

Причины шума и вибраций технологического оборудования

Тарасов Ю.И., Лютко Г.И.

Белорусский национальный технический университет

К причинам изменения вибрационного состояния машин можно отнести: изменение взаимного расположения вращающихся валов; повреждением или износом подшипников качения и скольжения; дефектами сопряжений, в том числе зубчатых передачах и т.д.

При распространении звуковых волн происходит перенос энергии. В условиях свободного звукового поля интенсивность звука (I) измеряют средним количеством энергии, происходящей в единицу времени через единицу поверхности, нормальной направлению распространения звука.

Между интенсивностью и звуковым давлением существует зависимость:

$$I = \frac{p^2}{\rho \cdot c}, \text{ Вт/м}^2,$$

где p – мгновенное значение звукового давления, Па;

$\rho \cdot c$ – удельное акустическое сопротивление среды (для воздуха $\rho \cdot c = 410$ Па·с/м). ρ – плотность среды, кг/м³, c – скорость звука в среде, м/с.

Уровень звукового давления (УЗД) определяется по формуле

$$L = 20 \cdot \lg\left(\frac{p}{p_0}\right), \text{ дБ}$$

где p – измеренное значение звукового давление, Па.

В производственных помещениях находятся обычно несколько источников шума, каждый из которых оказывает влияние на общий уровень шума рабочего места. Суммарный уровень шума:

$$L_c = 10 \cdot \lg(10^{0.1 \cdot L_1} + \dots + 10^{0.1 \cdot L_n}),$$

где $L_1 \dots L_n$ – УЗД создаваемое каждым источником в расчетной точке.

При $L_1 = L_2 = L_n$ – суммарный шум:

$$L_c = L_n + 10 \cdot \lg n,$$

где L_n – уровень шума одного из n источников.

На рабочих местах измерение шума по рассмотренным параметрам должно выполняться для оценки шумового режима рабочего места и сравнения фактических данных с допустимыми значениями, установленными санитарными нормами, а также при проведении санитарно-технической паспортизации объектов и разработке мероприятий по снижению шума.