

ВЛИЯНИЕ УПРУГИХ ДЕФОРМАЦИЙ ЗАГОТОВКИ НА УРОВЕНЬ ВИБРОАКУСТИЧЕСКИХ КОЛЕБАНИЙ

Лазарева Д.В., аспирант; Лиценко Н.В. к.т.н., доц.,

Одесская национальная академия пищевых технологий, г. Одесса

Одесский национальный политехнический университет, г. Одесса

Поисковые исследования показали, что на уровень виброакустических колебаний существенное влияние оказывают упругие деформации обрабатываемых заготовок. Для учета влияния возможных комбинаций геометрических форм заготовок предложена конструкция заготовки (рисунок 1) с переменной жесткостью [1]. В ходе экспериментальных исследований решены следующие задачи:

- установлено влияние режимов фрезерования на виброколебания шпинделя и заготовки;
- установлено влияние переменной жесткости в различных направлениях заготовки на виброколебания элементов технологической системы;
- разработаны предпосылки для создания способа управления колебаниями с учетом индивидуальной жесткости заготовки.

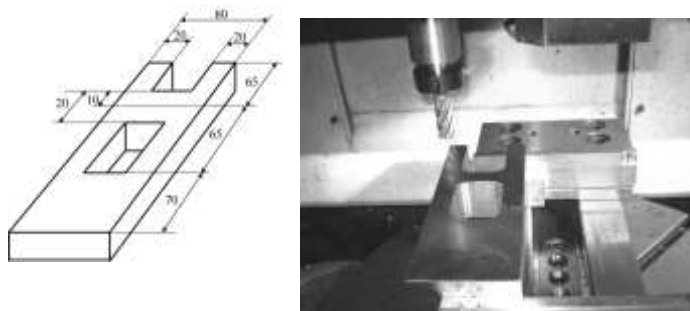


Рисунок 1 – Конструкция заготовки с переменной жесткостью (слева) и наладка станка перед обработкой этой заготовки (справа)

Условия эксперимента: обрабатывающий центр мод. 500V/5 (ЧПУ SIEMENS SINUMERIC 840 D (номинальная и максимальная частоты вращения шпинделя 1500 и 8000 мин⁻¹); фреза концевая Ø 18 мм; число зубьев 6 (P9K5); призматическая заготовка 200 x 80 x 20 мм (сталь Ст.3). Использованы вибродатчики AP 2019, измерительный микрофон SPL Lab USB RTA meter. Указанные вибродатчики устанавливали одновременно на шпиндельный узел в направлении оси x и на заготовку в направлении осей x y . Микрофон устанавливали на определенном расстоянии от зоны обработки.

Обработку производили на различных режимах фрезерования: частота вращения шпинделя 950 ... 3800 мин⁻¹, подача на зуб фрезы 0,1 мм/зуб; глубина резания 0,5 мм (рисунок 2).

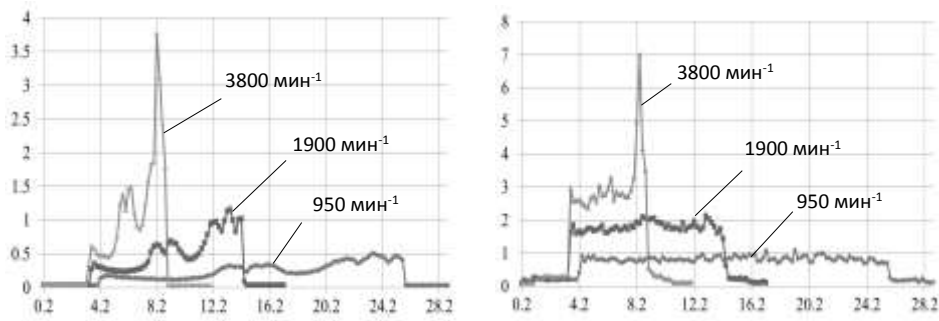


Рисунок 2 – Изменение информационного сигнала (ось ординат) в зависимости от времени обработки (ось абсцисс) для вибродатчика по оси x

В результате проведенных экспериментов установлено:

- упругая система станка содержит две подсистемы: шпинделя и заготовки, которые передают одни и те же колебания из зоны резания с разной чувствительностью, причем подсистема заготовки чувствительнее;
- переменная жесткость заготовки по трем ее участкам в направлении оси y и по толщине стенки в направлении оси x отражается в информационном сигнале вибродатчика, установленном на заготовке в направлении оси x в диапазоне частот вращения шпинделя 950... 3800 мин⁻¹;
- указанная переменная жесткость заготовки в направлении оси x отражается в информационном сигнале вибродатчика, установленном на шпинделе в направлении оси x и звуковом датчике (микрофон) на частоте вращения шпинделя 3800 мин⁻¹;
- по мере перемещения фрезы по трем участкам заготовки (от жесткого к нежесткому) вибрации заготовки увеличиваются и тем существеннее, чем выше частота вращения шпинделя;
- информационные сигналы от звукового датчика (микрофон) и вибродатчика аналогичны по характеру изменения, например, с увеличением частоты вращения шпинделя в диапазоне 950...3800 мин⁻¹ информационный сигнал от указанных датчиков возрастает, причем микрофон имеет большую чувствительность по сравнению с датчиком виброускорения;
- установлено, что изменять уровень информационного сигнала вибрации наиболее эффективно производить за счет изменения частоты вращения шпинделя.

Список литературы

1 Синопальников, В.А. Надежность и диагностика технологических систем: Учебник / В.А. Сипальников, С.Н. Григорьев. – М.: Высш.шк., 2005. – 343 с.

Лазарева, Д.В. Влияние упругих деформаций заготовки на уровень виброакустических колебаний [Текст] / Д.В. Лазарева, Н.В. Лищенко // Машинобудування України очима молодих: прогресивні ідеї - наука - виробництво : тези доповідей XIV Всеукраїнської молодіжної науково-

технічної конференції, м. Суми, 27-31 жовтня 2014 р. / Відп. за вип. В.О. Залога. - Суми : СумДУ, 2014. - С. 54-55.