

УДК 621.01

Д.М. Поздеев (3 курс, каф. ТММ), Н.С. Семенова, к.т.н., доц.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ УСТРАНЕНИЯ ДВИГАТЕЛЬНОГО РЕЗОНАНСА МАШИНЫ ПУТЕМ ИЗМЕНЕНИЯ ЕЁ ПАРАМЕТРОВ

Исследование динамики машин предполагает составление уравнения характеристики двигателя. При использовании динамической характеристики двигателя учитывается динамическая составляющая движущего момента, зависящая от электромагнитной постоянной времени двигателя.

Анализируя амплитудно-частотную характеристику жесткой машины, связывающую амплитуду динамической ошибки по скорости с амплитудой возмущающего момента, можно показать, что при определенных соотношениях постоянных времени двигателя и машины зависимость амплитуды динамической ошибки от частоты возмущающего момента перестает быть монотонно убывающей. На определенной частоте ω_p наблюдается увеличение амплитуды, это явление называется двигателем резонансом. Возмущающий момент при динамическом исследовании раскладывается в ряд Фурье, который обычно быстро сходится. В этом случае наиболее опасным является основной резонанс, возникающий при совпадении угловой скорости входного вала машины ω с резонансной частотой ω_p .

В данной работе исследование производилось на примере станка – автомата для отрезания заготовок из пруткового материала. Подача заготовки осуществляется кулачковым коромысловым механизмом, соединенным последовательно с рычажным механизмом.

Особенностью исследования динамики кулачковых механизмов является необходимость учета высших гармоник возмущающего момента, т. к. инерционные силы и силы полезного сопротивления имеют импульсный характер. В связи с этим в системе могут возникать резонансы при совпадении частот высших гармоник с резонансной частотой:

$$\omega \cdot l = \omega_p,$$

где l – номер гармоники.

В исследуемой системе резонанс возник на третьей гармонике.

Выводы: при проектировании машины следует производить отстройку от резонанса. В работе исследована возможность устранения двигательного резонанса путём изменения двух параметров системы: жесткости характеристики двигателя и среднего значения приведенного момента инерции системы. Произведено построение областей значений этих параметров, в которых двигательный резонанс отсутствует.