

ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДОВ ДЕМПФИРОВАНИЯ ВЫСОКОЧАСТОТНЫХ КОЛЕБАНИЙ ДИСКОВЫХ ПИЛ С КУСОЧНО-СЛОИСТЫМИ ВСТАВКАМИ

Колин В.М., Лукашенко Л.Э. (*Одесская Государственная академия строительства и архитектуры г. Одесса*)

Исследованы методы демпфирования колебаний дисковых пил, с помощью слоистых участков в периферийной зоне. Экспериментально определена максимальная площадь слоистого покрытия, эффективно снижающая уровень производственного шума, при неизменной жесткости и надежности инструмента.

Дисковый инструмент с твердосплавными и алмазными сегментами широко используется в современных технологиях строительного производства. Общеизвестно вредное воздействие этого инструмента на людей и окружающую среду в результате генерации при его работе шума и вибрации, уровень которых превышает допустимые технические и санитарные нормы.

Наиболее ощутимо это влияние в условиях, когда строительные работы ведутся в зоне плотной застройки, внутри зданий и сооружений или при непосредственной участии дискового режущего инструмента в технологическом процессе [1]. При устройстве траншей на улицах городов или на производственных площадях новые технологии из экономических соображений, требуют не грубую вскрышку асфальтовых, асфальтобетонных и бетонных покрытий экскаватором, а выполнения двух пропилов на ширину траншеи с последующим удалением прочного покрытия и разработкой траншеи специальной машиной, оснащенной дисковыми пилами.

Дисковый инструмент с алмазными режущими кромками традиционно используется для отделочных работ с применением природного и искусственного камня. Возникающий при этих работах шум достигает 105 – 110 дБ [2].

Вредное действие вибрации и шума сказывается не только на здоровье операторов машин, но и на работе самих камнерезных, дерево-

обрабатывающих машин и машин для вскрышных работ стационарных, передвижных и ручных, в которых используется дисковый режущий инструмент.

Задача снижения шума неоднократно ставилась в промышленности, строительном производстве, машиностроении, деревообработке и других отраслях. Существующие технические приемы (укрытия кожухами, локализация жидкой пеной, применение двухслойных корпусов дисковых пил) и технологии их эксплуатации не дают однозначного решения существующей проблемы и, как правило, эффективны только в некоторых конкретных условиях [3].

Трудность решения поставленной задачи заключается в том, что режущий инструмент, имеющий толщину 3-5 мм, находится непосредственно в пропилах, и какие-либо его конструктивные изменения вызывают потерю жесткости, устойчивости надежности при эксплуатации и снижают его долговечность.

Для создания дискового инструмента нового типа постоянно проводятся работы в лабораториях Одесской Государственной академии строительства и архитектуры [4,5]. Использование режущего инструмента не должно нарушать технологию и качество проведения работ, и эффективно понижать уровень вибрации (высокочастотный и низкочастотный) без потери жесткости, надежности долговечности самого инструмента.

Исходя из поставленных задач, был разработан дисковый инструмент кусочно-слоистой конструкции (рис.1,[6]), состоящий из корпуса 1, по периферии которого выполнены выступы 2, между которыми

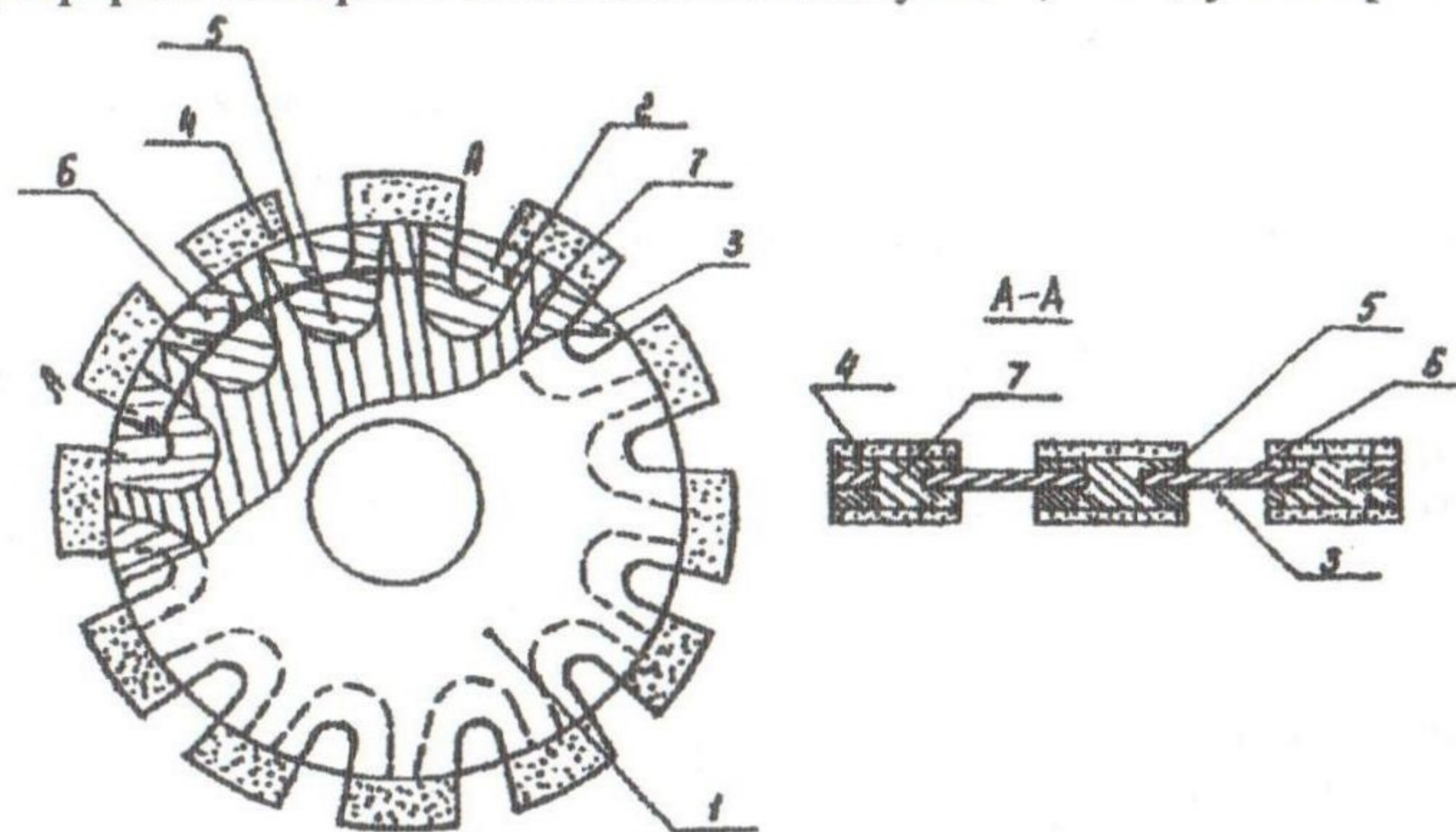


Рис. 1. Схема дисковой пилы со слоистыми вставками

имеются радиальные прорези 3, а на выступах смонтированы режущие алмазосодержащие элементы 4. V-образные выемки 5 заполнены вставками 6 соответствующей формы, расположены внутри тела корпуса между осями выступов, охватывают выступы и заходят в центральную часть корпуса на глубину, не менее чем на 1/3 превышающую высоту выступов. Боковые поверхности корпуса выполнены сплошными. Слоистые участки корпуса, включающие выемки с вставками, размещены так, что ребра 7 выполнены цельными заодно с корпусом.

Экспериментальные исследования проводились с целью определения оптимальных размеров V-образных слоистых участков, обеспечивающих демпфирование высокочастотных колебаний (снижение шума), размеров ребер сохраняющих жёсткость самой конструкции диска, что, в свою очередь, не изменяет его устойчивость в процессе работы, его надёжность и эксплуатационную долговечность.

Анализ использования дискового инструмента в строительстве показал, что пилы диаметром 500 мм и шириной 3 мм с алмазными сегментными режущими кромками применяются наиболее часто. Их используют при выполнении: отделочных работ для распиловки облицовочной плитки, раскроя мраморных и гранитных плит, бетонных и железобетонных изделий, вскрышных работ покрытий дорог, тротуаров, срезания оголовков свай и т.д.

Исследования проводились путём измерения уровня звукового давления в октавных полосах частот стандартной пилы и сопоставлялись с допустимыми нормами [7] (таблица 1).

Таблица 1. Уровня звукового давления в октавных полосах частот

Уровни звукового давления, дБ	Октавные полосы с среднеквадратичными частотами, Гц								
	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Допустимые по санитарным нормам	107	95	87	82	78	75	73	71	69
Генерируемые стандартным дисковым режущим инструментом	72	74	79	85	99	97	99	105	103

Сравнение полученных данных показало, что начиная с частоты 250

Гц и выше, превышение уровня звукового давления работающей стандартной пилой над допустимым уровнем составляет от 20 до 34 дБ. Экспериментальные исследования проводились на дисковых пилах кусочно-слоистой конструкции [6] диаметром 500 мм, толщиной 3 мм с площадью слоистых элементов в периферийной кольцевой зоне диска 50% и 75% от площади кольца. Результаты исследований представлены на графике, (рис 2).

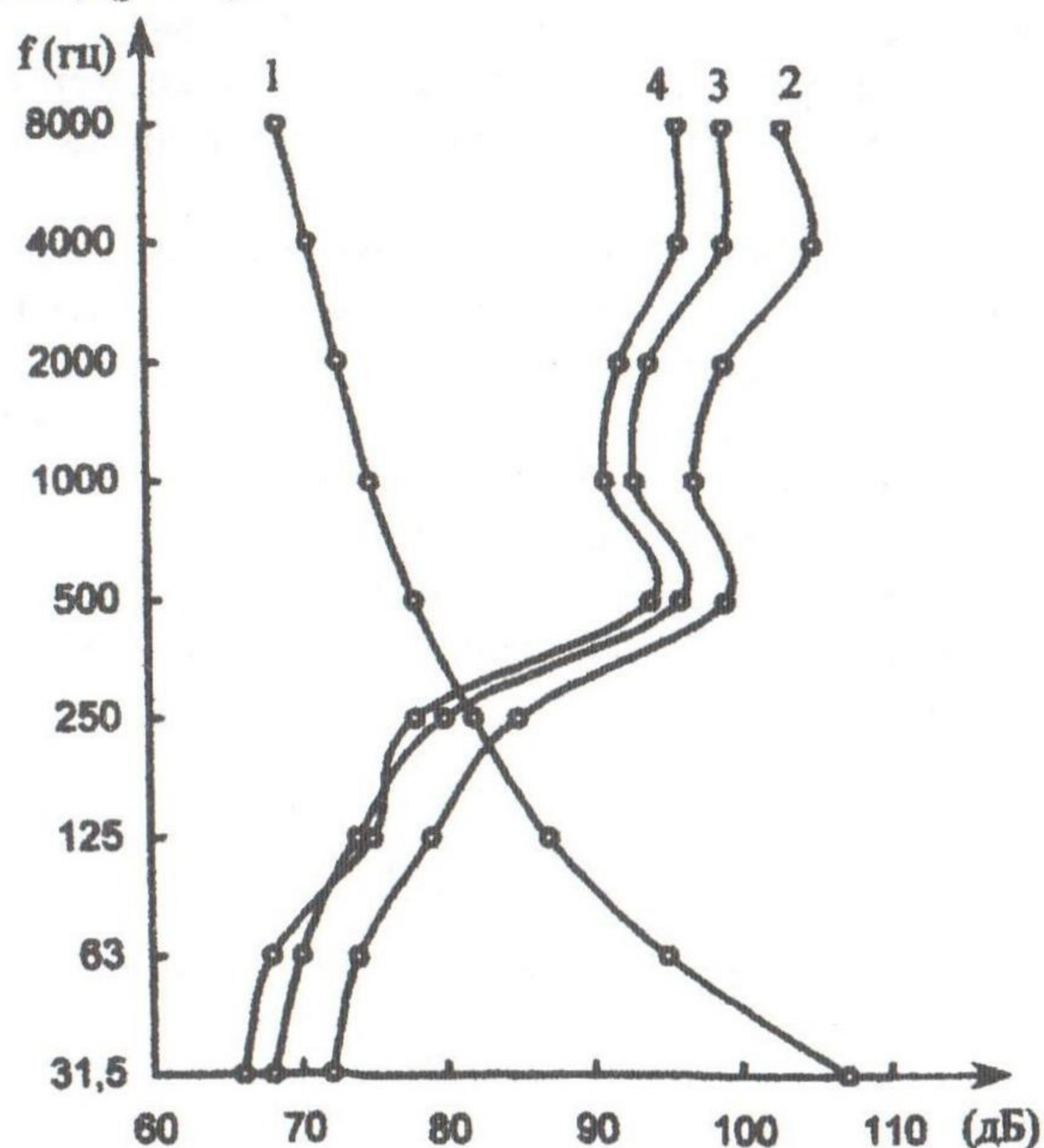


Рис. 2. Изменение уровня звукового давления в октавных полосах частот

1- допустимые по санитарным нормам; 2- генерируемые стандартной пилой; 3- генерируемые пилой с 50% площадью слоистых элементов; 4- генерируемые пилой с 75% площадью слоистых элементов

Выводы

1. Анализ полученных данных показывает, что уровни звукового давления при работе модернизированных пил снижены в наиболее критических полосах частот 4000 Гц и 8000 Гц на 7-9 дБ. Учитывая, что неотъемлемой частью дискового инструмента на

- распиловочных станках и машинах, является кожух, который кроме защиты от механических воздействий, служит препятствием на пути распространения звуковых волн, совместное использование модернизированной пилы и кожуха позволяет получить уровень звукового давления допустимый санитарными нормами.
2. Исследования показали, что более эффективным является применение слоистой конструкции V-образной формы с максимальной площадью покрытия кольцевой части диска равной 75% её площади. Следует отметить, что увеличение площади слоистого покрытия ведет к потере жёсткости периферийной части диска, что недопустимо.
 3. Дальнейшие исследования по снижению вредного действия вибрации и шума должны быть направлены на комплексное решение поставленной задачи, включающее в себя применение нескольких технических решений одновременно. В их число могут входить наряду и использованием инструментов кусочно-слоистой конструкции, зажимные шайбы с увеличенной площадью покрытия диска, кожухи с шумопоглощающим покрытием и уплотнением, локализирующие средства - жидкие пены и пенообразующие твёрдые и мягкие покрытия.

Литература

1. Снижение шума в зданиях и жилых районах. Под ред. Г.Л. Осипова.- М. Стройиздат, 1987, 557с.
2. В.А. Александров. Обработка природного камня алмазным инструментом.- Киев, 1979, 140 с.
3. Борьба с шумом на производстве. Под ред. Е.Я. Юдина. Справочник. М. Машиностроение. 1985, 399 с.
4. В.М. Колин, Л.Э. Лукашенко. Отчет по НИР Одесского инженерно-строительного института «Разработка методов конструирования и расчета вибро и шумобезопасных станков и инструментов».- Одесса, 1992.
5. В.М. Колин, Л.Э. Лукашенко. Отчет по НИР Одесской Государственной академии строительства и архитектуры. «Создание гаммы режущего инструмента с пониженным уровнем вибрации и шума». Одесса. 1996
6. В.М. Колин. Патент SU 1813259 А 3, 1991.
7. Нормирование и измерение вибрации и шума. Санитарные нормы на основе ГОСТ 12.1.003-83* с требованиями СНиП П-2-77.