

УДК 621.91

МЕТОДИКА АВТОМАТИЗИРОВАННОГО РАСЧЕТА ПРИВОДА
МЕТАЛЛОРЕЖУЩЕГО СТАНКА С ДИСКРЕТНЫМ
РЕГУЛИРОВАНИЕМ ЧАСТОТЫ ВРАЩЕНИЯ ДВИГАТЕЛЯ

М. И. МИХАЙЛОВ

Учреждение образования

«ГОМЕЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ им. П. О. Сухого»

Гомель, Беларусь

Проектированию приводов станков посвящено большое количество работ, которые в настоящее время систематизированы и представлены в виде монографий и учебников. Эти работы основаны на графическом методе, что затрудняет автоматизацию проектирования привода.

Как известно, кинематические параметры механических приводов станков формируются на основе геометрических рядов.

Исходными данными для проектирования привода являются: минимальное и максимальное значения частот выходного вала (полученные из расчетов режимов резания), частота вращения вала двигателя, значение знаменателя геометрической прогрессии ряда частот.

Для определения количества валов в приводе необходимо произвести ряд уточняющих проектных расчетов. Вначале рассчитываем максимальное количество интервалов знаменателя прогрессии в приводе как отношение логарифмов относительных частот и знаменателя геометрической прогрессии. Затем для обеспечения этого диапазона регулирования рассчитываем минимальное количество валов k_p в приводе, как отношение максимального количества интервалов к допускаемому плюс один.

По результатам расчетов принимается ближайшее большее целое число $k > k_p$.

Для описания кинематических связей в приводе выбирается его структурная формула, которая отражает количество групп передач между валами и расположение их в приводе.

Для этого определяется количество скоростей на каждом валу привода, предварительно приняв количество передач в группе.

Отдельно выделяется условная электрическая группа передач, отражающая двигатель. Расположив вначале структурной формулы электрическую группу передач, уточняется структурная формула привода.

Затем формируется окончательная структурная формула привода, начиная с последней группы передач.

Определяется минимальное расчётное количество валов k_f для обеспечения полученной структурной формулы.

По результатам расчетов уточняется принятое количество валов в приводе.

Кинематические параметры каждой принятой группы передач определяются по отдельным циклам.

Вначале рассчитывается количество интервалов регулирования в принятых группах передач, которые:

- последовательно расположены в приводе;
- параллельно расположенных в приводе.

Выбирается допустимое количество интервалов регулирования каждой принятой группы передач последовательно расположенной в приводе.

Рассчитывается запас интервалов регулирования в группе и определяется количество понижающих и повышающих передач.

Затем определяется передаточные отношения понижающих и повышающих передач.

Если запас интервалов меньше нуля, то необходимо применить параллельное соединение в группах повышающих или понижающих передач.

После этого определяется количество дополнительных валов для последовательного соединения повышающих передач и параллельного соединения понижающих передач.

Затем рассчитаем количество валов последовательного соединения понижающих передач при параллельном соединении повышающих передач.

Сравнив два варианта по уровню частот и количеству дополнительных валов, а также по объёму передач, выбираем лучший.

Приняв предельно допустимое количество интервалов регулирования для всех дополнительных промежуточных передач, определяется количество интервалов повышающей передачи между последним дополнительным валом и шпинделем.

Рассчитывается количество повышающих передач в группе.

Затем определяются передаточные отношения повышающих передач в группе.

Для этого определяется последовательно группы передач между валами k' и j . Выбирается максимальное значение j и текущий номер вала $k' - 1 = j'$.

Определяется остаточное количество интервалов в группах передач.

Рассчитывается количество интервалов повышающих передач.

Определяется количество повышающих передач между валами j' , j и рассчитываются передаточные отношения повышающих передач в группе.

Выводы: приведенная методика позволяет сформировать структуру привода, определить передаточные отношения всех передач и облегчает автоматизацию проектирования механического привода станка с дискретным регулированием частот двигателя.