

УДК 621.313.333

Д.Н. Шерстобоев (6 курс, каф. САУ), А.В. Будюкин (асп., каф. САУ),
Ю.И. Бочаров, к.т.н., доц.

МОДЕРНИЗАЦИЯ ЭЛЕКТРОПРИВОДА ГЛАВНОГО ДВИЖЕНИЯ ТОКАРНОГО СТАНКА НА БАЗЕ MOVITRAC® 31С

Интенсивное развитие полупроводниковой преобразовательной и микропроцессорной техники позволило решать задачи по созданию электроприводов переменного тока металлорежущих станков с повышенными технико-экономическими показателями. С этой целью на кафедре “Системы автоматического управления” СПбГТУ была проведена работа по исследованию возможностей применения комплектного электропривода на базе MOVITRAC® 31С в качестве привода главного движения токарного станка.

Комплектный электропривод, состоящий из асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором и преобразователя MOVITRAC® 31С, при скалярном способе управления двигателем обеспечивает двухзонное регулирование с диапазоном $D=20$ до номинальной и $D=3$ выше номинальной частоты вращения. В нижнем диапазоне, по желанию пользователя, система может быть как разомкнутой, так и замкнутой по скорости с соответствующим регулятором. Независимо от варианта схемы включения постоянство критического момента достигается введением I_xR -компенсации и смещением номинального значения напряжения характеристики $U=F(f)$. Настройка установки показала, что условие $M_k=\text{const}$ в нижнем диапазоне обеспечивается при изменении угловой скорости от $\omega_{\text{мин}}$ до ω_n . Контур тока в электроприводе отсутствует, ограничение пускового тока зависит от уставки задатчика интенсивности на входе системы.

Проблемы применения MOVITRAC® 31С в электроприводе главного движения возникают при работе в зоне $P=\text{const}$. В этом случае на выходе преобразователя для $f>f_n$ и базовой частоте $f_6=f_n$ во всем диапазоне изменения частоты напряжение остается постоянным $U=U_n$ и критический момент определяется соотношением $M_k = c/f^2$. В то же время для условия $P=\text{const}$ критический момент должен изменяться в соответствии с зависимостью $M_k = c/f$. В связи с этим возникает необходимость изменения закона регулирования в зоне $f>f_n$, что сопряжено с выбором преобразователя, выходное напряжение которого при $f>f_n$ выше номинального напряжения двигателя.

Исследование переходных процессов было выполнено посредством математического моделирования с последующей проверкой соответствия реальным процессам, зарегистрированным на экспериментальной установке. Математическая модель представлена на рис.1. Модель составлена при помощи программного обеспечения DS88H для лианеризованной механической характеристики асинхронного двигателя и учитывает только момент инерции двигателя и механизма. Такое упрощение вполне справедливо при наличии задатчика интенсивности. Моделирование показало, что время переходного процесса при пуске не превышает 0.05 с для максимальной скорости. Переходный процесс при приеме и сбросе нагрузки во второй зоне носит апериодический характер и время переходного процесса 0.02 с. Результаты, полученные при снятии переходных процессов на опытной установке, подтвердили адекватность математической модели реальной системе.

Особенностью комплектного электропривода MOVITRAC® 31С является управление последовательностью операций посредством пульта расположенного на преобразователе, а также дистанционно от аналогового задатчика или от компьютера. Управление как одним, так и группой двигателей.

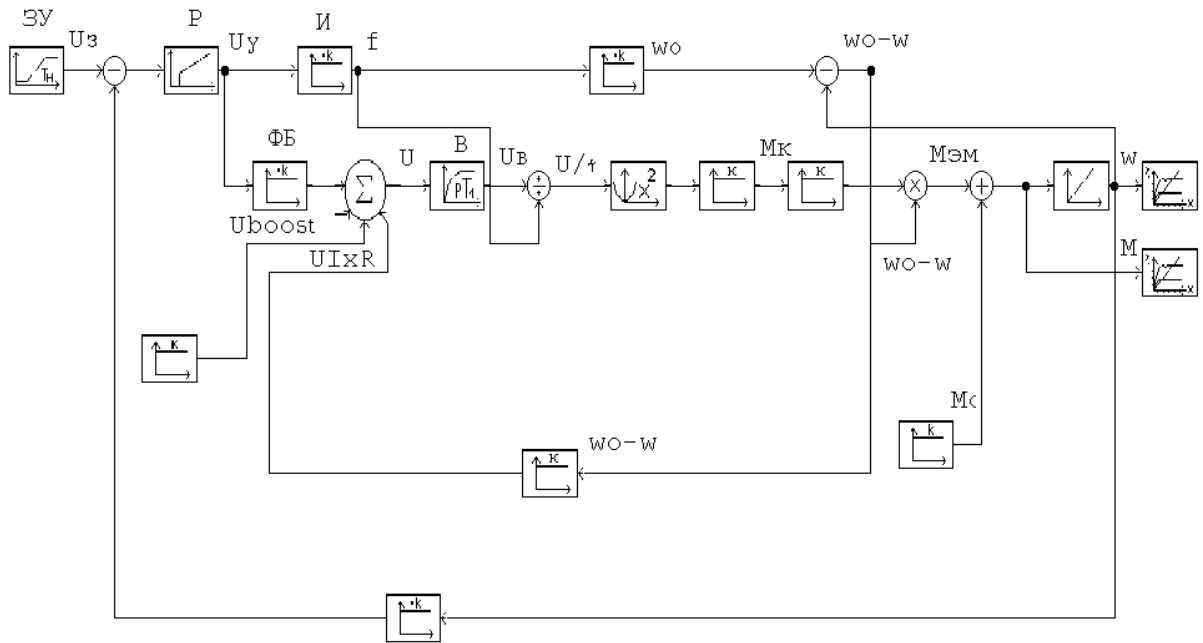


Рис.1. Математическая модель электропривода: ЗУ – задающее устройство; Р – регулятор; И – инвертор; ФБ – функциональный блок; В – выпрямитель

Применение микропроцессорной системы в MOVITRAC® 31С позволило организовать систему контроля и диагностики по 30 параметрам. Информация о месте неисправности отображается на дисплее, встроенном в преобразователь.