

© 2015

В.А. Денисов, кандидат технических наук, доцент,
доцент кафедры «Электрооборудование автомобилей и электромеханика»
М.Н. Третьякова, кандидат педагогических наук,
доцент кафедры «Электрооборудование автомобилей и электромеханика»
Тольяттинский государственный университет, Тольятти (Россия)

Ключевые слова: асинхронный электропривод с частотным управлением; проектирование, расчет механических характеристик асинхронного двигателя; скрипты пакета *MATLAB*.

Аннотация: Предложена методика расчета и построения механических характеристик асинхронного электропривода с частотным управлением с использованием типовой программы *MATLAB*. На основе упрощенной схемы замещения асинхронного электродвигателя и уравнений в относительных единицах разработаны скрипты статических механических характеристик, являющихся удобным средством автоматизации и визуализации процесса проектирования электропривода, в состав которого входят двигатель, трансформатор и транзисторный преобразователь. Приведены примеры скриптов и графики механических характеристик для различных скалярных законов частотного управления. Выявлено, что исследование механических характеристик с помощью разработанных скриптов позволяет изучать взаимосвязи между параметрами электропривода, видами и показателями частотного регулирования, а также наблюдать предельные возможности асинхронного двигателя, работающего при определенных значениях питающего напряжения и частоты. Показано, что построение механических характеристик с помощью готовых скриптов дает возможность быстро оценивать статические показатели качества регулирования скорости при различных законах управления и сравнивать полученные результаты с параметрами нагрузочного механизма. Кроме того, отмечено, что по полученным графикам можно оперативно проверять условия реализации частотного регулирования с *IR*-компенсацией, а также без лишних затрат времени делать выводы о приемлемости для проектируемого привода скалярного управления или необходимости выбора векторного регулирования. Таким образом, предложенная методика построения механических характеристик, основанная на применении скриптов, способствует повышению наглядности исследования, а также созданию оптимальных условий для анализа статических режимов работы и выбора вида управления проектируемым асинхронным электроприводом с частотным регулированием скорости.

ВВЕДЕНИЕ

Асинхронный электропривод с частотным управлением является наиболее перспективным средством механизации и автоматизации современного промышленного производства, а также сельского и коммунального хозяйства. Это один из наиболее вероятных объектов профессиональной деятельности бакалавров направления «Энергетика и электротехника» в обозримом будущем. Проектирование асинхронного частотного электропривода представляет собой многофакторную техническую задачу, решение которой основано на выявлении взаимосвязей между параметрами отдельных компонентов. Наиболее наглядно свойства основных элементов и принципов построения системы управления электропривода отображаются на семействе механических характеристик, представляющих собой зависимости угловой частоты вращения ротора электродвигателя в функции момента нагрузки при различных частотах. Поэтому процесс исследования и проектирования систем электроприводов с частотным управлением должен сопровождаться построением механических характеристик.

Предельные возможности асинхронного электродвигателя можно наблюдать при скалярном частотном управлении, предположив, что преобразователь частоты обладает неограниченной мощностью, а его выходное напряжение симметрично и синусоидально.

Вывод формулы механической характеристики осуществляется на основе схемы замещения асинхронного электродвигателя [1–4]. При использовании Т-образной модели [5; 6] выражения для расчета статиче-

ских механических характеристик являются сложными и громоздкими. Формула механической характеристики приобретает более компактный вид, если она получается из Г-образной схемы замещения путем вынесения намагничивающего контура на ее вход, поскольку в этом случае не учитываются изменения намагничивающего тока и потокосцепления от нагрузки двигателя. Между тем погрешности расчетов в зависимости от используемой схемы являются несущественными [7]. Кроме того, выбор Г-образной схемы замещения является более предпочтительным, так как в этом случае довольно просто определяются значения активных и индуктивных сопротивлений асинхронного электродвигателя [8–11].

Следует отметить, что, несмотря на большое число публикаций по вопросам частотно-регулируемого асинхронного электропривода [12–16], методики расчета на основе использования компьютерных программ, позволяющие проектировщикам экономить время и уделять больше внимания поиску оптимальных решений, нуждаются в совершенствовании. В частности, это относится к подходам, обеспечивающим визуализацию различных законов частотного управления и дополняющим методику расчета и исследования конкретных электроприводов, состоящих из электродвигателя, трансформатора и транзисторного преобразователя.

Цель работы – совершенствование методики расчета механических характеристик асинхронного электропривода в программе *MATLAB* при различных скалярных законах частотного управления, позволяющей сократить

время расчета при проектировании и исследовании асинхронного электропривода.

МЕТОДИКА РАСЧЕТА

Как известно, частотное скалярное регулирование скорости асинхронного электропривода осуществляется путем изменения частоты и модуля питающего напряжения, подаваемого на статор электродвигателя [7; 17]. Соотношение между величиной напряжения и частотой определяется требованиями, предъявляемыми к статическим и динамическим режимам работы приводимого в движение механизма [18]. В системах скалярного частотного управления довольно распространенными являются общепромышленные установки, требующие различного управления электроприводом: с постоянным моментом, постоянной мощностью или с учетом особенностей вентиляторной нагрузки [17].

Быстро и просто визуализировать статические механические характеристики проектируемого асинхронного электропривода при скалярном частотном регулировании можно с помощью так называемых скриптов *m*-файла пакета *MATLAB* [19].

При составлении скрипта в окно вновь созданного *m*-файла последовательно вносятся такие номинальные данные асинхронного электродвигателя, как частота (f_H) и фазное напряжение (U_{SH}) статора; число пар полюсов (p); активные (R_S и R_r) и индуктивные сопротивления рассеяния (x_S и x_r) фаз статора и ротора.

Затем в относительных единицах задается диапазон и шаг варьирования скольжения s . Так, например, операция $s=[0.001:0.005:1]$ определяет пределы изменения скольжения от 0,001 до 1 с расчетным интервалом в 0,005 относительной единицы и обеспечивает построение характеристик привода в двигательном режиме работы.

После этого в окно мини-программы вносятся блоки команд для вычисления конкретных механических характеристик, задаваемых относительной величиной выходной частоты $f=f_s/f_{SH}$ и напряжения $h=U_s/U_{SH}$ преобразователя. Так, в частности, при равенстве $f=1$ и $h=1$ расчет $\omega=f(M)$ ведется для питающего напряжения $U_s=U_{SH}$ и частоты, равной $f_s=f_{SH}$, а при $h=0,04$ и $f=0,2$ – соответственно для $U_s=0,04 \cdot U_{SH}$ и $f=0,2 \cdot f_{SH}$.

Каждый расчетный блок содержит выражение для угловой скорости вращения ротора ω и формулу элек-

тромагнитного момента M , полученную на основе Γ -образной схемы замещения (рис. 1):

$$\omega = \omega_{SH} \cdot (1-s), \tag{1}$$

где $\omega_{SH} = 2\pi f_{SH} / p$ – номинальная угловая частота вращения поля статора.

$$M = \frac{3h^2 \cdot U_{SH}^2 \cdot R_r' \cdot s}{f \cdot \omega_{SH} \cdot ((R_S \cdot s + R_r')^2 + (f \cdot (x_S + x_r') \cdot s)^2)}, \tag{2}$$

Идентификация механических характеристик для определенных значений частоты и напряжения осуществляется присвоением расчетной формуле порядкового номера. К примеру, вычисление первой механической характеристики по формулам (1) и (2) задается выражениями, имеющими индекс «один». В скрипте с учетом условных обозначений, которые могут быть использованы в *MATLAB* ($wsn \equiv \omega_{SH}$, $Rr \equiv R_r'$, $xr \equiv x_r'$, $fsn \equiv f_{SH}$, $Usn \equiv U_{SH}$), такой расчетный блок будет выглядеть следующим образом:

$$[w1] = wsn * f * (1-s);$$

$$[M1] = 3 * h.^2 * Usn.^2 * Rr * s ./ ((R_S * s + Rr).^2 + s.^2 * h.^2 * (x_S + xr).^2) * wsn * f.$$

Вывод результатов расчета на экран осуществляется командой *plot*.

Как пример на рис. 2 приводится скрипт расчета механических характеристик для разных законов скалярного управления. В частности, визуализируются статические характеристики асинхронного электродвигателя для $f=(1; 0,8; 0,6; 0,4; 0,2) \cdot f_{SH}$, соответствующие пропорциональному закону регулирования частоты и напряжения и работе привода с постоянным моментом на валу. Кроме того, здесь имеются блоки команд для построения характеристик с вентиляторной нагрузкой для тех же частот и при управлении с постоянной мощностью на валу на повышенной частоте $f=(1,2; 1,4; 1,6; 1,8) \cdot f_{SH}$.

При уменьшении скорости вращения привода с сохранением величины критического момента для компенсации падения напряжения на активном сопротивлении обмотки статора требуется U_s уменьшать в меньшей степени по сравнению с частотой питающей

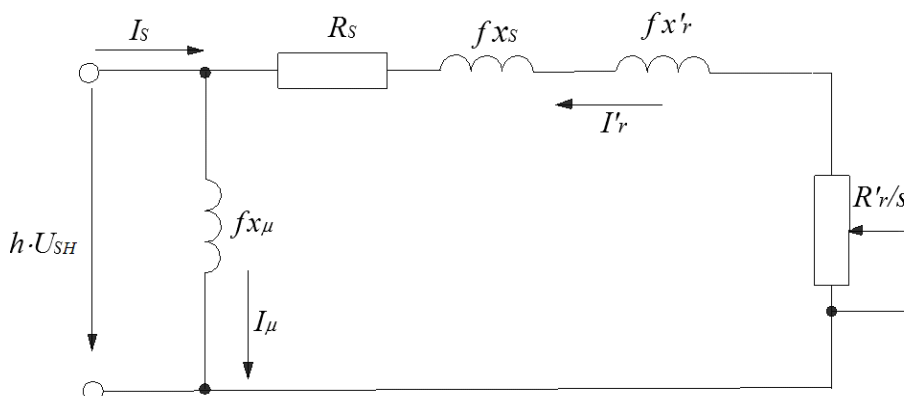


Рис. 1. Γ -образная схема замещения асинхронного электродвигателя при частотном управлении

```

% Номинальные данные электродвигателя
Usn=220;
Rr=0.25;
Rs=0.41;
xs=0.628;
xr=1.26;
p=1;
fsn=50;
wsn=2*3.14*fsn./p;
% Расчёт естественной механической характеристики при fs=50Гц
s=[0.001:0.005:1];f=1; h=1; [w1]=wsn*f*(1-s);
[M1]=3*h.^2*Usn.^2*Rr*s./(((Rs*s+Rr).^2+s.^2*h.^2*(xs+xr).^2)*wsn*f);
% Расчет момента при снижении частоты ниже 50Гц и управлении с M=const
f=0.8; h=0.8;
[w2]=wsn*f*(1-s);
[M2]=3*h.^2*Usn.^2*Rr*s./(((Rs*s+Rr).^2+s.^2*h.^2*(xs+xr).^2)*wsn*f);
f=0.6; h=0.6;
[w3]=wsn*f*(1-s);
[M3]=3*h.^2*Usn.^2*Rr*s./(((Rs*s+Rr).^2+s.^2*h.^2*(xs+xr).^2)*wsn*f);
f=0.4; h=0.4;
[w4]=wsn*f*(1-s);
[M4]=3*h.^2*Usn.^2*Rr*s./(((Rs*s+Rr).^2+s.^2*h.^2*(xs+xr).^2)*wsn*f);
f=0.2; h=0.2;
[w5]=wsn*f*(1-s);
[M5]=3*h.^2*Usn.^2*Rr*s./(((Rs*s+Rr).^2+s.^2*h.^2*(xs+xr).^2)*wsn*f);
% При введении IRs-компенсации
s=[0.001:0.005:1];f=0.8;h=0.83; [w6]=wsn*f*(1-s);
[M6]=3*h.^2*Usn.^2*Rr*s./(((Rs*s+Rr).^2+s.^2*h.^2*(xs+xr).^2)*wsn*f);
s=[0.001:0.005:1];f=0.6;h=0.643; [w7]=wsn*f*(1-s);
[M7]=3*h.^2*Usn.^2*Rr*s./(((Rs*s+Rr).^2+s.^2*h.^2*(xs+xr).^2)*wsn*f);
s=[0.001:0.005:1];f=0.4;h=0.465; [w8]=wsn*f*(1-s);
[M8]=3*h.^2*Usn.^2*Rr*s./(((Rs*s+Rr).^2+s.^2*h.^2*(xs+xr).^2)*wsn*f);
s=[0.001:0.005:1];f=0.2;h=0.35; [w9]=wsn*f*(1-s);
[M9]=3*h.^2*Usn.^2*Rr*s./(((Rs*s+Rr).^2+s.^2*h.^2*(xs+xr).^2)*wsn*f);
plot(M6,w6,M7,w7,M8,w8,M9,w9),grid
xlabel('M(Hm)'),ylabel('w(1/c)')
% Расчет момента при снижении частоты и вентиляторной нагрузке
s=[0.001:0.005:1];f=0.8;h=0.64; [w10]=wsn*f*(1-s);
[M10]=3*h.^2*Usn.^2*Rr*s./(((Rs*s+Rr).^2+s.^2*h.^2*(xs+xr).^2)*wsn*f);
s=[0.001:0.005:1];f=0.6;h=0.36; [w11]=wsn*f*(1-s);
[M11]=3*h.^2*Usn.^2*Rr*s./(((Rs*s+Rr).^2+s.^2*h.^2*(xs+xr).^2)*wsn*f);
s=[0.001:0.005:1];f=0.4;h=0.16; [w12]=wsn*f*(1-s);
[M12]=3*h.^2*Usn.^2*Rr*s./(((Rs*s+Rr).^2+s.^2*h.^2*(xs+xr).^2)*wsn*f);
%Вычисление момента при увеличении частоты выше 50Гц и управлении с P=const
s=[0.001:0.005:0.3];f=1.2;h=1; [w14]=wsn*f*(1-s);
[M14]=3*h.^2*Usn.^2*Rr*s./(((Rs*s+Rr).^2+s.^2*h.^2*(xs+xr).^2)*wsn*f);
s=[0.001:0.005:0.25];f=1.4;h=1; [w15]=wsn*f*(1-s);
[M15]=3*h.^2*Usn.^2*Rr*s./(((Rs*s+Rr).^2+s.^2*h.^2*(xs+xr).^2)*wsn*f);
s=[0.001:0.005:0.6];f=1.6;h=1; [w16]=wsn*f*(1-s);
[M16]=3*h.^2*Usn.^2*Rr*s./(((Rs*s+Rr).^2+s.^2*h.^2*(xs+xr).^2)*wsn*f);
s=[0.001:0.005:0.6];f=1.8;h=1; [w17]=wsn*f*(1-s);
[M17]=3*h.^2*Usn.^2*Rr*s./(((Rs*s+Rr).^2+s.^2*h.^2*(xs+xr).^2)*wsn*f);
plot(M1,w1,M2,w2,M3,w3,M4,w4,M5,w5),grid
xlabel('M(Hm)'),ylabel('w(1/c)')
plot(M6,w6,M7,w7,M8,w8,M9,w9),grid
xlabel('M(Hm)'),ylabel('w(1/c)')
plot(M10,w10,M11,w11,M12,w12),grid
xlabel('M(Hm)'),ylabel('w(1/c)')
plot(M13,w13,M14,w14,M15,w15,M16,w16,M17,w17),grid
xlabel('M(Hm)'),ylabel('w(1/c)')

```

Рис. 2. Скрипт расчета механических характеристик

сети [17; 20]. Конкретная функциональная зависимость $h=\varphi(f)$ определяется из условия постоянства критического момента:

$$M_K = \frac{3h^2 \cdot U_{SH}^2}{2 \cdot f \cdot \omega_{SH} (R_S + \sqrt{R_S^2 + (f \cdot (x_S + x'_r))^2})} = const.$$

Полученные соотношения между f и h учитываются при составлении программы расчета механических характеристик с применением IR -компенсации критического момента для заданных значений частоты питающего напряжения (рис. 2).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Предлагаемый способ построения механических характеристик отличается высокой оперативностью, так как исключается время на составление расчетных программ и создаются оптимальные условия для анализа статического режима работы разрабатываемого электропривода и принятия решения о дальнейшем ходе проектирования. Для этого требуется лишь подставить

значения параметров электродвигателя в разработанный ранее скрипт [17].

В качестве примера на рис. 3 приводятся механические характеристики асинхронного электродвигателя со следующими номинальными данными: $U_{SH}=220$ В; $p=1$; $\omega_{SH}=314$ Гц; $R_S=0,41$ Ом; $R'_r=0,25$ Ом; $x_S=0,628$ Ом; $x'_r=1,26$ Ом, полученные при запуске мини-программы, изображенной на рис. 2.

Построение механических характеристик с помощью готовых скриптов является весьма простым и наглядным средством, с помощью которого можно выявлять взаимосвязи между параметрами электродвигателя, видами и показателями частотного регулирования. Графики (рис. 3) дают возможность быстро оценивать статические показатели качества регулирования скорости при различных законах управления и сравнивать полученные результаты с параметрами нагрузочного механизма. Кроме того, они позволяют быстро проверять условия реализации частотного регулирования с IR -компенсацией по моменту, а также без лишних затрат времени делать выводы о приемлемости для проектируемого привода скалярного управления или необходимости выбора векторного регулирования.

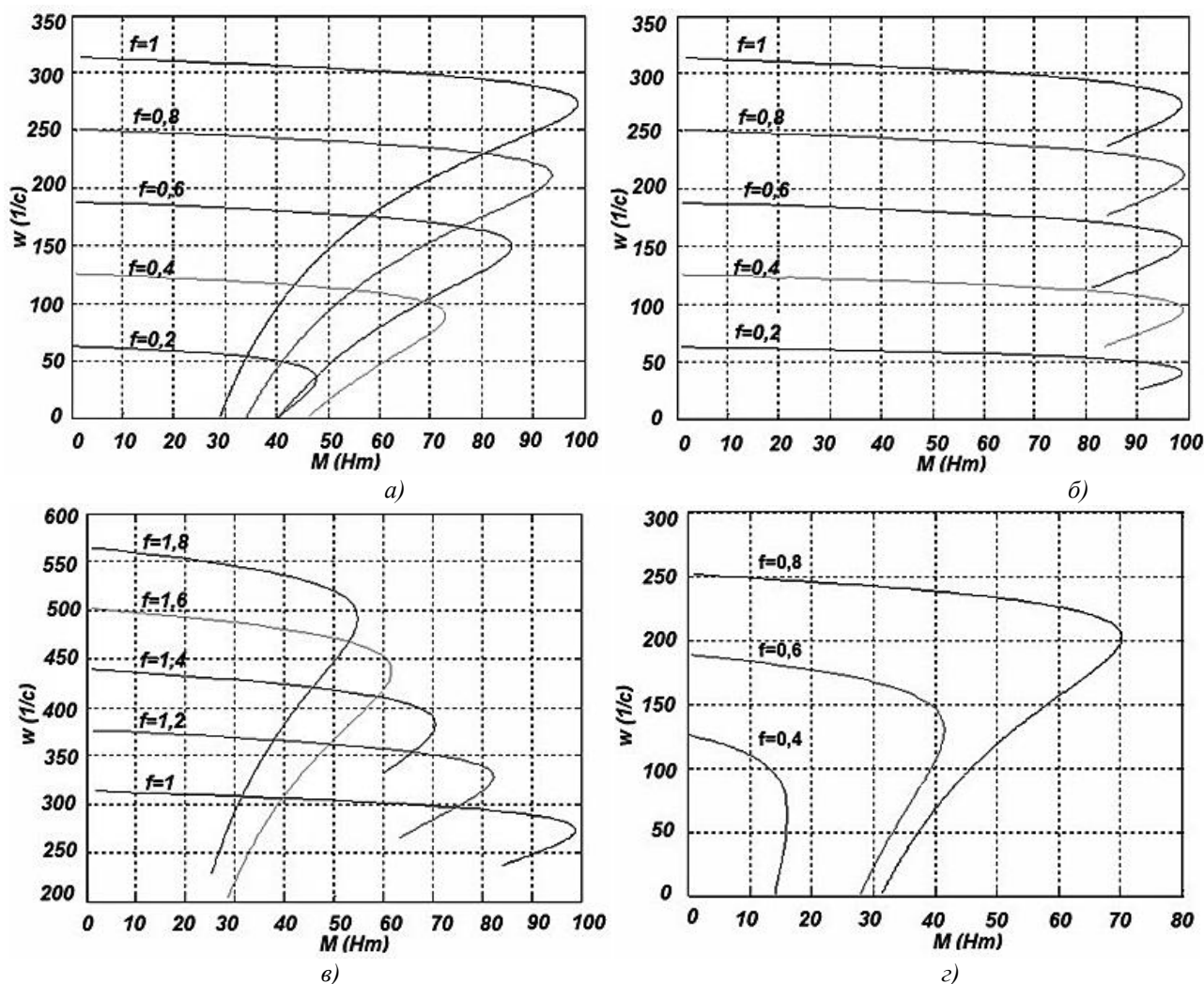


Рис. 3. Механические характеристики асинхронного электродвигателя при частотном управлении:

а) по закону $\frac{U}{f} = const$; б) при введении IR -компенсации; в) по закону $\frac{U}{\sqrt{f}} = const$; г) по закону $\frac{U}{f^2} = const$

РЕЗУЛЬТАТЫ И ВЫВОДЫ

1. Проведено совершенствование методики построения механических характеристик асинхронного электропривода с использованием типовой программы *MATLAB*, позволяющей сократить время расчета при проектировании и исследовании асинхронного электропривода.

2. Методика обеспечивает наглядность процесса проектирования частотно-регулируемого асинхронного электропривода, заключающегося в применении скриптов расчета статических механических характеристик для разных законов скалярного управления.

3. Разработанные скрипты построения механических характеристик позволяют выявлять предельные возможности асинхронного электродвигателя при скалярном частотном регулировании скорости.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Ильинский Н.Ф. Основы электропривода. М.: МЭИ, 2007. 224 с.
- Ключев В.И. Теория электропривода. М.: Энергоатомиздат, 2001. 704 с.
- Москаленко В.В. Электрический привод. М.: Академия, 2007. 368 с.
- Онищенко Г. Б. Электрический привод. М.: Академия, 2006. 288 с.
- Башарин А.В., Новиков В.А., Соколовский Г.Г. Управление электроприводами. Л.: Энергоиздат, 1982. 392 с.
- Чиликин М.Г., Сандлер А.С. Общий курс электропривода. М.: Энергоиздат, 1981. 575 с.
- Соколовский Г.Г. Электроприводы переменного тока с частотным регулированием. М.: Академия, 2006. 272 с.
- Асинхронные двигатели серии 4А: справочник / А.Э. Кравчик [и др.]. М.: Энергоиздат, 1982. 504 с.
- Мощинский Ю.А., Беспалов В.Я., Кирякин А.А. Определение параметров схемы замещения асинхронной машины по каталожным данным // *Электричество*. 1998. № 4. С. 38–42.
- Теличко Л.Я., Цыпков А.А. Определение параметров асинхронной электрической машины // *Электротехнические комплексы и системы управления*. 2008. № 3. С. 28–30.
- Масандилов Л.Б., Кураев Н.М. Особенности выбора расчетных параметров асинхронного двигателя при частотном управлении // *Труды МЭИ. Электропривод и системы управления*. 2007. Вып. 683. С. 24–30.
- Мещеряков В.Н., Корчагин В.А. Разработка частотного асинхронного электропривода с прямым управлением момента двигателя // *Вести высших учебных заведений Черноземья*. 2008. № 2. С. 33–37.
- Фираго Б.И., Павлячик Л.Б. Регулируемые электроприводы переменного тока. Минск: Техноперспектива, 2006. 363 с.
- Подковко Н.Ф., Романов А.В. Некоторые особенности современной методики проектирования электроприводов // *Электротехнические комплексы и системы управления*. 2013. № 1. С. 57–61.
- Портнягин Н.Н., Исакова В.В. Эксперименты с компьютерной моделью трехфазной асинхронной машины // *Вестник Камчатского государственного технического университета*. 2011. № 17. С. 63–68.

- Лиходеев А.Д. Построение механической характеристики асинхронного двигателя и ее апробация // *Современные проблемы науки и образования*. 2012. № 5. С. 99.
- Денисов В.А. Электроприводы переменного тока с частотным управлением. Старый Оскол: ТНТ, 2013. 164 с.
- Панкратов В.В. Тенденции развития общепромышленных электроприводов переменного тока на основе современных устройств силовой электроники // *Силовая интеллектуальная электроника*. 2005. № 2. С. 7–11.
- Герман-Галкин С.Г. Компьютерное моделирование полупроводниковых систем в MatLab 6.0. СПб.: Корона принт, 2001. 320 с.
- Усольцев А.А. Частотное управление асинхронными двигателями. СПб.: СПбГУ ИТМО, 2006. 94 с.

REFERENCES

- Ilnsky N.F. *Osnovi elektroprivoda* [Basic principles of electric drive]. Moscow, MEI publ., 2007, 224 p.
- Klyuchev V.I. *Teoriya elektroprivoda* [Theory of electric drive]. Moscow, Energoatomizdat publ., 2001, 704 p.
- Moskalenko V.V. *Elektrichesky privod* [Electric drive]. Moscow, Akademiya publ., 2007, 368 p.
- Onishchenko G.B. *Elektrichesky privod* [Electric drive]. Moscow, Akademiya publ., 2006, 288 p.
- Basharin A.V., Novikov V.A., Sokolovsky G.G. *Upravlenie elektroprivodami* [Electric drives control]. Leningrad, Energoizdat publ., 1982, 392 p.
- Chilikin M.G., Sandler A.S. *Obshiy kurs elektroprivoda* [General study of electric drive]. Moscow, Energoizdat publ., 1981, 575 p.
- Sokolovsky G.G. *Elektroprivodi peremennogo toka s chastotnim regulirovaniem* [AC frequency-regulated drives]. Moscow, Akademiya publ., 2006, 272 p.
- Kravchik A.E., Shlaf M.M., Afonin V.I., Sobolenskaya E.A. *Asinhronnie dvigateli serii 4A* [4A series induction motors]. Moscow, Energoizdat publ., 1982, 504 p.
- Moshchinsky Yu.A., Bepalov V.Ya., Kiryakin A.A. Determining the parameters of induction machine equivalent circuit using the catalogued data. *Elektrichestvo*, 1998, no. 4, pp. 38–42.
- Telichko L.Ya., Tsytkov A.A. Determining the parameters of induction machine. *Elektrotehnicheskie kompleksi i sistemi upravleniya*, 2008, no. 3, pp. 28–30.
- Masandilov L.B., Kuraev N.M. Special aspects of selection of induction motor calculated parameters by frequency regulation. *Trudi MEI. Elektroprivod i sistemi upravleniya*, 2007, no. 683, pp. 24–30.
- Mesheryakov V.N., Korchagin V.A. Development of frequency induction drive with direct motor torque control. *Vesti visshih uchebnykh zavedeniy Chernozemya*, 2008, no. 2, pp. 33–37.
- Figaro B.I., Pavlyachik L.B. *Reguliruemie elektroprivodi peremennogo toka* [Regulated AC drives]. Minsk, Tehnoperspektiva publ., 2006, 363 p.
- Podkovko N.F., Romanov A.V. Several points of the modern technique of electric drives designing. *Elektrotehnicheskie kompleksi i sistemi upravleniya*, 2013, no. 1, pp. 57–61.
- Portnyagin N.N., Isakova V.V. Application of genetic algorithm in problems of diagnosing on the basis of

- a method of an exception of the varied parameter. *Vestnik Kamchatskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta*, 2011, no. 17, pp. 63–68.
16. Lihodedov A.D. Construction of the mechanical characteristic of the asynchronous engine and its approbation. *Sovremennye problemi nauki i obrazovaniya*, 2012, no. 5, p. 99.
17. Denisov V.A. *Elektroprivodi peremennogo toka s chastotnym upravleniem* [AC variable frequency-regulated drives]. Stariy Oskol, TNT publ., 2013, 164 p.
18. Pankratov V.V. Tendencies of development of industrial AC drives on the basis of modern power electronics devices. *Silovaya intellektualnaya elektronika*, 2005, no. 2, pp. 7–11.
19. German-Galkin S.G. *Kompyuternoe modelirovanie poluprovodnikovih sistem v MatLab 6.0* [Computer simulation of solid-state systems in MatLab 6.0]. Sankt Peterburg, Koronoa print publ., 2001, 320 p.
20. Usoltsev A.A. *Chastotnoe upravlenie asinhronnymi dvigatelyami* [Induction motors frequency control]. Sankt Peterburg, ITMO publ., 2006, 94 p.

MECHANICAL CHARACTERISTICS OF THE FREQUENCY-REGULATED INDUCTION DRIVE

© 2015

V.A. Denisov, candidate of technical sciences, Associate Professor,
assistant professor of the Department of Vehicle Electrical Equipment and Electrical Engineering
M.N. Tretyakova, candidate of pedagogical sciences,
assistant professor of the Department of Vehicle Electrical Equipment and Electrical Engineering
Togliatti State University, Togliatti (Russia)

Keywords: frequency-regulated induction drive; designing, calculation of induction motor mechanical characteristics; *MATLAB* packet scripts.

Annotation: The authors offer the procedure of calculation and development of mechanical characteristics of a frequency-regulated induction drive using a standard *MATLAB* program. Using the basis equivalent circuit of induction motor and per unit equations the authors developed the scripts of the static mechanical characteristics, which are a convenient tool of automation and visualization of the process of designing of electric drive which consists of the motor, the transformer and the transistor converter. The article gives the examples of scripts and the diagrams of mechanical characteristics for various frequency control scalar laws. It is revealed, that research of mechanical characteristics using the developed scripts allows to study the interrelations between parameters of the induction drive, kinds and parameters of frequency regulation, and also to observe the frontier of the induction motor working at certain values of supply voltage and frequency. The article shows that the development of mechanical characteristics using ready scripts allows to estimate quickly the static parameters of speed control quality under various control laws and compare the received results to parameters of the load mechanism. Besides, the authors noted that, using the received diagrams, it is possible to check promptly the conditions of realization of frequency regulation with *IR*-compensation, and to do without time loss the conclusions about the acceptability of u/f control for a designed drive or the necessity of vector regulation choice. Thus, offered technique of mechanical characteristics development based on the scripts application promotes the improvement of research visibility, and the optimal conditions development for the analysis of static operating modes and the selection of a type of control of the designed frequency-regulated induction drive.