

Применение резонанса и борьба с НИМ

Выполнила ученица 11 «б»
класса

Сорочинская Александра

Что такое резонанс?

- Каждому инженеру знакомо явление резонанс. Без него бы не было музыкальных инструментов, радиосвязи, а множество природных явлений от космического до субатомного масштаба – просто не имело бы места. Проявление резонанса не всегда благоприятны: колебания могут достичь амплитуды, на которую система не была рассчитана, что приведет к ее разрушению и повреждению.
 - Резонанс — явление резкого возрастания амплитуды вынужденных колебаний, которое наступает при приближении частоты внешнего воздействия к некоторым значениям (резонансным частотам), определяемым свойствами системы.

Эффективное разрушение Такомакского моста в США в 1940г.

Произошло как раз из-за недемпфированного резонанса.

Резонанс часто оказывается причиной отказов электронных систем.

- К счастью, частоты на которых возникает резонанс, можно определить на этапе проектирования. Однако расчёт резонанса значительно усложняется при протекании нелинейных процессов. Когда магнитный поток в сердечнике (трансформатора)

- Превышает определенную величину, предсказать резонанс становится гораздо сложнее. Такая ситуация часто наблюдается при расчете трансформаторов напряжения преобразующий высокое напряжение в низкое для использования в целях измерений или защиты.



Такомский мост в США 1940 Г.



Применение резонанса

- Если какая-либо колебательная система находится под действием внешней периодической силы, то может наступить резонанс и связанное с ним резкое увеличение амплитуды колебаний.
- Любое упругое тело, будь то мост, станина машины, ее вал, корпус корабля, представляет собой колебательную систему и характеризуется собственными частотами колебаний. При работе двигателей нередко возникают периодические усилия, связанные с движением частей двигателя (например, поршней) или же с недостаточно точной центровкой их вращающихся деталей (например, валов). Если частота периодических усилий совпадает с частотой свободных колебаний, то возникает резонанс. Амплитуда колебаний может возрасти настолько, что возможна поломка машин, хотя напряжение в материале и не превышает предела прочности при статических нагрузках. Дело в том, что железо, сталь и другие материалы при переменных нагрузках более или менее быстро теряют прочность, после чего внезапно разрушаются.

- Во всех этих случаях принимаются специальные меры, чтобы не допустить наступления резонанса или ослабить его действие. Для этого увеличивают трение в системе или же добиваются, чтобы амортизатор собственные частоты колебаний не совпадали с частотой внешней силы. Известны случаи, когда приходилось перестраивать океанские лайнеры, чтобы уменьшить вибрацию.
- При переходе через мост воинским частям запрещается идти в ногу. Строевой шаг приводит к периодическому воздействию на мост. Если случайно частота этого воздействия совпадет с собственной частотой колебаний моста, то он может разрушиться.
- Это были примеры вредных последствий резонанса. Но есть и полезные:



Полезные свойства резонанса

- На явлении резонанса основано устройство частотомера — прибора для измерения частоты переменного тока. Прибор состоит из набора упругих пластин. Пластины закреплены на общей планке. Каждая пластина обладает собственной частотой колебаний, зависящей от ее упругих свойств, длины и массы.
- Собственные частоты колебаний пластин известны. Под действием электромагнита планка, а с ней вместе все пластины совершают вынужденные колебания. Но лишь та пластина, собственная частота колебаний которой совпадает с частотой колебаний планки, будет иметь большую амплитуду колебаний.
- Это и позволяет определить частоту переменного тока.

*Спасибо за
внимание!*

