

УДК 621.62

Н.Л.Василевская (4 курс,каф. ГАК), Т.М.Бундур, асс.

ОБ УМЕНЬШЕНИИ ИЗЛУЧЕНИЯ ЗВУКА ВИБРИРУЮЩИМИ ЭЛЕМЕНТАМИ

В последнее время в условия оптимальности конструкций включают также их акустические свойства. Акустическая оптимизация является одним из перспективных методов ослабления машинных шумов и вибраций и представляет собой раздел акустической динамики машин, значимость которого растет с каждым годом.

Аналогичные задачи возникают и в практике акустической доводки металлорежущих станков. В токарных станках основными источниками шума являются приводы (зубчатые и ременные передачи) и электродвигатели, для подавления шума, от которых применяют, как правило, звукоизолирующие кожухи.

Перечисленные излучатели относятся к излучателям пластинчатого типа и аппроксимируются колеблющимися пластинами, определенным образом связанными с основными вибрирующими элементами технологической системы.

Перфорированная пластина при прочих равных условиях излучает звук менее интенсивно, чем монолитная. Однако в реальных конструкциях металлорежущих станков использование перфорированных элементов не всегда возможно из-за нарушения прямого функционального назначения этих элементов.

Для оценки акустических характеристик излучателей мы рассматриваем упрощенную модель в виде бесконечной пластины, совершающей изгибные колебания. Проводимости Y описывают суммарную нормированную проводимость отверстий:

$$Y = \sum_{i=1}^m \frac{\Phi_i^2}{j k (0,6 d_{\text{отв.}} + t)} \frac{F_{\text{отв.}}}{F_{\text{пл.}}}$$

где $d_{\text{отв.}}$ – диаметры отверстий; t – толщина элемента; k – параметр распределения амплитуд; $F_{\text{отв.}}$ – площадь отверстий; $F_{\text{пл.}}$ – площадь элемента; Φ_i – коэффициенты формы.

Расчеты показывают целесообразность расположения отверстий в зонах максимальных амплитуд колебаний элемента.

Значительный интерес представляет оценка влияния излучения пластинчатого элемента вблизи жесткой стенки.

Нормированное волновое сопротивление излучению звука Z может быть определено, как

$$Z = \frac{1}{j k h}$$

где h – расстояние от излучающего элемента до стенки.

Эффективность отверстий при наличии стенки выше, чем при излучении в неограниченное пространство.

Высокую степень уменьшения излучения звука вибрирующим элементом обеспечивает выполнение отверстий в различного рода вращающихся плоских деталях металлорежущих станков таких, как шкивы ременных передач, зубчатые колеса.

Еще одним эффективным способом уменьшения излучения звука является использование жесткой отражающей стенки вблизи вибрирующего элемента.

Выводы. Для уменьшения излучения звука вибрирующими элементами необходимо количество и место расположения отверстий на вибрирующем элементе конструкции и установить жесткую звукоотражающую стенку.