

ИСТОЧНИКИ ШУМА

Классификация источников шума



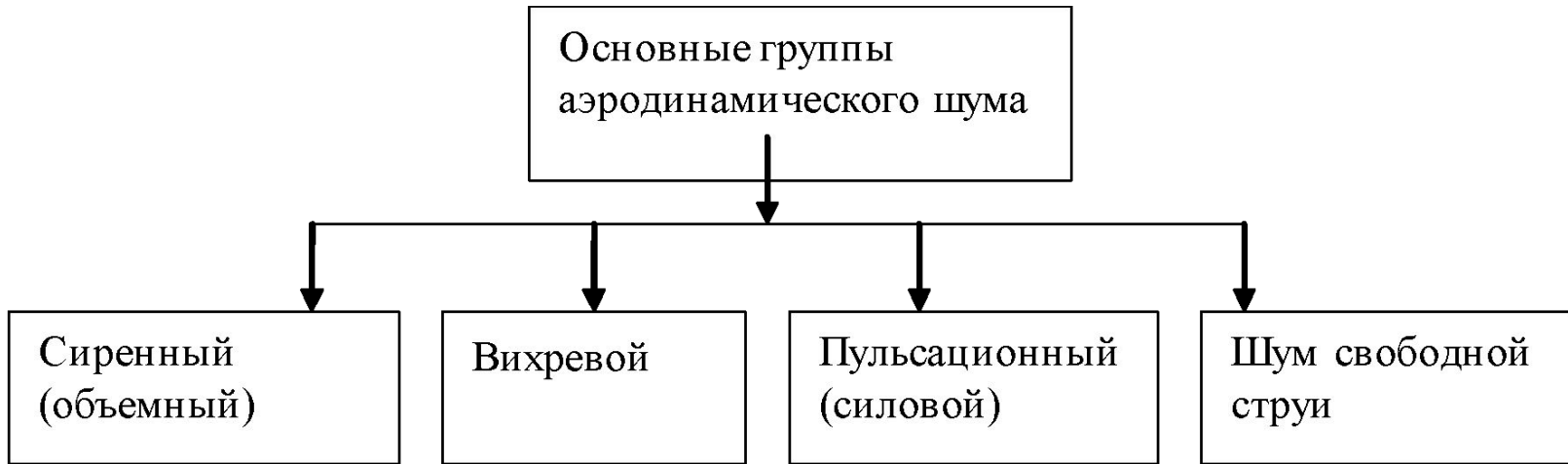
Механический шум

- Обусловлен колебаниями деталей и их взаимным перемещением Колебания возникают в некоторых элементах конструкций механизмов, а затем передаются по опорным связям на другие элементы, возбуждая вибрации и в них в результате
 - соударения;
 - трение качения;
 - трение
 - скольжения;
 - неуравновешенность вращающихся масс;
 - несоосность вращающихся деталей;
 - двойная жесткость роторов;
- Возбуждение механического шума носит ударный характер, при этом в излучающих системах возникает весь спектр их собственных частот.

Механический шум

- Интенсивность излучаемого шума и характер его спектра зависят от массы соударяющихся деталей, скорости соударения (или вращения, качения и пр.), модуля упругости этих деталей, площади излучения.
- При значительных скоростях движения (соударения) спектр механического шума высокочастотный

АЭРОДИНАМИЧЕСКИЙ ШУМ

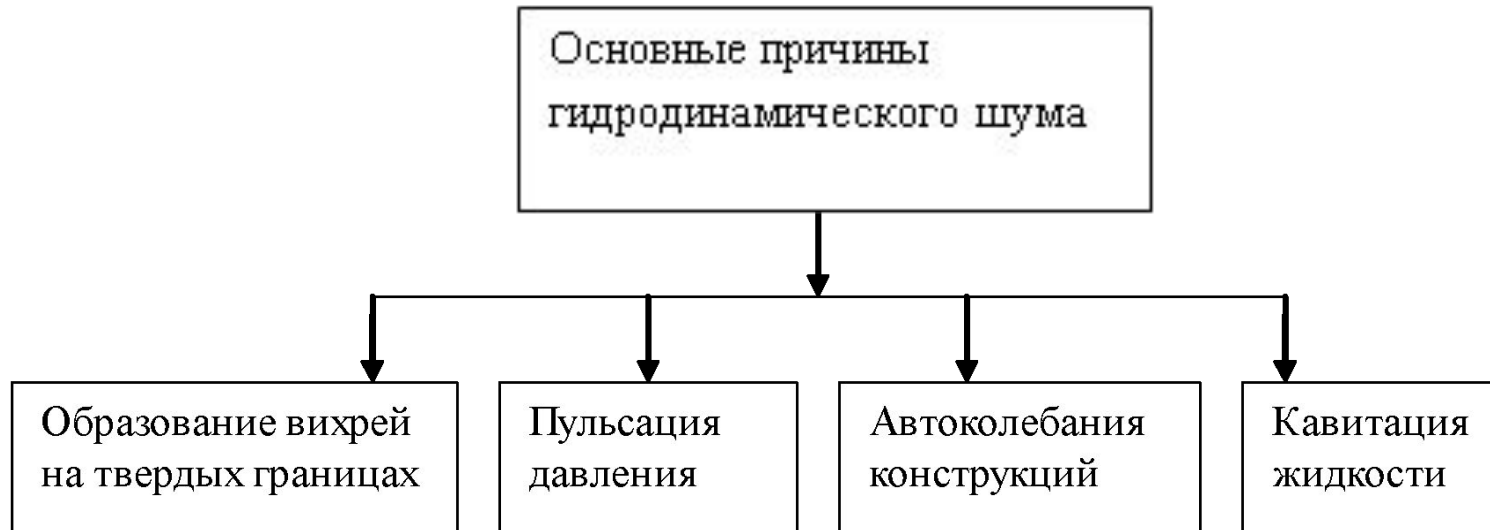


ПРИЧИНЫ:

- турбулентность потока;
- пульсации давления и плотности среды;
- срыв вихрей при относительном движении среды и тела;

Характер спектра - высокочастотный

Гидродинамический шум



ПРИЧИНЫ:

- кавитация;
- турбулентность потока;
- пульсации давления и плотности среды;
- срыв вихрей при относительном движении среды и тела

Характер спектра

- средне- и высокочастотный

Электромагнитный шум

Источники :

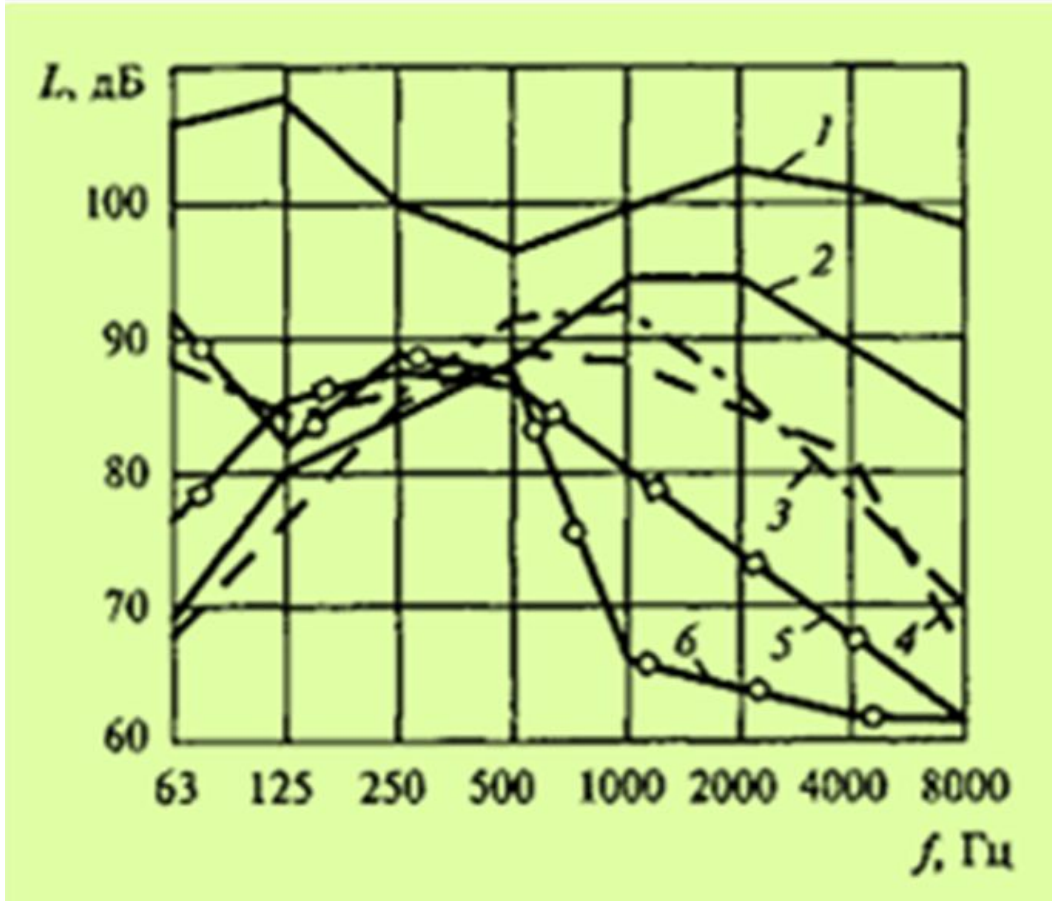
электромагнитные вибрации, которые вызываются вращающимися магнитными силами и моментами, действующими в воздушном зазоре электрической машины.

Зависит от

- частоты колебаний статора,
- виброскорости, площади
- свойств излучающей поверхности.

Характер спектра в основном низко- и среднечастотный.

Спектры шума некоторых источников



1-Выпуск двигателя внутреннего сгорания (ДВС);

2- корпус ДВС;

3- гидронасос;

4- вентилятор;

5- трансмиссия;

6 – всасывание ДВС

Шум зубчатых передач.

- Шум зубчатых передач вызывается колебаниями зубчатых колес и элементов конструкций, сопряженных с ними. Причинами этих колебаний являются:
 - взаимное соударение зубьев при входе в зацепление;
 - переменная деформация зубьев, вызванная непостоянством приложенных к ним сил;
 - переменные силы трения, возникающие в зацеплении.

Шум зубчатых передач

- Спектр шума зубчатой передачи имеет дискретный характер с основной частотой, равной или кратной частоте вращения и числу зубьев:

$$f_{\text{з.п.}} = \frac{zni}{60}$$

где **z** — число зубьев; **n** — частота вращения (об/мин); **i = 1, 2, 3, ...** — натуральные числа.

- **Основное влияние на интенсивность шума зубчатой передачи оказывают частота вращения и нагрузка. Ориентировочно это влияние может быть оценено по формуле для уровня звука (УЗ) зубчатой передачи:**

$$L_{з.п.} = L_0 + 10 \lg \frac{u}{u_0} + 10 \lg \frac{N}{N_0}$$

- где **L_0** — начальный УЗ (**$L_0 = 40-60$** дБА); **u** — окружная скорость (скорость движения точки на окружности) зубчатого колеса; **N** — передаваемая мощность; **u_0, N_0** — пороговые значения (**$u_0 = 1$** м/с, **$N_0 = 1$** кВт); **$k = 2,0-2,5$** (**k** получено из эксперимента).
- При удвоении передаваемой мощности (нагрузки) шум в зубчатой передаче возрастает на **3** дБА, а при удвоении скорости — на **6—7** дБА.

- Динамические процессы, возникающие в зубчатой передаче, приводят к деформации зубьев; динамические нагрузки превышают статические. Отношение максимальной нагрузки к статической называется коэффициентом динамичности, его значение составляет **1,3—3,5**.
- Шумоизлучение тесно связано с деформацией зубьев, пропорциональной коэффициенту динамичности.

- На характер динамических процессов в зубчатых передачах влияют такие факторы, как материал, из которого сделаны шестерни, число и форма зубьев, точность их изготовления и степень перекрытия.
- Увеличение числа зубьев и коэффициента перекрытия благотворно сказывается на плавности хода и ведет к снижению излучаемого шума. Так, удвоение числа зубьев снижает излучаемый шум на **4-5** дБА, а применение зацепления с косыми или шевронными зубьями — на **8—10** дБ.
- Разница в излучении шума при использовании различных материалов с большим коэффициентом потерь для зубчатых передач и корпуса редуктора может достигать **10—15** дБ

Снижение уровня шума

- увеличение числа зубьев,
- уменьшение нагрузки
- повышению точности изготовления,
- тщательной балансировке зубчатых колес и точной центровке их при сборке;
- корпус зубчатой передачи должен быть изготовлен из материалов с высоким коэффициентом потерь или покрыт специальным вибропоглощающим покрытием. Необходимо, чтобы вибрации не передавались на корпус, в котором заключена зубчатая передача.