

**МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ АСИНХРОННОГО
ДВИГАТЕЛЯ В РЕЖИМЕ ПУСКА**

Г. Н. Мустафакулова, М.Х. Таниев, М.А. Халикова
Ташкентский государственный технический университет

Математические модели электрических машин широко используется для исследования электромеханических систем благодаря применению аналоговых и цифровых вычислительных машин. Дифференциальные уравнения, описывающие переходные и установившиеся процессы в обобщенной машины в естественных или фазовых не преобразованных координатах, имеют вид.

$$\left. \begin{aligned} u_a^s &= i_a^s r_a^s + d\Psi_a^s/dt; \\ u_b^s &= i_b^s r_b^s + d\Psi_b^s/dt; \\ -u_a^r &= i_a^r r_a^r + d\Psi_a^r/dt; \\ -u_b^r &= i_b^r r_b^r + d\Psi_b^r/dt; \end{aligned} \right\} \quad (1)$$

Для упрощения уравнений электромеханического преобразования энергии рассматривается псевдонеподвижная машина, в которой в обмотки ротора вводится Э.Д.С вращения. При этом в неподвижной и вращающейся машинах токи, активная и реактивные мощности остаются неизменными.

В неподвижной системе координат α, β уравнения обобщенной машине, выраженные через потокосцепления, выглядят следующим образом:

$$\left. \begin{aligned} u_\alpha^s &= i_\alpha^s r_\alpha^s + d\Psi_\alpha^s/dt; \\ u_\beta^s &= i_\beta^s r_\beta^s + d\Psi_\beta^s/dt; \\ u_\alpha^r &= i_\alpha^r r_\alpha^r + d\Psi_\alpha^r/dt + \omega_r \Psi_\beta^r; \\ u_\beta^r &= i_\beta^r r_\beta^r + d\Psi_\beta^r/dt - \omega_r \Psi_\alpha^r; \end{aligned} \right\} \quad (2)$$

Подставляя в (2) значения потокосцеплений

$$\left. \begin{aligned} \Psi_\alpha^s &= L_\alpha^s i_\alpha^s + M i_\alpha^r; \\ \Psi_\beta^s &= L_\beta^s i_\beta^s + M i_\beta^r; \\ \Psi_\alpha^r &= L_\alpha^r i_\alpha^r + M i_\alpha^s; \end{aligned} \right\} \quad (4)$$

$$\Psi_{\beta}^r = L_{\beta}^r i_{\beta}^r + M i_{\beta}^s;$$

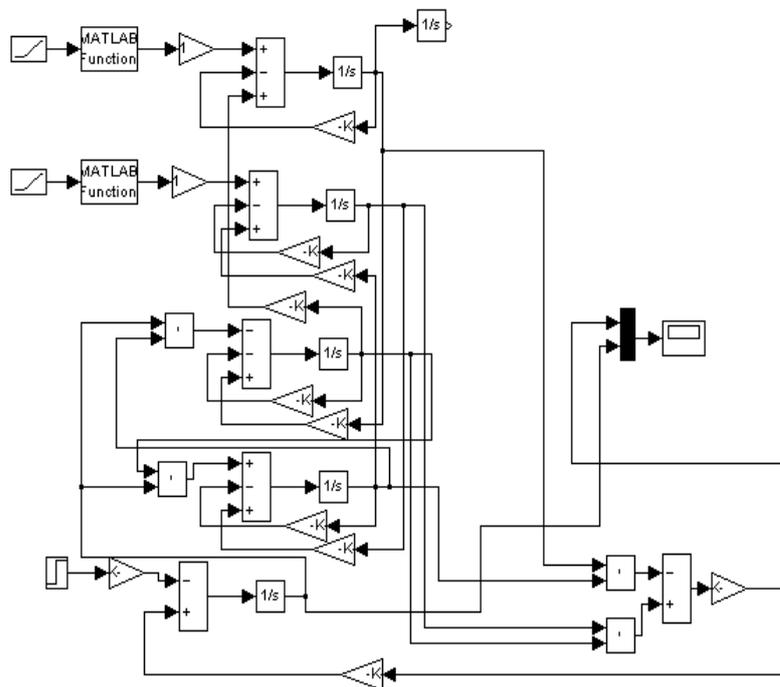


Рис.1. Структурная схема АД при пуске

Наиболее общей математической моделью, позволяющей записать уравнения для бесконечного спектра гармоник и любого числа контуров на статоре и роторе, является модель обобщенного электромеханического преобразователя – двухфазной электрической машины с m обмотками на статоре и n обмотками на роторе.

Пусковые характеристики АД, то есть переходные процессы происходят при изменениях напряжений и частоты на выводах машины, а также нагрузки на валу, при включении машины и отключении ее от сети, реверсе, коротких замыканиях, при изменении ее параметров и т.п. Чтобы исследовать переходные процессы, необходимо составить описывающие их уравнения, преобразовать к виду, удобному для моделирования на ЭВМ, и решить.

На рис. 2. представлены зависимости $M_s=f(t)$ и $\omega_r=f(t)$ при пуске асинхронного двигателя АОЗ-24-4 мощностью 3 кВт, $2p=4$, $U=220$ В, когда нагрузка на валу равна нулю ($M_c=0$).

Как видно из рис. 1 в первые два - три периода токи в статоре и роторе имеют максимальные (ударные) значения, что и обуславливает максимальные значения электромагнитного момента. Затем токи затухают, колебания M_s сокращаются и значение угловой скорости ротора ω_r приближается к установившемуся.

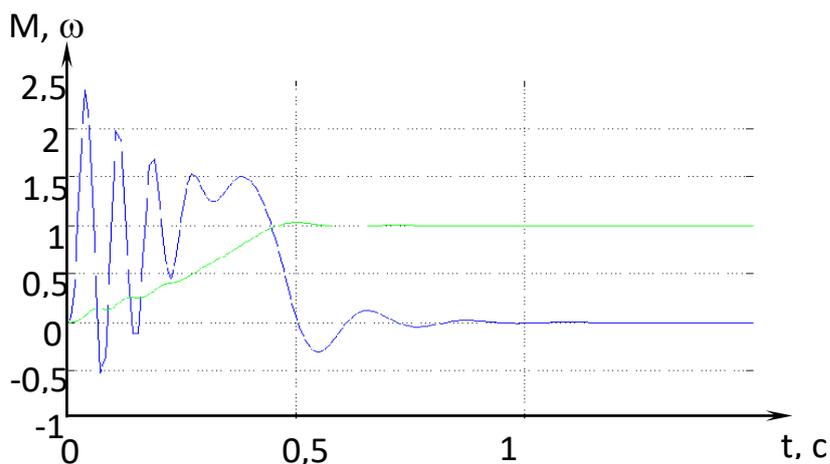


Рис.2. Переходный процесс АД

Характер переходного процесса зависит от мощности двигателя, а точнее, параметров, входящих в уравнение электромеханического преобразования энергии.

Моделирование уравнений АД приведено в структурной схеме в относительных единицах (рис. 1) для ПК в среде MatLab с помощью SIMULINK. На рис.2 показаны результаты переходного процесса при пуске АД с помощью структурной схемы.

Использованные литературы

1. Иванов-Смоленский, А.В. Электрические машины / А.В. Иванов-Смоленский. М.: Энергия, 2000 - 909 с.
2. Копылов, И.П. Математическое моделирование электрических машин. -М.: Высш. шк. 1994.-318 с.
3. Андреева, О.А. Метод формирования системы уравнений математической модели электрических машин и трансформаторов в эксплуатационных режимах/ О.А. Андреева и др. // Омский научный вестник. 2006. - №9 (4). - С. 108-112.

УЧ ЎЛЧОВЛИ ПАРАБОЛИК ТЕНГЛАМАГА ҚЎЙИЛГАН ЧЕГАРАВИЙ МАСАЛАНИ СОНЛИ ЕЧИШ АЛГОРИТМИ

Э. Назирова, А. Нейматов, М.М. Махмудова

Тошкент ахборот технологиялар университети

Кириш. Охирги йилларда турли хилдаги математик масалаларни компьютерда сонли усул ёрдамида ечиш ва олинган натижаларни 3D графикларда чиқариш кенг қўлланилмоқда. Ҳисоблаш натижаларини