

Система импульсно-фазового управления спроектирована так, чтобы управляющие импульсы были достаточной длительности, и тиристорный выпрямитель мог работать с нагрузкой с большой индуктивностью, например, с обмоткой возбуждения. В стенде используются три таких преобразователя: два служат для раздельной регулировки потоков возбуждения двигателей, а третий подключен к якорным цепям двигателей. С его помощью в начале испытаний двигатель разгоняют до необходимой скорости, затем этот преобразователь выполняет роль звена, компенсирующего электрические, механические и электромагнитные потери в системе. Для контроля тока возбуждения, направления движения энергии и величин тока и напряжения в якорном контуре, также для определения потребляемой от сети мощности стенд снабжается соответствующей контрольно-измерительной аппаратурой.

Данный стенд позволяет на практике ознакомиться с перспективной технологией испытаний электродвигателей методом взаимной нагрузки. Его основными достоинствами являются повторяемость, ремонтпригодность за счет простоты конструкции и использования распространенной элементной базы.

Литература

1. Захарченко, Д. Д. Тяговые электрические машины и трансформаторы / Д. Д. Захарченко, Н. А. Ротанов, Е. В. Горчаков – М. : Транспорт, 1979. – 303 с.
2. Жерве, Г. К. Промышленные испытания электрических машин / Г. К. Жерве. – Л. : Энергоатомиздат, 1984. – 408 с.
3. Афанасов, А. М. Энергетические принципы обеспечения взаимной нагрузки электрических машин постоянного тока / А. М. Афанасов // Вісн Дн. нац. ун-ту залізн. трансп. ім. акад. В. Лазаряна : зб. наук. пр. – 2009. – Вип. 26. – С. 34–38.

АСИНХРОННЫЙ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЬ С НЕСКОЛЬКИМИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИ НЕ СВЯЗАННЫМИ ОБМОТКАМИ СТАТОРА

И. Н. Бураченко

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь

Научный руководитель В. В. Тодарев

В электроприводах механизмов и машин часто встречаются режимы с переменной нагрузкой, причем переменная составляющая невелика по отношению к полной величине нагрузки.

При необходимости учета этой переменной составляющей нагрузки применяется регулируемый электропривод, причем мощность регулятора-преобразователя выбирается исходя из полной мощности нагрузки, а это экономически невыгодно.

Такой вариант нагрузки можно представить в виде суммы составляющих (рис. 1):

$$M_H = M + M_~$$

где M – постоянная составляющая нагрузки, Н · м; $M_~$ – переменная составляющая нагрузки, Н · м.

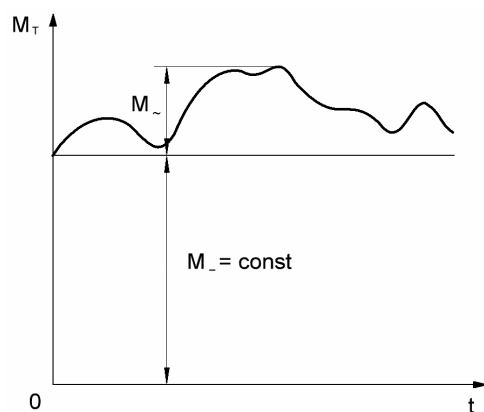


Рис. 1. Составляющие нагрузки

Обеспечение моментов нагрузки можно реализовать по двум каналам энергии:

- без регулятора момента;
- через регулятор, причем его мощность выбирается исходя из величины переменной составляющей нагрузки, которая может быть в разы меньше полной нагрузки.

Технически решить данное предложение можно, используя два механически связанных электродвигателя, один – большой мощности, обеспечивающий постоянную составляющую нагрузки и подключается напрямую к сети, другой, малой мощности – через регулятор, обеспечивая переменную составляющую нагрузки.

Недостатки данного варианта очевидны: большая стоимость, масса, габариты привода, механически связанные источники энергии.

Более выгодным является вариант использования одного электродвигателя с несколькими электрически не связанными обмотками статора (АДНОС) (рис. 2).

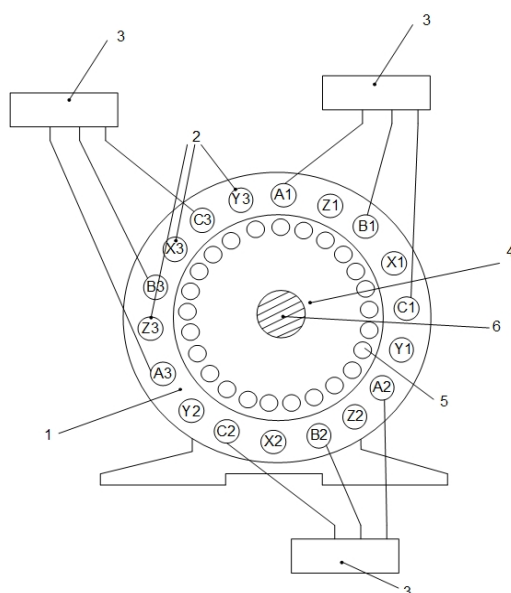


Рис. 2. Асинхронный электродвигатель с несколькими электрически не связанными обмотками статора:

- 1 – магнитопровод статора; 2 – полюсные обмотки статора;
- 3 – источники питания; 4 – ротор; 5 – обмотка ротора; 6 – вал

У такого электродвигателя каждая полюсная трехфазная обмотка может быть подключена к своему независимому источнику питания или все – к одному, при наличии нескольких параллельных ветвей обмотки, что реализуется в стандартном подключении.

Предложенная конструкция электродвигателя позволяет получить механическую характеристику в виде суммы механических характеристик отдельных полюсных обмоток, которые при питании от собственного источника определенной частоты и напряжения имеют определенный вид и знак момента.

Наличие нескольких обмоток и независимых источников питания, дает возможность реализовать относительно простую систему управления двигателем.

В качестве примера можно рассмотреть использование АДНОС в качестве нагрузочного устройства электромеханического испытательного стенда (рис. 3).

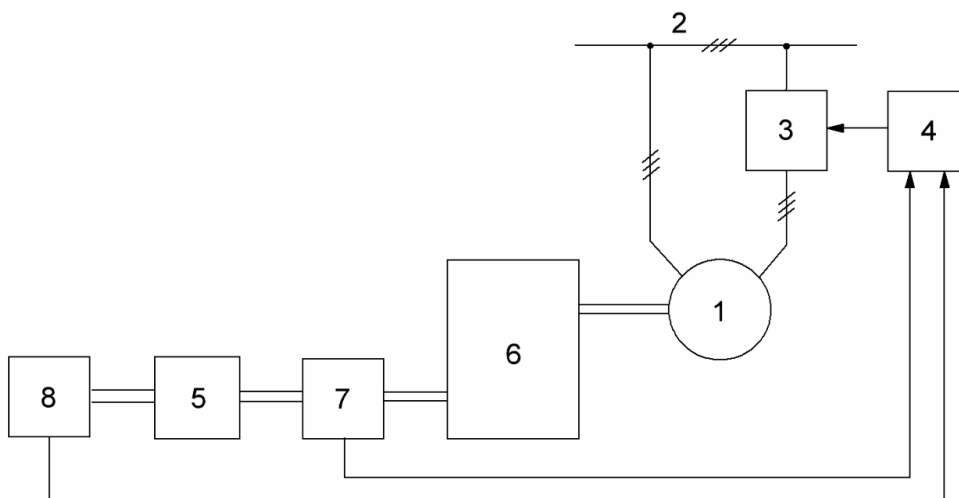


Рис. 3. Нагрузочное устройство испытательного стенда:
 1 – асинхронная машина; 2 – питающая сеть; 3 – частотный регулятор;
 4 – система управления; 5 – трансмиссия; 6 – передаточное устройство;
 7 – датчик момента; 8 – датчик скорости

Поставленная задача решается за счет того, что в известном устройстве, содержащем асинхронную машину [1], систему управления, датчики момента и скорости, вал асинхронной машины через передаточное устройство и датчик момента соединен с испытуемой трансмиссией, с которой также механически соединен датчик скорости, выходы датчиков момента и скорости соединены с входами системы управления.

При этом использована асинхронная машина с короткозамкнутым ротором с числом пар полюсов обмоток статора не менее двух, полюсные обмотки разделены на две электрически не связанные части, одна из которых подключена к питающей сети напрямую, другая – через регулятор частоты с возможностью рекуперации энергии в сеть, соединенный с выходом системы управления.

Переменный момент нагрузочного устройства регулируется путем изменения частоты питающей сети при помощи регулятора напряжения.

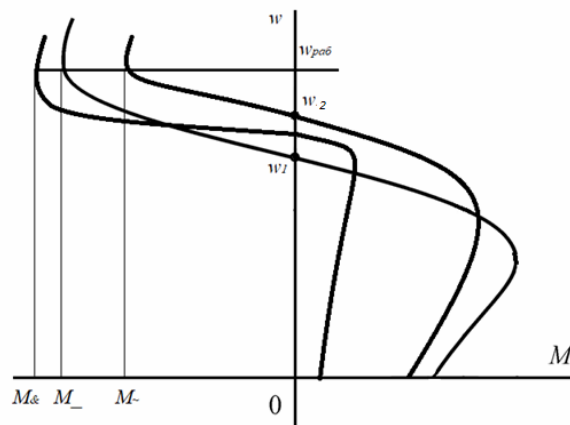


Рис. 4. Механическая характеристика тормозного режима работы асинхронного двигателя

Принцип такой же как и с регулятором напряжения, отличием является только то, что у частотного регулирования больше диапазон регулирования (рис. 4.)

Литература

1. Асинхронный электродвигатель : пат. 12022 U Респ. Беларусь, МПК Н 02 Р 23/03, Н 02 К 17/16 / Тодарев В. В., Савельев В. А., Беликова А. И., Мигдаленок А. А. ; заявитель и патентообладатель Гомел. гос. техн. ун-т им. П. О. Сухого ; опубл. 30.06.19.

ЭКЗАШКІЛЕТ – ТЭНДЭНЦЫІ І РАЗВІЦЦЁ РОБАКАСЦЮМАЎ

А. М. Назюта

Установа адукацыі «Гомельскі дзяржаўны тэхнічны ўніверсітэт імя П. В. Сухого», г. Гомель, Рэспубліка Беларусь

Навуковы кіраўнік Ю. В. Крышнёў

Экзашкілет – гэта мабільны механізм, які працуе пры дапамозе сістэмы электрарухавікоў, рычагоў, гідраўлікі і іншых тэхналагічных рашэнняў. Экзашкілеты прызначаныя для папаўнення страчаных функцый чалавека, а таксама для павелічэння сілы цягліц і пашырэння амплітуды рухаў.

Экзашкілеты знайшлі сваю найбольшую патрэбу ў медыцынскай сферы, у прыватнасці, у людзей, якія страцілі функцыі апорна-рухальнага апарата.

Праблема згубленых функцый у чалавека – найбольш важная з усіх прыведзеных. На дадзены момант праблема апорна-рухальнага апарата тычыцца 1,71 млрд чалавек у свеце. Асноўнымі праблемамі з'яўляюцца парушэнні і хваробы костна-цяглічнай сістэмы. У 568 млн чалавек хваробы костна-цяглічнай сістэмы прыпадаюць на лямбага. Лямбага – гэта раптоўны моцны боль у паясніцы, які з'яўляецца не самастойным захворваннем, а сімптомам, які суправаджае розныя паталогіі хрыбетніка. Часцей за ўсё правакуючым фактарам выступае фізічная нагрузка.

Найбольш моцна закранута такімі хваробамі насельніцтва краін з высокім прыбыткам (441 млн чалавек), далей ідуць жыхары рэгіёну Заходняй часткі Ціхага акіяна (427 млн чалавек) і рэгіёну Паўднёва-Усходняй Азіі (369 млн чалавек). Парушэнні і хваробы костна-цяглічнай сістэмы таксама займаюць вядучае месца сярод фактараў інваліднасці ў свеце: на іх прыпадае прыкладна 149 млн гадоў