

## ОСОБЕННОСТИ КУСОЧНО – СЛОИСТОГО ДЕМПФИРОВАНИЯ ВЫСОКОЧАСТОТНЫХ ВИБРАЦИЙ ПРИ СНИЖЕНИИ УРОВНЯ ШУМА

**Колин В.М., к.т.н., доцент, Часовщик Ю.Я., ст. преподаватель,  
Ребров С.А., студент**

*Одесская государственная академия строительства и архитектуры*

Проблема шума, возникающего в результате высокочастотных вибраций в дисковых пилах диаметром от 200 до 1500 мм., является достаточно острой с точки зрения воздействия на органы слуха обслуживающего персонала, а также в не меньшей степени влияющая на надежность и долговечность инструмента и машин в целом. Возникающая инвалидность по слуху, а также нервнопаралитические и кардиологические проблемы у рабочих камнеобработки, требуют обратить особое внимание на эту проблему.

Многие руководители решают эту проблему за счет текучести кадров, т.к. другие методы являются, для них дорогостоящими и не всегда экономически и технологически приемлемыми.

Обильное трещинообразование в дисковых пилах с режущими кромками изготовленными из: быстрорежущей стали, армированными твердосплавными вставками или алмазосодержащими сегментами, указывает на характер разрушений, возникающих в пилах, в результате высокочастотных вибраций.

Проведенные ранее работы в «Отраслевой научно-исследовательской лаборатории обработки камня» ОИСИ привели к разработке высокоэффективного средства — кусочно-слоистых дисков согласно авторских свидетельств на изобретения и патентов (а.с. №1425997, [2]) при работе которых шум не превышал допустимых норм.

В результате проведенных лабораторных исследований и производственных испытаний нами отмечалось существенное различие между сделанными ранее выводами некоторых авторов [1], что в слоистых конструкциях демпфирование происходит за счет деформации изгиба (растяжения, сжатия) пластины, на что тратится энергия возбуждения, в результате чего происходит демпфирование колебаний пластины. Очевидным является безусловно тот факт, что на низких частотах так и происходит.

При высокочастотных колебаниях с частотой выше 16; 30; 60 ... 1000 Гц природа демпфирования полагаем несколько другая.

Для понимания этих явлений нами были проведены экспериментальные и аналитические исследования кусочно-слоистых пластин (стержней) рис. 1.

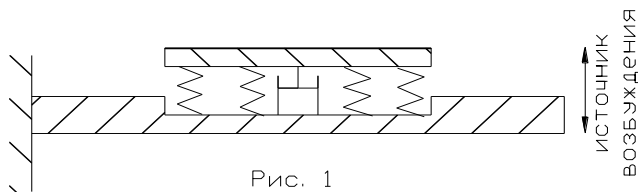


Рис. 1

На рис. 2 представлена блок-схема экспериментальной установки.

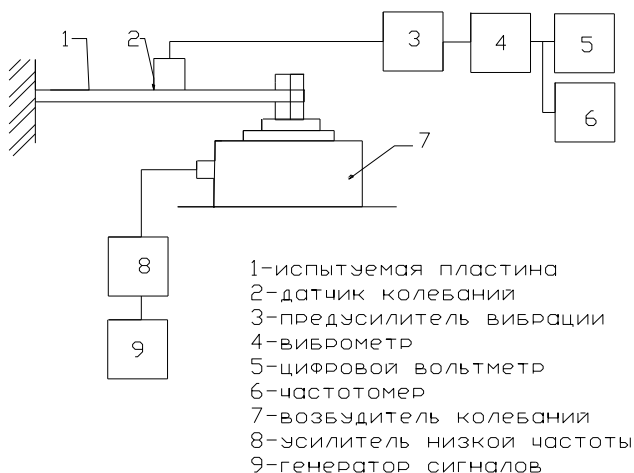



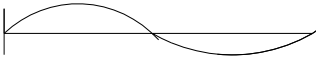

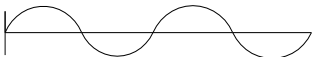

Рис. 2 Блок - схема

В результате испытаний определены формы и амплитуды колебаний на резонансных частотах пластины, в полосах частот – 8...12; 14...17; 18...24; 30...45; 52...79 Гц, близких к значениям октавных полос частот А Гц, которые приведены в табл. 1.

Анализируя полученные результаты приходим к выводу, что источник возбуждения высокочастотных вибраций распространяет волну колебаний по пластине с количеством узлов от 2 до 6, в зависимости от

частоты. Гребни волны заставляют растягиваться и сжиматься вязкоупругий слой клея между пластиной и вставкой, за счет чего амплитуда и время затухания собственных колебаний существенно снижаются, что подтверждается аналитическими исследованиями и снижением до санитарных норм уровня шума дисковых пил с алмазосодержащими элементами при резании гранита и мрамора.

Таблица 1

	Форма колебаний	резонансная полоса частот, Гц
1		8 - 12
2		14 - 17
3		18 - 24
4		30 - 45
5		52 - 79

Проведенный анализ позволяет рекомендовать способ кусочно-слоистого демпфирования высокочастотных колебаний пластин и стержней приведенных в авторских свидетельствах на изобретение А.С. №1573945, [3].

### **Выводы**

Демпфирование высокочастотных вибраций пластин и стержней эффективно достигается при помощи кусочно-слоистых конструкций. Это позволяет снизить уровень шума в звуковом диапазоне. Конструкция кусочно-слоистых вставок зависит от формы пластин, условий их эксплуатации и, при необходимости, сохранения жесткости и других прочностных характеристик демпфируемых элементов конструкций.

## Summary

High vibration damping plates and rods effectively achieved using a piecewise layered structures. This allows you to reduce the noise in the audio range. Construction piecewise layered inserts depends on the shape of plates, their operating conditions, and if necessary, maintaining the rigidity and strength characteristics of damped other structural elements.

## *Литература*

1. Стахийев Ю. М. «Устойчивость и колебания плоских круглых пил», ЦНИИМеханической обработки древесины. М., 1977.
2. Колин В.М. Патент SU 1813259 А3 «Дисковый инструмент».
3. Колин В.М. Патент SU 1839656 А3 «Дисковый инструмент».
4. Колин В.М., Лукашенко Л.Э., Часовщик Ю.Я.. Разработка методов конструирования и расчета вибро- и шумобезопасных станков и инструментов. МинВУЗ УССР шифр 3-ГБ. Отчет о НИР ОИСИ 1990. 1991, 1992 гг.