

СХЕМЫ НЕРЕВЕРСИВНЫХ ПРИВОДОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ ТРПШ

А. И. ЗАЙЦЕВ, В. П. ОБРУСНИК

(Представлено научным семинаром электромеханического факультета)

В неревверсивных приводах, требующих широкого диапазона регулирования скорости двигателя с жесткой стабилизацией ее на заданном уровне, широко используются системы магнитный усилитель-выпрямитель — двигатель (МУ-В-Д). Однако для согласования напряжения сети с напряжением, подаваемым на двигатель, в этих системах часто вынуждены ставить согласующий трансформатор. В таких случаях вместо трансформатора и магнитного усилителя целесообразно применить трансформатор, регулируемый подмагничиванием шунтов (ТРПШ). Обладая такими же регулировочными возможностями, как и МУ в паре с трансформатором, но представляя собой одну конструктивную единицу, ТРПШ получает определенные преимущества, так как он занимает меньше места в установке, более удобен при монтаже и имеет более высокие экономические показатели. На кафедре электрификации предприятий ТПИ был испытан ряд схем регулирования скорости двигателя постоянного тока по системе ТРПШ-В-Д. Ниже приводятся схемы, которые можно рекомендовать для регулирования и стабилизации скорости неревверсивных приводов с двигателями независимого возбуждения мощностью до нескольких киловатт.

В схемах на рис. 1 а, б, в приняты обозначения:

W_1, W_2 — первичная и вторичная обмотки ТРПШ,

$W_{см}$ — обмотка смещения,

W_T — обмотка обратной связи по току,

W_y — обмотка управления,

R_6 — балластное нелинейное сопротивление, обеспечивающее устойчивое регулирование напряжения ТРПШ в режимах холостого хода.

ТРПШ должны быть выполнены с внешней или внутренней обратной связью, тогда приведенные здесь системы, без промежуточных усилителей обеспечивают устойчивое регулирование скорости за счет напряжения на якоре в диапазоне до 1:50 и более при жесткости скоростной характеристики ($1 \div 2\%$). Лучшей с точки зрения регулирования следует считать схему на рис. 1 а. Схемы на рис. 1 а, б являются устойчивыми в динамических режимах. При испытаниях колебания в

системе не вызывались даже резкими изменениями нагрузки, тока управления и напряжения питающей сети. Схема на рис. 1 в имеет на один выпрямительный мост меньше, но практически не работает без дополнительных корректирующих цепей, хотя при работе на чисто активную нагрузку ее следует считать лучшей. При двигательной же нагрузке влияние противо-э. д. с. на форму и величину тока в токовой обмотке ТРПШ значительно сказывается на устойчивости системы регулирования.

Во всех схемах можно предусмотреть токовую отсечку и динамическое торможение, использовать промежуточные усилители. Если ТРПШ выполнен с шунтами из обычной трансформаторной стали и в выпрямителях используются кремниевые или германиевые диоды, то для обеспечения жестких скоростных характеристик и широкого диапазона регулирования скорости двигателя он должен иметь следующие параметры:

1. Сечение шунта по отношению к сечению основного магнитопровода

$$Q_{ш} = 0,8 \div 0,70 Q_0.$$

2. Число витков токовой обмотки при внешней обратной связи.

$$W_r = 1,03 W_2$$

и при внутренней обратной связи

$$W_r = 0,035 W_2.$$

Желательно, чтобы в схеме на рис. 1в сопротивление токовой обмотки не превышало активное сопротивление двигателя.

3. Число витков обмотки управления

$$W_y = \frac{I_{дв \cdot ном} \cdot W_2}{I_{уном}} \cdot (0,12 \div 0,15).$$

Эта обмотка должна иметь большой коэффициент усиления на напряжение, не менее $10 \div 15$.

4. Число витков смещающей обмотки

$$W_{см} = \frac{I_{уном} \cdot W_y}{I_{см \cdot ном}} (0,35 \div 0,5).$$

Балластное сопротивление R_6 должно обеспечивать небольшую утечку тока в пределах $(2 \div 3\%) I_{2ном}$. При исследованиях использовались токовые баретторы.

В принципиальном отношении системы ТРПШ-В-Д аналогичны системам МУ-В-Д и могут широко применяться наряду с последними.