

УДК 621.01

А.В. Смородов (6 курс, каф. “Автоматы”), А.Н. Волков, к.т.н., доц.

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПЕРЕДАТОЧНЫХ МЕХАНИЗМОВ ЦИКЛОВЫХ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ПРИВОДОВ

Производительность цикловых технологических машин существенно зависит от правильности выбора передаточного механизма привода. В настоящее время, разработка привода производится по номограммам или приближенными методами, что часто приводит к его низкой эффективности и высокой себестоимости машины.

На базе магистерской диссертации разработана концепция автоматизированного выбора передаточного механизма привода и его параметров в зависимости от условий его работы, нагрузки, требуемого быстродействия и точности. Она заключается в создании математической модели всех внешних воздействий на привод, включая и динамические воздействия. Подключая к этой модели из базы данных математические модели приводов, можно задавать желаемые характеристики привода (быстродействие, габариты, точность, массу) и получить его оптимизированные параметры. Путем перебора и сравнивая их различные виды выбрать привод наиболее подходящий для конкретной машины, работающей в заданных условиях.

В работе рассмотрен пример автоматизации оптимального выбора передаточного механизма привода нагревателя вакуум формовочной машины. Проведено сравнение характеристик приводов с рычажными и реечными передаточными механизмами.

Оптимизируемым параметром в данной задаче может быть либо время цикла работы узла машины при заданных ограничениях на геометрические параметры, либо геометрические параметры при заданном максимальном времени цикла. Оптимизация проводится с учетом динамики, что помогает установить оптимальное соотношение между усилием на двигателе и передаточной функцией передаточного механизма. Дело в том, что, приведенная масса частей механизма растет прямо пропорционально квадрату передаточного отношения, а скорость выходного звена прямо пропорциональна передаточному отношению в первой степени. Машина вследствие своей инерционности просто не будет успевать разгоняться до максимальной скорости или будет разгоняться очень медленно. Это обстоятельство может существенно снизить КПД цикловой машины, где время разгона-торможения занимает большую часть рабочего цикла. При создании математической модели привода применялось уравнение Лагранжа второго рода, а также уравнение, описывающее силовые характеристики привода.

В качестве выходных данных выдается набор решений с их характеристиками (размеры звеньев, усилие на двигателе, время цикла), по которым уже довольно просто выбрать механизм с наилучшими параметрами. При создании вышеприведенных моделей был использован математический пакет MathCad.