

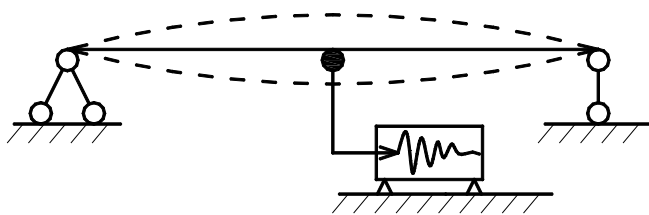
Методы и средства регистрации динамических параметров при проведении испытаний

Основные регистрируемые параметры:

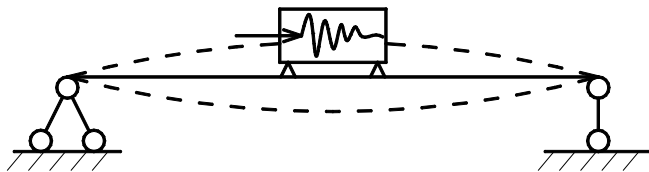
1. Динамические перемещения (амплитуды);
2. Динамические деформации;
3. Динамические усилия (давления);
4. Динамические напряжения;
5. Частоты колебаний;
6. Скорости и ускорения;
7. Углы сдвига фаз.

Принципы регистрации динамических параметров:

1. Кинематический (неподвижная опора).

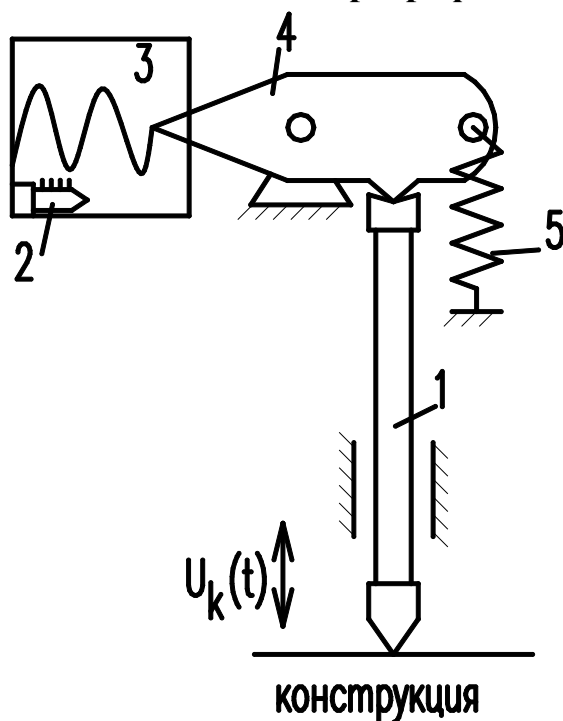


2. Динамический (создание на конструкции искусственной неподвижной точки).



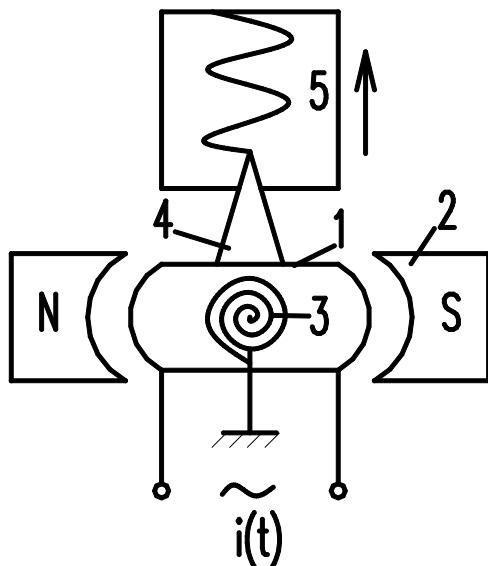
Аппаратура для регистрации динамических параметров:

1. Механические вибрографы



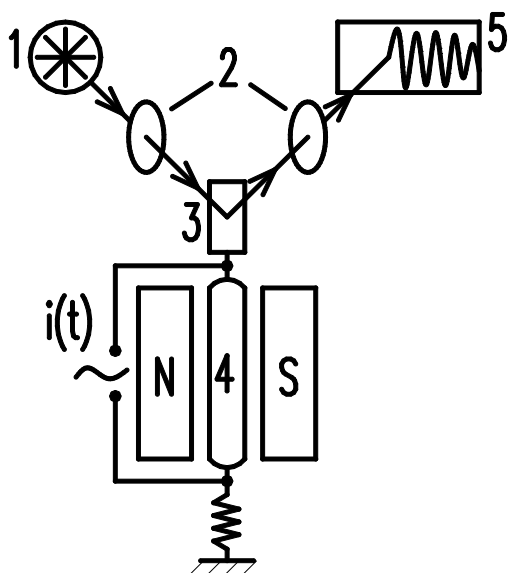
1. Упорная штанга
2. Отметчик времени
3. Цветная лента с восковым слоем;
4. Пишущая стрелка;
5. Пружина.

2. Электромеханические самопишущие приборы ($U = 0-100\text{Гц}$);



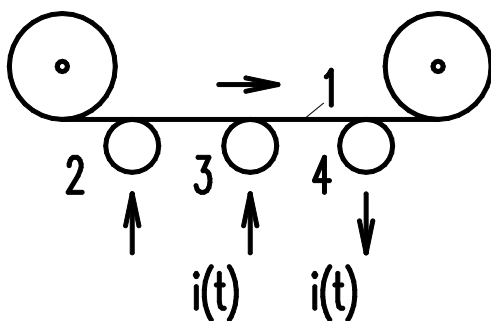
1. Рамка
2. Магнит
3. Пружина
4. Перо
5. Лента

3. Светолучевой осциллограф ($U = 0-5000\text{Гц}$);



1. Лампа
2. Линза
3. Зеркальце
4. Рамка
5. Лента из УФ бумаги

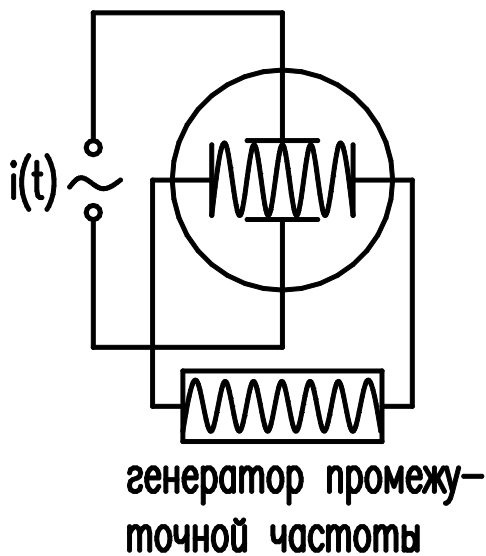
4. Магнитографы ($U = 0-8000\text{Гц}$);



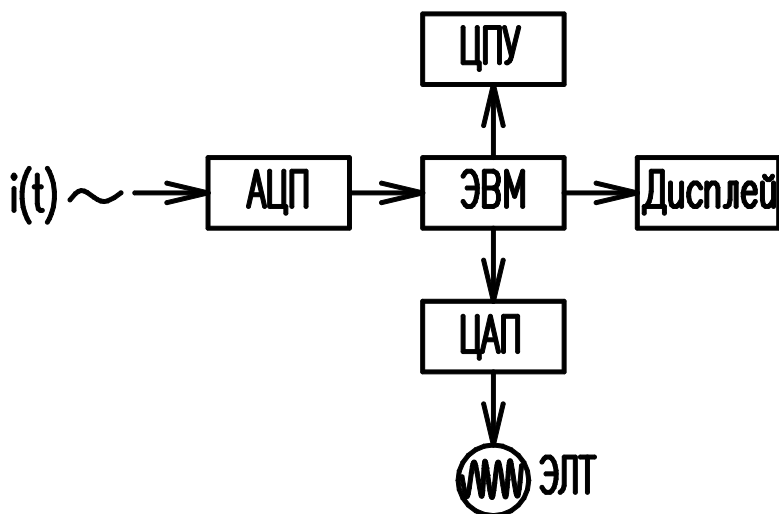
1. Магнитная лента;
2. Стирающая головка;
3. Записывающая головка;
4. Воспроизводящая головка

5. Электроннолучевые (катодные) осциллографы ($U = 0 - \text{МГц}$);

Предназначен для регистрации ударных импульсных процессов, обладает блоком памяти.

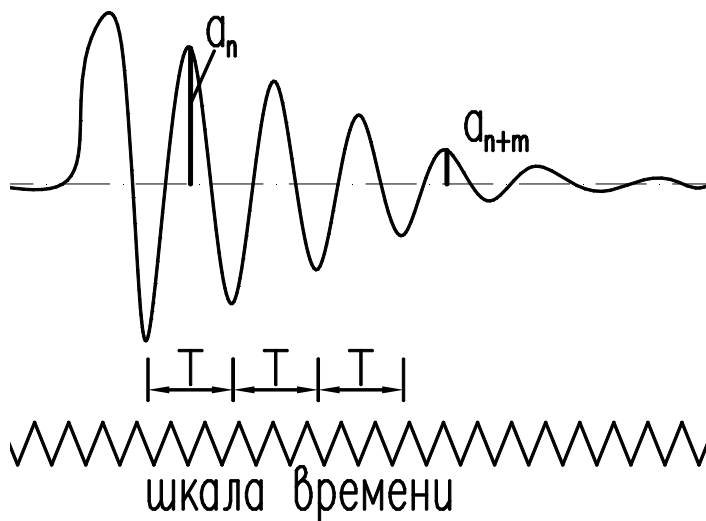


6. Цифровой осциллограф;



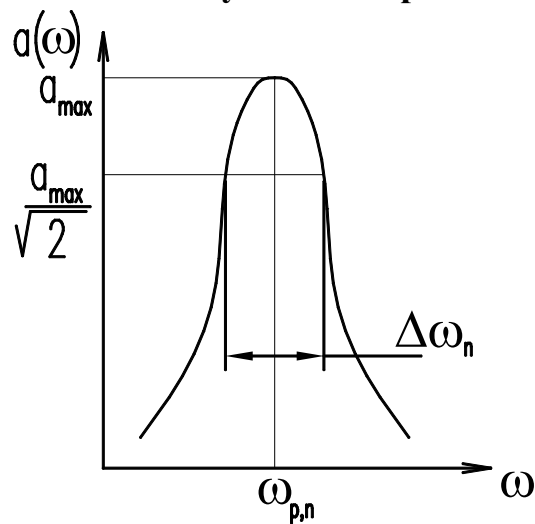
Обработка записей колебаний

1. Обработка виброграмм затухающих колебаний



$$\delta = \frac{1}{m} \ln \frac{a_n}{a_{n+1}}$$

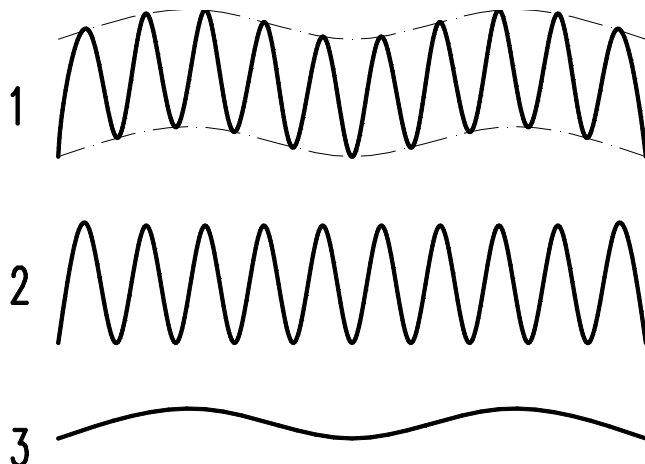
Определение логарифмического декремента затухания по резонансной кривой



$$\delta = \pi \frac{\Delta\omega_n}{\omega_{p,n}}$$

2. Обработка периодических колебаний в виде суммы нескольких гармонических.

Определение амплитуд и частот компонентов методом огибающих

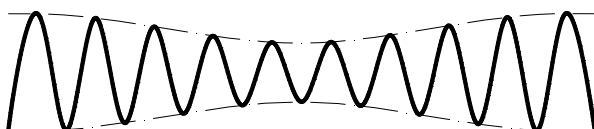


1. Запись двух компонентного колебания;
2. Двойная амплитуда высокочастотной составляющей;
3. Сумма низкочастотных компонентов.

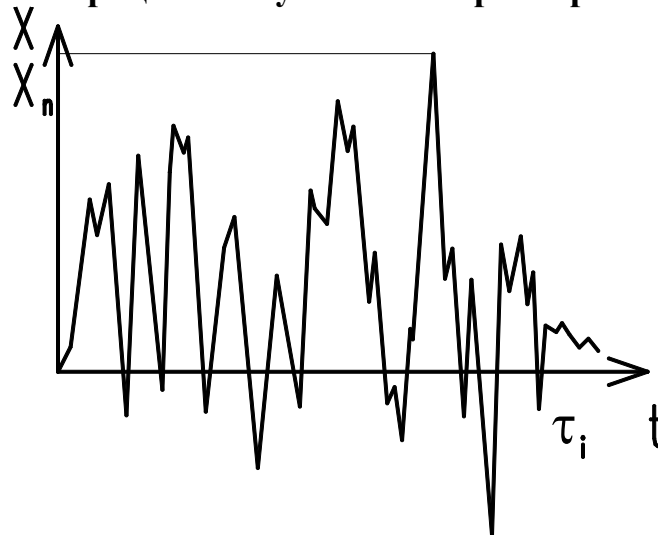
Максимальная ширина полосы огибающих равна сумме двойных амплитуд компонентов, а минимальная ширина – их разности.

3. Анализ виброграммы биений.

Частота биений равна разности частот компонентов.



4. Периодический процесс импульсного характера.

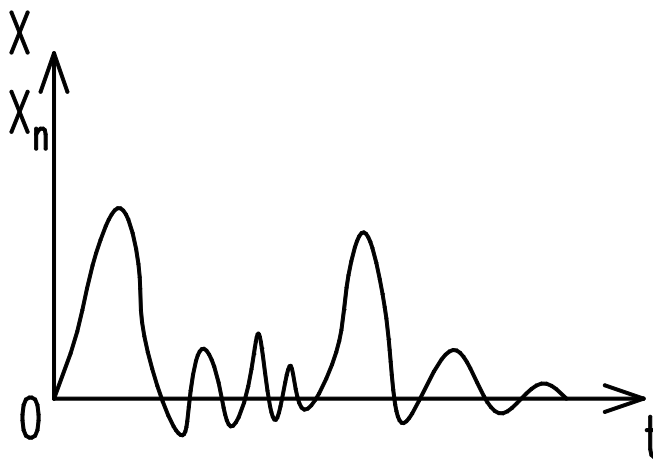
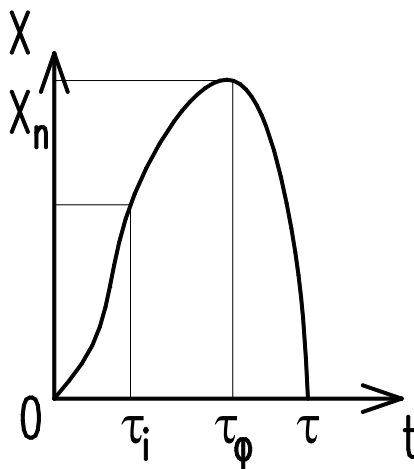


X_n – максимальный выброс на участке $0 - \tau_i$

5. Виброграммы импульсных процессов.

Простая форма

С наложенными колебаниями



X_n – пиковое значение;

τ_ϕ – длительность фронта импульса;

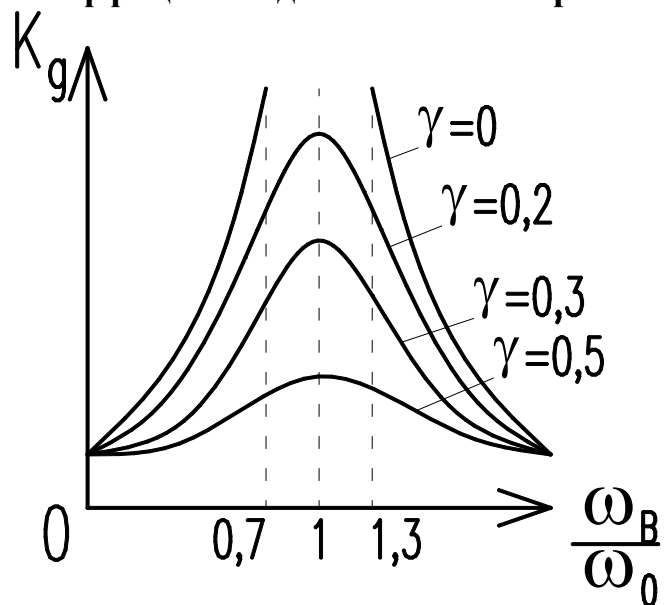
I_{Xi} – импульс (интегральная характеристика);

$$I_{X\tau} = \int_0^\tau x(t)dt;$$

X_D – действующее значение импульса;

$$X_D = \sqrt{\frac{1}{\tau} \int_0^\tau X^2(t)dt}$$

6. Определение коэффициента динамичности при колебаниях.



$$K_d = \frac{1}{\sqrt{\left(1 - \frac{\omega_B^2}{\omega_0^2}\right)^2 + \gamma \frac{\omega_B^2}{\omega_0^2}}};$$

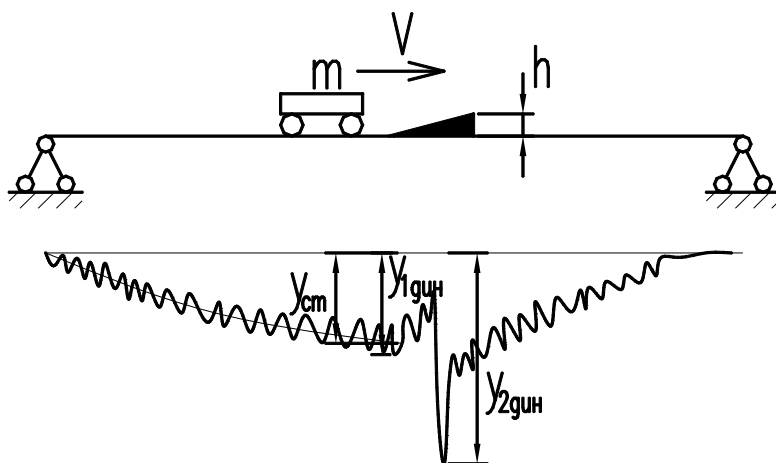
где γ – сопротивление. При $\gamma = 0$

$$K_d = \frac{1}{1 - \frac{\omega_B^2}{\omega_0^2}}$$

$$K_d = \frac{A_d}{A_{ст}};$$

$$\sigma_{дин} = \sigma_{ст} \cdot K_d$$

7. Определение коэффициента динамичности при вертикальном ударе.



$$K_d = \frac{y_{дин}}{y_{ст}}$$