

УДК 621.9.06.001.24

Э.В. Забродина (6 курс, каф. ГАК), В.А. Шмаков, к.т.н., доц.

ОПТИМИЗАЦИЯ ПАРАМЕТРОВ ПРИВОДА ФРЕЗЕРНОГО СТАНКА

В работе [1] построена динамическая модель привода главного движения универсального фрезерного станка и определены параметры модели. Расчетная схема представлена цепной моделью, содержащей девять моментов инерции $J_1 \dots J_9$, соединенных элементами податливости e_i .

Целью данной работы являлся анализ вынужденных крутильных колебаний привода и оптимизация его параметров.

Для расчета вынужденных колебаний привода использовалась специальная программа «FAM» для вычисления максимумов и минимумов АЧХ. Воздействие задавалось на шпиндель, фиксировалось значение амплитуды колебаний шпинделя. В табл. 1 представлены варьируемые параметры и коэффициенты динамичности для различных форм колебаний.

Сравнение с исходным вариантом параметров (строка 17 табл.1) показывает, что существуют значительные резервы повышения динамической жесткости системы за счет изменения инерционных свойств цепи.

Благоприятными можно считать варианты 8, 9, 15, для которых наблюдается увеличение динамической жесткости на главном резонансе вдвое. Из этих вариантов наиболее рациональным представляется вариант 9, так как ему соответствуют минимальное значение коэффициента динамичности для низшей формы, и сравнительно небольшие для высших форм. Однако варианты 8 и 15 различаются сравнительно слабо и могут быть рекомендованы как равноценные.

Таблица 1

№	Значение варьируемого параметра	Коэффициент динамичности при номере формы i			
		$i=1$	$i=2$	$i=3$	$i=4$
1	$J_5/2,5$	28,90	0,36	0,33	-
2	$J_5/1,5$	21,60	0,41	0,29	-
3	$J_5 \times 1,5$	34,82	1,00	0,08	0,026
4	$J_5 \times 2,5$	21,80	1,54	0,031	0,035
5	$J_6/2,5$	22,50	1,30	0,057	-
6	$J_6/1,5$	19,90	0,83	0,100	-
7	$J_6 \times 1,5$	35,80	0,45	0,290	0,013
8	$J_6 \times 2,5$	15,20	0,33	0,470	-
9	$J_8 \times 1,5$	13,67	0,62	0,130	0,013
10	$J_8 \times 2,0$	22,1	0,63	0,096	0,0095
11	$J_8 \times 2,5$	37,7	0,63	0,076	0,0069
12	$J_9 \times 1,12$	31,3	0,60	0,116	0,017
13	$J_9 \times 1,4$	20,40	0,61	0,160	0,017
14	$J_9 \times 1,5$	20,90	0,63	0,040	0,016
15	$J_9 \times 2,0$	16,40	0,64	0,110	0,015
16	$J_9 \times 2,5$	28,20	0,65	0,091	0,013
17	Исходная система	34,90	0,60	0,180	0,019

Выводы. На основе полученных результатов при модернизации станков SMO-32 рекомендуется повысить в два раза момент инерции шпинделя. Для горизонтального шпинделя это может быть реализовано установкой на шпиндель диска с моментом инерции, равным $2,1 \times 10^{-3}$ кгм² либо увеличением момента инерции зубчатого колеса, посаженного на шпиндель, до значения 4×10^{-3} кгм².

ЛИТЕРАТУРА:

1. Супроненко Е.Н., Шмаков В.А. Оптимизация структуры привода главного движения // XXX Неделя науки СПбГТУ. Ч.IV: Материалы межвуз. науч. конф. - СПб.: изд-во СПбГТУ, 2002. С. 17.