

# Исследование деформирующей способности магнитных лент и их основ при продольных колебаниях.

Для точного определения деформирующих свойств магнитных лент и их основ и, в частности, для установления амплитудной зависимости декремента колебаний виброграммы регистрируется с помощью фотокамеры. При этом усилитель 10 переключается в режим линейного усиления электрического сигнала. Дальнейшая обработка виброграммы поступающих колебаний производится по методике, описанной в работе [2].

Описываемая установка позволяет непосредственно на экране осциллографа П регистрировать амплитудно-частотную зависимость испытываемого материала. Конденсатор переменной емкости 13 генератора 9 кинематически связан с потенциометром 14, управляющим горизонтальной разверткой осциллографа П. Синхронное изменение частоты генератора 9 и перемещение луча осциллографа П по горизонтали осуществляется синхронным вращением конденсатора 13 и потенциометра 14 с помощью редукторного двигателя 15 типа РД-09. Направление вращения двигателя 15 коммутируется реверсивным устройством 16. Амплитудно-частотные зависимости, снятые при разных амплитудах напряжения, поступающего с генератора 9, предоставляют возможность построения "скелетных резонансных кривых".

Изменение рабочей длины образца и применение различных добавочных масс позволяет проводить испытания при резонансных частотах колебаний образцов от 20 до 70 Гц и амплитудных значениях напряжений до 1 кгс/мм<sup>2</sup>.

Испытываемый образец 1 помещен в термокамеру 17, внутри которой расположен нагревательный элемент 18. Система регулирования температур 19, описанная в работе [3], позволяет проводить эксперименты при температурах образцов до +80°C. Точность поддержания температуры составляет ±1°C. Вентиль 20, закрепленный на боковой стенке, служит для создания равномерной температуры по всему объему термокамеры.

Эксперименты производились над образцами магнитных лент шириной 6,25 мм и толщиной от 0,018 до 0,064 мм. Использование при этом добавочных масс с различным весом позволило сохранить значение среднего напряжения в образцах в интервале  $\sigma_a = 0,5-0,6$  кгс/мм<sup>2</sup>.

Магнитная лента представляет собой композиционный материал и состоит из основы (в основном применяется высокоориентированная полиэтилентерефталатная пленка) и рабочего слоя, в состав которого входит магнитный порошок  $\gamma\text{Fe}_2\text{O}_3$ , диспергированный в полимерном связующем [4]. Для оценки влияния нанесения рабочего слоя исследовались деформирующие характеристики отдельно основы и магнитной ленты в целом.

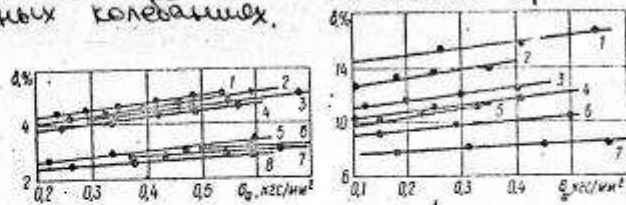


Рис. 2. Зависимости  $\delta \cdot f(\sigma_a)$  для ПТЭ основ магнитных лент типов И-4605-6 (1), И-4212 (2), И-4311-6 (3), И-4405 (4), Scotch -753 (5), Pyral -AP4H (6), Pyral -A2F (7), Аларех -748 (8).

Рис. 3. Зависимости  $\delta \cdot f(\sigma_a)$  для магнитных лент типов И-4212-6 (1), Scotch -753 (2), Pyral -AP4H (3), Pyral -A2F (4), И-4605-6 (5), И-4311-6 (6), Аларех -748 (7).

На рис. 2 представлены амплитудные зависимости декрементов колебаний образцов полиэтилентерефталатной (ПТЭ) основы некоторых типов отечественных и зарубежных магнитных лент. Те же зависимости, но уже для магнитных лент в целом, приведены на рис. 3. Как видно из рис. 2 и 3, при нормальной температуре в данном диапазоне амплитудных значений напряжений декременты колебаний практически линейно зависят от  $\sigma_a$ . Причем, если амплитудные зависимости для основ укладываются в довольно узкие пучки прямых в интервале значений декремента колебаний 2-8%, то ленты с нанесенным магнитным слоем имеют весьма отличающиеся друг от друга показатели демпфирования.

Для всех без исключения исследованных типов магнитных лент нанесение магнитного слоя приводит к резкому (в 3-5 раз) увеличению декремента колебаний.

Изменением частоты резонансных колебаний за счет изменения рабочей длины испытываемых образцов были получены частотные зависимости декремента колебаний магнитных лент. На рис. 4 представлены такие зависимости для магнитной ленты И-4406-6 при разных уровнях амплитудного значения напряжения  $\sigma_a$ . В данном частотном диапазоне экспериментальные результаты, отмеченные на графиках точками, можно удовлетворительно аппроксимировать прямыми линиями. Возрастающее декремента колебаний с повышением частоты (скорости деформирования) свидетельствует о наличии в материале образцов вязкого трения.

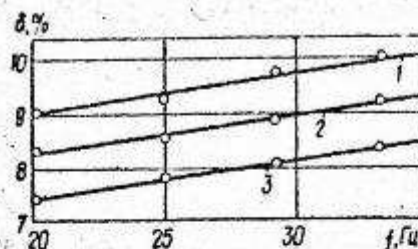


Рис. 4. Частотные зависимости декрементов колебаний магнитной ленты И-4406-6:  $\sigma_a = 0,6$  кгс/мм<sup>2</sup> (1),  $\sigma_a = 0,4$  кгс/мм<sup>2</sup> (2),  $\sigma_a = 0,2$  кгс/мм<sup>2</sup> (3).

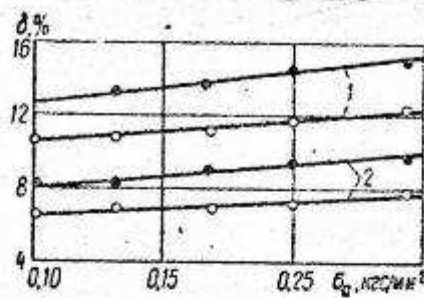


Рис. 5. Зависимости  $\delta \cdot f(\sigma_a)$  магнитных лент А-4409-6 (1) и И-4406-6 (2): о - исходное состояние; • - после термической обработки.

Замечено, что выдержка магнитных лент при повышенных температурах увеличивает деформирующую способность этих материалов. Проведены испытания образцов магнитных лент, термически обработанных при температуре 100°C в течение 10 ч. Отжиг образцов проводился в их свободном состоянии, а скорость нагрева и охлаждения при этом составляла 2°C в 1 мин. На рис. 5 представлены амплитудные зависимости декрементов колебаний магнитных лент типов И-4406-6 и А-4409-6 в исходном состоянии и после термической обработки. Как видно, отжиг магнитных лент при указанных режимах приводит к увеличению декремента колебаний в 1,2-1,3 раза по сравнению с декрементом колебаний этих же материалов в исходном состоянии.

1. Травников Е.Н. Механизмы аппаратуры магнитной записи. - Киев: Техника, 1976. 464 с.
2. Боголепов В.А. - Завод. лаб., 1968, № 4, с.476-478.
3. Уманский Э.С., Крючков В.В., Дебрицкий И.Е., Ильченко В.И., Тиняков В.Г. - Пробл. прочности, 1973, № 5, с.103-107.
4. Брагинский Г.И., Тимофеев Е.Н. Технология магнитных лент. - Л.: Химия, 1974, 352 с.