

A METHOD FOR DETERMINING THE VIBRATION-ABSORBING PROPERTIES OF POLYMERIC MATERIALS AND COATINGS BASED ON THEM

Umarov Sodikjon Akhmadali ugli

Doctor of Philosophy in Technical Sciences (PhD)

Khaminov Burkhon Turgunovich

Student Kokand Branch of Tashkent State Technical University

Khakimova Odinahon Marufjon kizi

Student Kokand Branch of Tashkent State Technical University

МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВИБРОПОГЛАЩАЮЩИХ СВОЙСТВ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ И ПОКРЫТИЙ НА ИХ ОСНОВЕ

Доктор философии в области технических наук (PhD) Хаминов Бурхон Тургунович

студент Умаров Содикжон Ахмадали угли

студентка Хакимова Одинахон Маъруфжон кизи

Кокандский филиал Ташкентского государственного технического университета

ABSTRACT

A review of publications was made, the method of forced vibrations in the resonance zone was chosen to determine the vibration-absorbing properties - the logarithmic decrement of vibrations δ and the dynamic modulus of elasticity E^1 of polymeric materials and coatings δ_e

Keywords: vibration damping, block diagram of the setup, parameters of the samples under study, reliable samples, resonant frequency.

Аннотация

Выполнен обзор публикаций, рассмотрены для определения вибро поглощающих свойств - логарифмического декремента колебаний δ и динамического модуля упругости E^1 полимерных материалов и покрытия δ_e , выбран метод вынужденных колебаний в зоне резонанса

Ключевые слова: вибро поглощения, блок-схема установки, параметры исследуемых образцов, образцы надежно, резонансная частота.

Для определения вибропоглощающих свойств - логарифмического декремента колебаний δ и динамического модуля упругости E^1 полимерных материалов и покрытия δ_e выбран метод вынужденных колебаний в зоне резонанса (ГОСТ 19873-74)[57; с 211-213].

Для проведения испытания применяли резонансную установку, обеспечивающую возбуждение колебаний при изгибе консольно закрепленных образцов в интервале частот от 12 до 150 Гц и измерение частоты этих колебаний с погрешностью не более 0,01 Гц и амплитуды колебаний с погрешностью не более 0,05 мм; инструмент для измерения поперечных размеров образцов с погрешностью не более 0,1 мм.

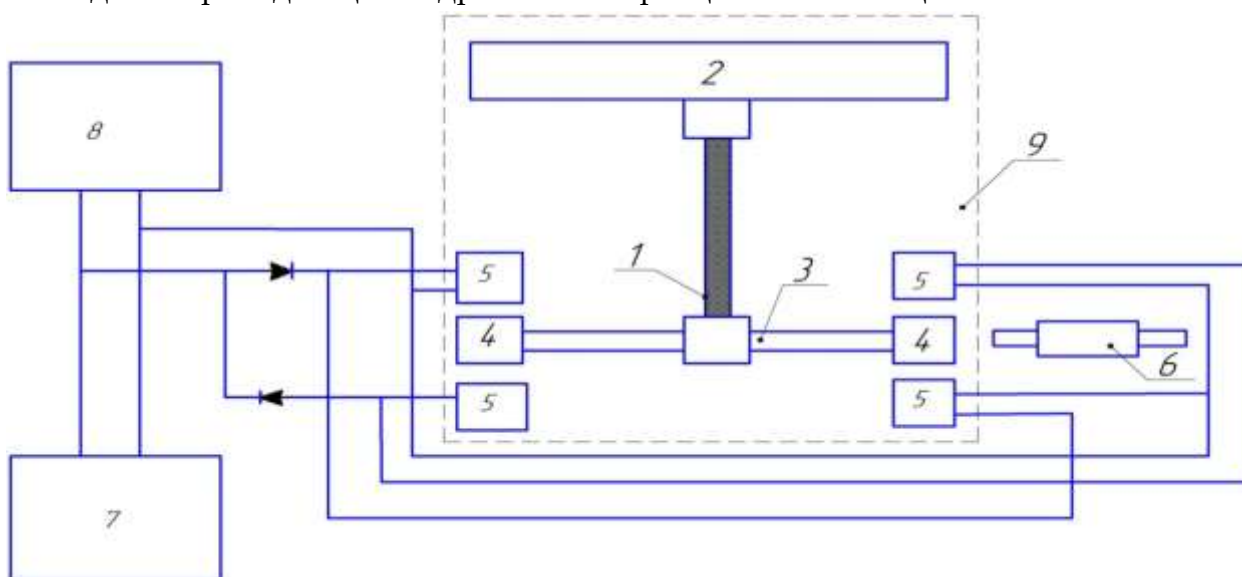
Блок-схема установки для измерения динамического модуля упругости и коэффициентов механических потерь изображена на рис. 2.2. Для испытания полимерного материала применяли образцы в виде цилиндра или для испытания покрытия - в виде прямоугольной призмы.

Толщина образцов в виде прямоугольной призмы должна быть 2 до 10 мм.

Ширина образцов 10 мм.

Диаметр цилиндрических образцов может быть от 2 до 10 мм.

Длина образца выбирается в зависимости от его толщины для образцов прямоугольной призмы и диаметра d для цилиндрических образцов - по таблице 2.1.



1-образец; 2-плита; 3-траверса; 4-насадки; 5-электромагниты; 6-отсчетный микроскоп; 7-электронно-счетный частотомер; 8-генератор сигналов; 9-термокамера.

Рис. 2.2 Блок-схема установки для измерения динамических модулей упругости и коэффициентом механических потерь

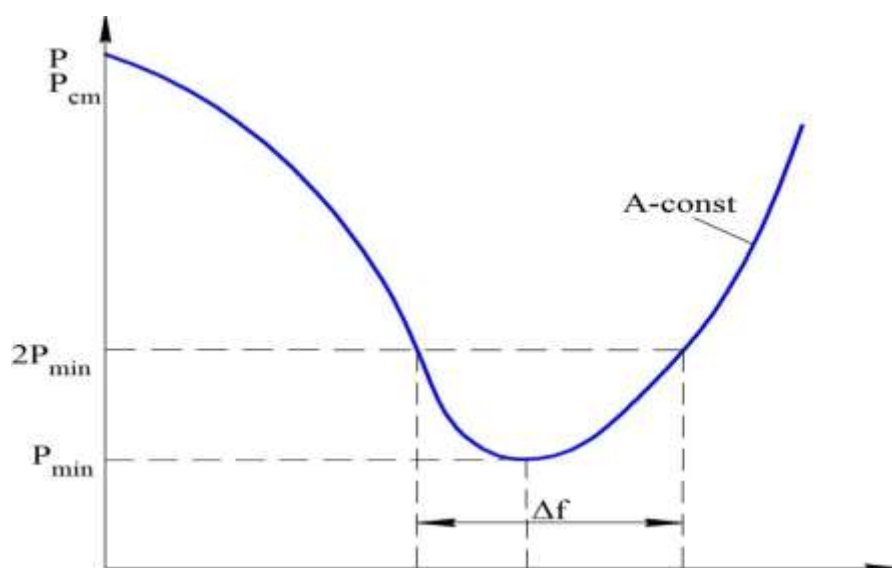


Рис 2.3. Зависимость ширины впадины от величины резонансной силы

Таблица 2.1 Параметры исследуемых образцов

Толщина мм	от 2,00	св. 2,50	св. 3,50	св. 4,50	св. 5,50	св. 6,50	св. 7,50
Диаметр мм	до 2,50	до 3,50	до 4,50	до 5,50	до 6,50	до 7,50	до 10,00
Длина мм	от 30	от 40	от 50	от 60	от 70	от 80	от 100
	до 40	до 60	до 80	до 100	до 120	до 140	до 150

Перед испытанием измеряли толщину и ширину образца - по краям и в середине с погрешностью не более 0,01 мм. Рабочую длину образца (между плитой и траверсой) измеряли с погрешностью не более 0,1 мм.

Образцы перед испытанием, должны выдерживаться при заданной температуре не менее 3 ч.

Образцы надежно закрепили при помощи цангового или клинового зажима верхним концом к массивной плите-корпусу. а нижним при помощи аналогичного зажима - к жесткой траверсе, имеющий на концах насадки из ферро магнитного материала, взаимодействующие с электромагнитами.

Плавно меняя частоту генератора, находят резонансную частоту ($f_{рез}$) по максимуму амплитуды колебаний, наблюдаемой в микроскоп. Резонансная частота измеряется частотомером с погрешностью не более 0,01Гц и служит для вычисления модуля упругости. Для определения коэффициента механических потерь измеряют ширину резонансной впадины (Δf_0) на уровне, в два раза большего резонансного значения силы $P_{мин}$ при постоянной амплитуде колебания образца (рис.2.3).

Для этого регулятором выходного напряжения генератора устанавливали амплитуду резонансных колебаний A образца.

Затем плавно изменяя частоту генератора, находят частоту (f_{r1}), и (f_{r2}), и соответствующие этой же амплитуде A , при удвоенной возмущающей силе ($2P_{мин}$), для чего увеличивают напряжение генератора в $\sqrt{2}$ раза.

Ширину резонансной впадины (Δf_r) вычисляют по формуле:

$$\Delta f_r = f_{r1} - f_{r2}$$

Коэффициент механических потерь при изгибных колебаний определяли по формуле:

$$\eta = \frac{\Delta f_r}{\sqrt{3}f_r}$$

где $\eta = \frac{\delta}{\pi}$

Динамические модули упругости (E) в МПа вычисляют по формулам:

Для образца – прямоугольная призма

$$E = 48\pi^2 y_{из} \cdot \frac{1}{bS^3} \frac{\delta}{\pi} \int_{из}^2$$

Для образца – цилиндра

где l – длина образца, см

b – ширина образца, см

s – толщина образца, см

d – диаметр образца, см

$f_{из}$ – резонансные частоты изгибных колебаний, Гц

$U_{из}$ – момент инерции траверсы относительно оси ее поворота при изгибных колебаниях, кг.см.с².

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Негматов С.С. Основы процессов кинетического взаимодействия композиционных полимерных материалов с волокнистой массой. Ташкент, Фан, 1984. С.296.
2. Негматов С.С. Условия эксплуатации основных рабочих органов машин и механизмов для уборки и переработки хлопка-сырца Ташкент, Узбекистан, 1980, С.1
3. Негматов С.С., Абед Н.С., Хаминов Б.Т., Икрамов Н.А., Халимжонов Т.С., Бозорбоев Ш.А., Жовлиев С.С. «Исследование антифрикционно-виброзвукопоглощающих композиционных полимерных материалов и покрытий на их основе» Является печатной версией сетевого журнала Universum: технические науки. Выпуск: 8(89) Август 2021. Часть 1. г. Москва, 2021, С. 11-15,
4. Негматов С.С., Бозорбоев Ш.А., Абед Н.С., Гулямов Г., Хаминов Б.Т., Наврузов Ф.М., Эшкobilов О.Х. «Исследование долговечности и износостойкости колков композиционных полимерных материалов рабочих органов хлопковых машин и механизмов, работающих в условиях трения и износа» Международная научно - техническая конференция «Композиционные материалы на основе техногенных отходов и местного сырья: состав, свойства и применение» 16-17 сентября 2021 года. Материалы конференции Ташкент, 2021, С. 70-72.
5. Негматов С.С., Улмасов Т.У., Абед Н.С., Собирова О.Ш., Хаминов Б.Т., Наврузов Ф.М., Абдуллаев С.Х., Машарипова М.М., Жовлиев С.С., Иксанов Ф.Р. « Консольный метод определения внутренних напряжений в полимерных, эмалевых и лакокрасочных покрытиях» Международная научно - техническая конференция «Композиционные материалы на основе техногенных отходов и местного сырья: состав, свойства и применение» 16-17 сентября 2021 года. Материалы конференции Ташкент, 2021, С. 126-128.