

ИССЛЕДОВАНИЕ ДИНАМИКИ УСТРОЙСТВА ДЛЯ ПРЕРЫВИСТОГО ШЛИФОВАНИЯ ПЛОСКИХ ПОВЕРХНОСТЕЙ

А.И. Акилов; С.С. Градиль

Устройство представляет собой шлифовальную головку для обработки плоскостей торцом шлифовального круга, которому кроме основного движения резания – вращения, сообщается возвратно-поступательное движение в плоскости обработки и колебательное – перпендикулярно этой плоскости. Совокупность этих движений обеспечивает высокую точность и качество обработанной поверхности (в данном случае основным техническим требованием, которое предъявляется к детали является шероховатость обработанной поверхности Ra 0,8 мкм). При этом поверхностный слой детали упрочняется в результате наклепа на глубину до 40 мкм. Колебательное и возвратно-поступательное движения в плоскости обработки обеспечиваются гидравлическим приводом с управлением от золотникового механизма. Данный метод рационален для обработки плоских поверхностей точных деталей.

Важной задачей проектирования являлось обеспечение устойчивости работы системы золотниковых пар исполнительного механизма, выполненного в виде гидроцилиндра с поршнем совершающим возвратно поступательные движения.

Расчет проводился путем построения амплитудно-частотных характеристик по известным параметрам устройства. С этой целью гидропривод, состоящий из двух золотников и исполнительного механизма был представлен тремя типовыми динамическими звеньями, соединенными последовательно устойчивым колебательным звеном с передаточной функцией

$$W(S) = \frac{1}{T^2 S^2 + 2\zeta TS + 1}, \text{ интегрирующим звеном } W(S) = \frac{1}{S} \text{ и усилительным}$$

звеном с коэффициентом усиления K . Таким образом, гидропривод осевых колебаний с автоматическим переключением направления движения поршня золотниками управления и переключения является устойчивой системой, так как включает в себя только устойчивые звенья.

Основной целью проектируемой шлифовальной головки является исключение вибраций на промежуточной втулке и шпинделе. Это достигается тем, что в шлифовальной головке вращающаяся гильза выполнена совместно с валом привода вращения, установленного на корпусе поршневого гидровибратора. Такое решение упрощает кинематическую цепь передачи крутящего момента, снижает действие динамических нагрузок на промежуточную втулку и шпиндель, стабилизирует процесс тепловыделения в зоне контакта круга с изделием, так как процесс обработки осуществляется при постоянной глубине шлифования, без образования прижогов и погрешностей формы обрабатываемой поверхности.