

гидравлическими системами. Аспирационные устройства, разработанные для конкретного станка, будут работать в оптимальном режиме с лучшими результатами очистки воздуха. У потребителя исключаются заботы о подключении станка к цеховой системе аспирации.

**Москвин К.С.** (УГЛТУ, г. Екатеринбург, РФ)

## **АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ПРОБЛЕМЫ ШУМА КРУГЛОПИЛЬНЫХ СТАНКОВ**

### **THE ANALYSIS OF THE PROBLEM CONDITION OF RADIAL SAW MACHINE NOISE**

Изыскание путей решения всего комплекса вопросов по шумобезопасности в деревообрабатывающем производстве на основе классических подходов и опыта, накопленного в других отраслях промышленности и областях техники, не может привести к ожидаемым результатам, так как мы имеем дело с массой специфических вопросов, постоянно стоящих или возникающих перед исследователями.

Шумы, создаваемые круглопильным станком, в основном, носят аэродинамический, механический и технологический характер. В результате завихрений и пульсаций воздуха в области зубчатого венца пилы, возникает аэродинамический шум, колебания пильного диска – механический шум, колебания древесины в пропиле – шум резания [1].

Главный источник механического звука – поперечные колебания периферийной части пильного диска. Как показали исследования, шумоизлучение дисковых пил происходит на собственных частотах, возбуждающихся при ударе зубьев по распиливаемой древесине. Спектр шума имеет ярко выраженный высокочастотный характер, основные составляющие спектра расположены в диапазоне частот 1000 – 8000 Гц, увеличение уровня звукового давления (по сравнению с холостым ходом) на 30-40 дБ.

Колебания диска имеют место как при холостом, так и при рабочем ходах. Интенсивность шума зависит от числа оборотов, размера и толщины пильного диска и числа его зубьев, скорости резания и подачи, конструкции пилы, вида обрабатываемого материала, точности балансировки.

Взаимосвязь между конструктивными параметрами установлена эмпирическим путем [2]:

$$L_x = 65 + 0,33V + 4,2h - 0,12Z, \text{дБ}$$

$$L_p = 90 + 0,1(V + U) + 12D - 2,7h - 0,15z, \text{дБ}$$

где  $L_x, L_p$  – УЗД на холостом и рабочем ходу, дБ; V- скорость резания, м/с; U – скорость подачи; D – Диаметр пилы, мм; h – толщина пилы, мм; z – число зубьев пилы.

На уровень шума влияет также плоскостность диска и правильная установка пилы. Особое внимание следует обратить на торцовое биение, которое необходимо систематически проверять и устранять шлифовкой на самом станке. Существенное влия-

ние на биение пилы оказывают: износ подшипников, колебания станины станка, фундамента, неуравновешенность шкивов, муфт, маховиков и т. п.

На шумообразование при рабочем ходе кроме перечисленных выше факторов оказывают существенное влияние способ формирования зуба, параметры древесины и процесс резания [3].

Шум при резании зависит от твердости и влажности древесины, однородности ее строения, толщины заготовки и скорости подачи. При резании сухой твердой древесины преобладают воюющие высокочастотные шумы с высоким уровнем звукового давления.

Древесина относится к анизотропным материалам волокнистого строения, характеризующимся различными свойствами в различных направлениях. При поперечном распиле в колебательное движение вовлекаются все волокна перерезаемой заготовки, вследствие чего генерируется шум более высоких уровней и частот, чем при продольном распиле, когда колеблются в основном только волокна, расположенные в зоне распила.

Известно, что характерными особенностями деревообрабатывающих станков являются: высокие частоты вращения, которые достигают 7000 об/мин; узкие диапазоны регулирования и отсутствие развитой кинематической структуры.

Станки различных типов имеют общие закономерности в формировании шума. На рис.1 приведены спектры шума для наиболее типичных условий эксплуатации различных станков.

Станок ЦА-2 создает уровни звукового давления, превышающие санитарные нормы до 14 дБ в области частот 250...8000 Гц. Максимальное превышение составляет 24 дБ в октаве со среднегеометрической частотой 4000 Гц.

Спектры шума круглопильного станка Цб-2 имеют равномерное распределение интенсивности, превышая нормы (до 22 дБ) в области частот 2000-8000 Гц. Четко выраженный максимум таких станков наблюдается в полосе со среднегеометрической частотой 4000 Гц.

Электрическая дисковая пила создает уровни звукового давления, превышающие санитарные нормы на 23 дБ.

Кроме этого, характер спектров шума продольно-пильного ЦА-2 и круглопильного Цб-2 станков и электрической дисковой пилой практически полностью идентичен на всех частотах (рис.).

Анализ литературы показывает, что основной метод снижения шума круглопильных станков в источнике – демпфирование пильного диска.

В последние годы появились новые звукопоглощающие материалы с высокими акустическими характеристиками, а также аппаратура, которая позволяет проводить и обрабатывать измерения в реальном масштабе времени. Она позволяет проводить измерения в диапазоне инфразвуковых частот. Все это ставит перед исследователями новые задачи. Основными выводами является следующее: у деревообрабатывающих станков различных типов наблюдаются общие закономерности в формировании шума; возникновение шума связано с процессом обработки деталей; технологический шум имеет ясно выраженный высокочастотный спектр.

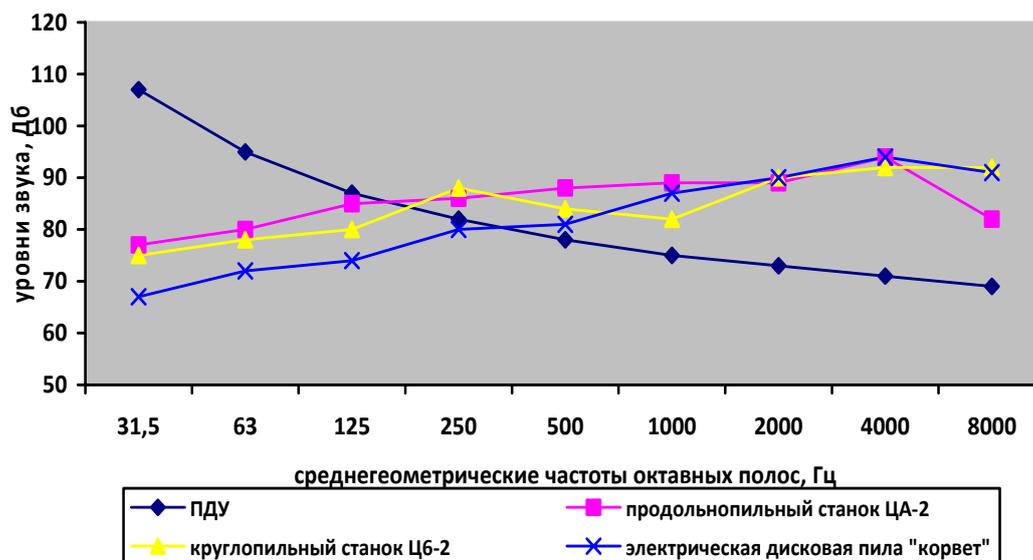


Рисунок – Спектры шума в рабочей зоне

Исследование и определение влияния процесса резания древесины на шумовые характеристики круглых пил определяет направление работы по снижению их шума. Подход к решению этого вопроса должен быть комплексным. Параллельно с разработкой мероприятий по снижению шума, производимого станком при работе в холостую, необходимо изыскивать способы снижения технологического шума. При это мероприятия должны быть согласованны с относительными долями технологического шума и шума, производимого станком при работе в холостую, в общем шумоизлучении станка. Для снижения технологического шума следует искать средства ограничения шумоизлучения в полосе частот от 2000 до 16000 Гц, в которой излучаемые потоки звуковой энергии имеют максимальные значения.

Несмотря на то, что проведение акустических мероприятий по снижению шума на деревообрабатывающих предприятиях требует определенных (иногда не малых) затрат, их необходимость очевидна. Снижение шумового воздействия помогает сохранить здоровье людей и, как следствие этого, повысить производительность труда.

#### Библиографический список

1. Манжос Ф.М. Дереворежущие станки М.: Лесная промышленность, 1974.-454с.
2. Указания по снижению шума в деревообрабатывающей промышленности, М.: Лесная промышленность, 1976.-152с.
3. Чижевский М.П., Черемных Н.Н. Пути снижения шума в лесопильно-деревообрабатывающем производстве. - М.: Лесная промышленность, 1976.-152с.