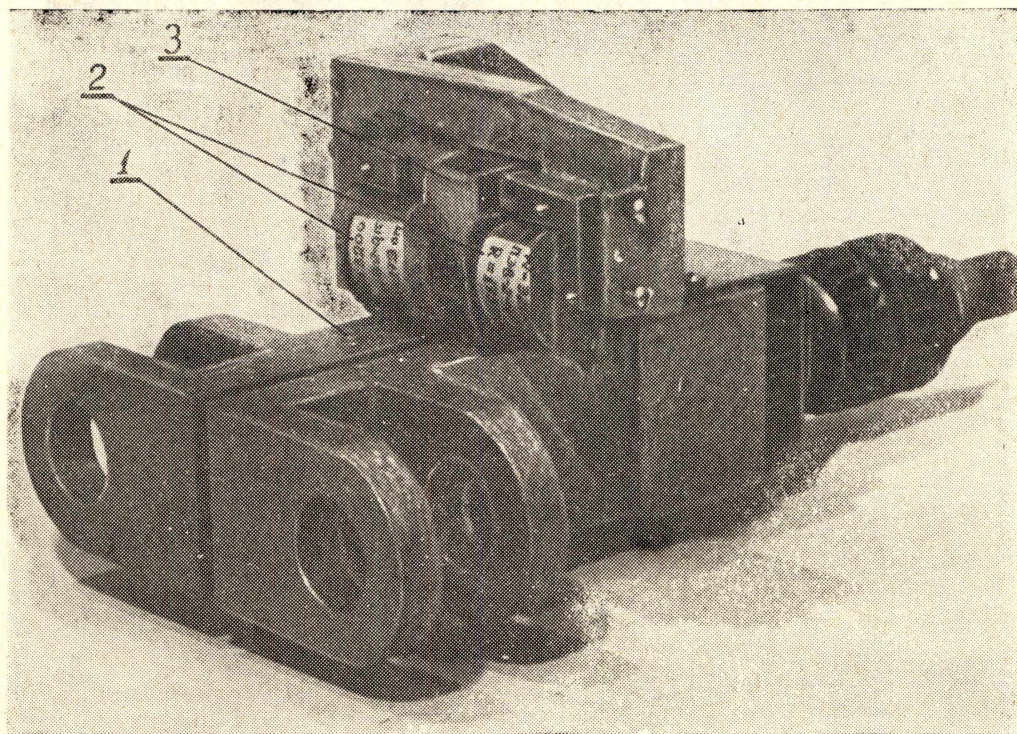


Рис. 3. Датчик динамометра: 1 — упругое звено, 2 — реактивные катушки, 3 — якорь.

Лабораторные испытания динамометра ИД-50 и опыт практического использования его показали хорошую чувствительность, высокую надежность, а также простоту и удобство в обращении. Эти положительные свойства дают основание полагать, что подобные измерительные устройства должны найти широкое применение при статистических исследованиях нагрузок машин и механизмов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Угольная центрифугальная машина УЦМ1УТ, руководство по уходу и эксплуатации, ГОСИНТИ, 1963.
2. Ф. Е. Темников, Р. Р. Харченко. Электрические измерения неэлектрических величин. Госэнергоиздат, 1948.
3. Д. В. Кожеников. Динамометры с индуктивными датчиками для измерения сил резания при точении и сверлении. Научные доклады высшей школы. Машиностроение и приборостроение, № 3, 1958.