

ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ЛОКАЛИЗАЦИИ ШУМА ДИСКОВЫХ ПИЛ В КАМНЕОБРАБАТЫВАЮЩИХ МАШИНАХ

Колин В.М., Часовщик Ю.Я. (*Одесская государственная академия строительства и архитектуры г.Одесса, Украина*)

Для выбора технических решений локализации шума дисковых пил при распиловке природного облицовочного камня в различных условиях на различных машинах и технологиях следовало классифицировать методы и технические средства, используемые для достижения поставленных задач и поднять их научно-технический уровень до современного уровня развития науки и техники, что и было сделано. В результате чего достигнутое существенное снижение генерируемого шума до уровня допускаемого нормами.

Прежде чем перейти к техническим решениям локализации шума дисковых пил нами были исследованы, в производственных условиях, уровни шума применяемого дискового инструмента на камнеобрабатывающих машинах заводов по производству облицовочного камня, уровней вибраций, генерирующих шум, в октавных полосах частот, в окружающую среду.

В лабораторных условиях были проверены формы колебаний диска во всем диапазоне звуковых частот и сопоставлены звуковые частоты с частотами колебаний диска и формами этих колебаний на диске. Нами также были рассчитаны моды колебаний диска защемленного по кольцу в центре, что позволило нам сравнить аналитические и экспериментальные результаты производственных испытаний дисковых пил при резании природного камня различной прочности, хрупкости и слоистости.

Результатом анализа послужили расчет и конструирование кусочно-слоистых вставок на дисковом инструменте, расположенных по обе стороны диска, их процентное отношение к площади плоскости диска, их формы, количества, наиболее эффективного местоположения на диске при максимальном сохранении жесткости диска.

Испытания проводились на камнеобрабатывающем заводе в г. Беличи Киевской области и на заводе «Гранит» в городе Киев. Величина звукового давления достигала величины 105 дБА в диапазоне частот от 32 Гц по октавным частотам до 12500Гц, что при допустимых значени-

ях 90 дБА является значительным превышением санитарных норм. Это показатель только по одной машине, работающей в цеху, а таких машин в некоторых цехах насчитывается до 15.

Экспериментальные исследования показали, что при ударе на диске возникают все формы колебаний диска, генерирующие звук различной интенсивности, однако максимальное значение возникает на частотах порядка 5500 Гц. Им соответствуют определенные формы колебаний, по которым возможно выполнение кусочнослоистых вставок. Известно, что демпфирование колебаний на этих частотах заведомо снижает вибрацию и формы колебаний на других частотах. При этом возможно определить количество сплошных спиц, соединяющих ступицу с наружным кольцом диска пилы, что обеспечивает ее жесткость.

Расчет мод колебаний дисковых пил диаметром 500 мм жестко защемленных по кольцу в центре, позволил нам определить формы колебаний на диске при разных частотах, в частности на интересующей нас частоте, генерирующей максимальный звук. Сравнение аналитических и экспериментальных результатов позволили сконструировать дисковый инструмент диаметром 500 мм, толщиной 3 мм со слоистыми вставками трапециевидальной формы различного процентного соотношения вставок от 25% до 75% по отношению к общей площади диска. Лабораторные и производственные испытания кусочнослоистых пил показали максимальный уровень снижения шума со вставками 75% до допустимого уровня.

В настоящих условиях эксплуатации алмазного инструмента (дисковых пил), наряду с вышеперечисленными исследованиями следует учитывать также конкурентоспособность дискового инструмента, а значит кроме эффективности, надежности и долговечности бесшумного дискового инструмента добавляется экономическая целесообразность, простота технических решений, а в конечном счете его цена. Настоящее исследование позволяет в каждом конкретном случае для пил диаметром от 500 до 3000 мм выбрать соответствующие кусочнослоистые вставки, их процентное отношение к площади пилы и величину сплошных спиц, соединяющих ступицу пилы с ее наружным кольцом.

Теперь, в условиях рынка, мы учитываем и экономическую целесообразность решений с целью конкурентоспособности продукта.

Выводы

Подбор оптимальных технических решений снижения вредного уровня шума при обработке природного камня дисковым инструментом возможно вести при:

- сохранении прочностных и жесткостных параметров дискового инструмента;
- эффективности выбранного технического решения;
- простоты изготовления и удобства эксплуатации модернизированного дискового инструмента;
- экономической целесообразности с целью обеспечения конкурентоспособности на рынке.

Этим условиям соответствует дисковая пила диаметром 500 мм слоистостью 75% от общей площади диска с выборками расположенными симметрично с двух сторон, выполненными электроэрозионным способом, заполненными плоскими металлическими вставками на клею.

Summary

For the choice of technical decisions of localization of noise disk drank at sawing of natural facing stone under various conditions on different machines and technologies it was necessary to classify methods and hardwares, in-use for achievement of the put tasks and to heave up their scientific and technical level to the modern level of development of scitech, what was done. As a result attained substantial decline of the generated noise to the level of assumed norms.

Литература

- Патенты СССР, автор Колин В.М.
- 1, SU № 1839657 А3
 - 2, SU № 1839658 А3
 - 3, SU № 1813259 А3
 - 4, SU № 1839756 А4
 - 5, SU № 1839656 А3
- Патенты Российской Федерации, автор Колин В.М.
- 6, RU № 2035633 С1
- Авторские свидетельства автор Колин В.М.
- 7, а.с. № 1519893 СССР
 - 8, а.с. № 1425997 СССР
 - 9, а.с. № 1573545 СССР
 - 10, а.с. № 1746625 СССР
 - 11, Колин В.М. О комплексном подходе к применению технических средств снижения вредного действия вибрации и шума при резании природного камня. Труды ОГАСА, Одесса, 2010.
 - 12, Разработка методов конструирования и расчета вибро – и шумобезопасных станков и инструмкнтов. Отчет НИР, ОИСИ, Одесса, 1990.