

ИССЛЕДОВАНИЯ БИЕНИЯ КРУГЛЫХ ПИЛ

STUDIES OF BEATING ROUND SAWS

Сиваков В.В., Буглаев А.М., Коробкова О.А. (БГИТА, г.Брянск,

РФ)

В статье приводятся данные по исследованию биения круглых пил.

The article contains the data on the study of beating round saws.

Ключевые слова: биение, колебания, круглые пилы

Key words: heartbeat, fluctuations, circular saws

Высокая стоимость деревообрабатывающего оборудования и применяемого инструмента способствуют использованию технологий контроля и оценки их состояния. Одним из факторов, определяющих дальнейшее развитие таких технологий, является оценка и контроль качества работы механизма резания и режущих инструментов. Существующие методы контроля работоспособности режущих инструментов можно разделить на методы прямого контроля, основанные на регистрации износа инструмента, и косвенного контроля, использующие физические явления, сопровождающие процесс изнашивания инструмента. Данные методы имеют свои достоинства и недостатки.

Причины вибрации пилы можно разделить на следующие группы:

- совокупность колебаний привода пилы при рабочем процессе (рабочие колебания происходящие в электродвигателе, подшипниках и динамике станка в целом);
- собственные колебания полотна пилы (реальный диск пилы не является идеально плоским) вследствие погрешностей формы, проковки или вальцевания пилы, а также неточной посадки на пильный вал;
- колебания, возникающие непосредственно в процессе резания (первичное врезание выводит диск пилы из упругого равновесия и приводит к возникновению собственных затухающих колебаний; при непосредственном пилении и наличии колебаний полотна пилы возникают «зарезы» в пропиле, что приводит к «зажогам», а в некоторых случаях и к «горению» пил; при непрерывном пилении возникают температурные напряжения в диске пилы; при критических скоростях вращения происходит динамическая потеря устойчивости пилы).

На отечественных предприятиях отрасли получили распространение методы определения работоспособности пил по критерию плоскостности дисков с помощью пилоправных линеек с использованием приборов ПН-1, ПН-2, ПН2М.

За рубежом нашли применение методы бесконтактного контроля износа зубьев пил и биения. Так, фирмой «Фольмер Дорхан» (Германия) применяется универсальный прибор, позволяющий измерять углы резания, радиальное и торцовое биение зубьев пил посредством использования оптического угломера.

Фирмой California Cedar Products Co. (США) предложен способ измерения биения пилы на специальном стенде, состоящем из приводного двигателя, шпиндельного узла и двух бесконтактных датчиков линейных перемещений. Один из датчиков следит за перемещениями пилы в зоне обода, другой контролирует перемещения в зоне радиуса зажимных шайб.

Этой же фирмой разработана бесконтактная система измерения износа пил (с помощью системы видеоконтроля). Видеокамера располагается напротив пилы и фокусируется на вершине зуба или твердосплавной пластинки, если таковая имеется. Увеличенное изображение зуба пилы и твердосплавной пластинки показывается на видеомониторе, что позволяет детально оценить заточку зубьев пил, а также величину износа.

В описанных методах непосредственно можно оценивать торцевое и радиальное биение, плоскостность дисков, а также износ зубьев пилы, что безусловно говорит о достоинствах перечисленных методов. Недостатком же может служить то, что обнаружение дефекта пилы потерей ей устойчивости и формы можно определить после демонтажа пилы (кроме системы оценки износа), что оказывает отрицательное воздействие на систему сервисного обслуживания диагностики и ремонта плоских пил, а также на качество распиловки материала.

Для оценки вибрации инструмента при работе на станке нами предложен метод, заключающийся в применении мобильного комплекса, состоящего из цифровой видеокамеры, снимающей процесс работы инструмента, и ноутбука для последующей обработки полученного материала и установления величины биения.

Отличие предлагаемого метода заключается в том, что наблюдение за работоспособностью режущего инструмента можно осуществлять в процессе работы без демонтажа инструмента.

Проверка предложенного метода осуществлялась на круглопильных станках на холостых и рабочих режимах резания. Камера устанавливалась неподвижно на некотором расстоянии от пилы. На неподвижную пилу наводился и корректировался фокус камеры (увеличение 20х), а затем снимался рабочий режим пиления. Для лучшей обработки полученной съёмки использовалась подсветка и различные цвета фона. Отснятый материал просматривался на компьютере, после чего отбирались материалы, представляющие дальнейший интерес для обработки. Выбранные интервалы времени съёмки разбивались на кадры с интервалом 1 с., после чего копировались в одну из чертежных программ в вертикальную полосу кадров с оценкой области отклонения пилы и сопоставлялись с допускаемыми отклонениями по ГОСТу. Для адекватности модели и чистоты проведенного эксперимента был использован ручной виброграф ВР-1. Результаты исследований приведены в таблице.

Таблица – Значения торцевого биения плоских круглых пил

Диаметр пил, мм	до 400	св. 400
Значение оптическим методом, мм	0,10-0,12	0,15-0,17
Значение по прибору, мм	0,15 – 0,16	0,20-0,21
Значение по ГОСТ 9769-79, мм	0,20	0,25

Таким образом, применение указанного способа позволяет быстро и точно оценить торцевое биение круглых пил без демонтажа пилы.