

Недостатком такого УПП является необходимость выбора мощности тиристорного преобразователя соизмеримой с мощностью асинхронного электродвигателя, что существенно повышает стоимость электропривода при большой мощности электродвигателя.

В настоящей работе была поставлена задача снизить установленную мощность и стоимость системы асинхронного электропривода с плавным пуском.

Данная задача решается тем, что в описанном выше типовом асинхронном электроприводе с УПП применен асинхронный электродвигатель, содержащий две трёхфазные обмотки статора, не имеющие электрической связи между собой [2]. Такая конструкция электродвигателя позволяет получить механическую характеристику в виде суммы механических характеристик отдельных обмоток. При этом первая обмотка статора соединена с трехфазной сетью переменного тока через первый сетевой пускатель и тиристорный регулятор напряжения, а вторая обмотка статора соединена с той же трехфазной сетью переменного тока через второй сетевой пускатель.

На рис.2,а приведена функциональная схема предлагаемого асинхронного электропривода с УПП.

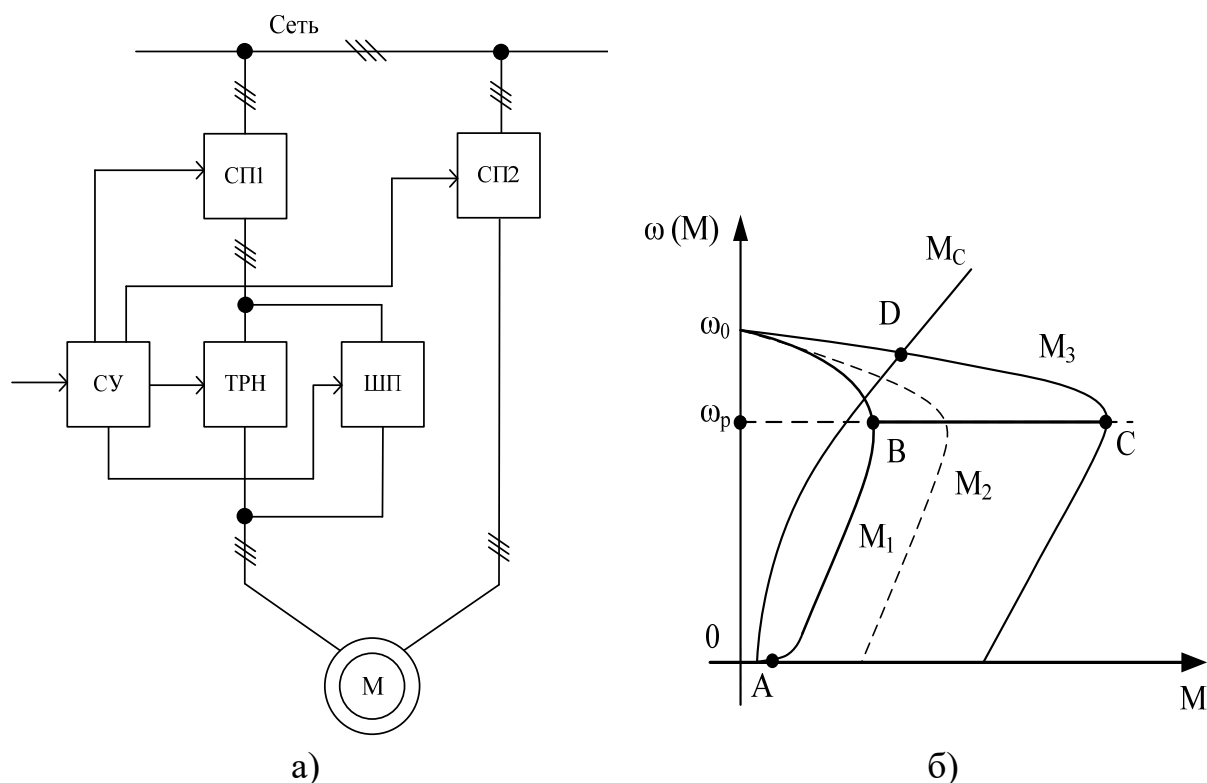


Рис.2. Функциональная схема предлагаемого асинхронного электропривода с УПП (а) и его механические характеристики (б)

Устройство содержит асинхронный электродвигатель М с трехфазным статором и короткозамкнутым ротором. Полусные обмотки статора электродвигателя разделены на две электрически не связанные обмотки. Первая обмотка статора асинхронного электродвигателя М подключена к трехфазной сети переменного тока через последовательно соединённые тиристорный регулятор напряжения ТРН и первый сетевой пускатель СП1. Вторая обмотка статора двигателя М подключена к той же трехфазной сети переменного тока через второй сетевой пускатель СП2.

Тиристорный регулятор напряжения ТРН предназначен для регулирования напряжения на статоре асинхронного электродвигателя М.

Первый сетевой пускатель СП1 предназначен для подачи напряжения на тиристорный регулятор ТРН. Кроме того, пускатель СП1 имеет вывод для подключения к системе управления СУ.

Второй сетевой пускатель СП2 предназначен для подачи напряжения на вторую обмотку статора электродвигателя М и также имеет вывод для подключения к системе управления СУ.

Система управления СУ предназначена для формирования сигналов управления и имеет четыре вывода: для подключения к тиристорному регулятору ТРН, первому сетевому пускателью СП1, второму сетевому пускателью СП2 и к шунтирующему пускателью ШП.

Шунтирующий пускатель ШП предназначен для шунтирования тиристорного регулятора и подключен к нему параллельно. Кроме того, ШП имеет вывод для подключения к системе управления СУ.

Устройство работает следующим образом. Перед пуском асинхронного электродвигателя М все пускатели разомкнуты.

После замыкания первого сетевого пускателя СП1, напряжение питающей сети подается на первую обмотку статора асинхронного электродвигателя М. При этом электродвигатель будет работать на механической характеристике М1 (рис.1, б). Электродвигатель начинает разгоняться от точки А до скорости ω_r по траектории АВ.

По достижению скорости ω_r , что соответствует точке В, система управления СУ одновременно подает сигнал включения на второй сетевой пускатель СП2 и шунтирующий пускатель ШП. Пускатель ШП шунтирует тиристорный регулятор ТРН, а пускатель СП2 разрешает подачу напряжения питающей сети на вторую обмотку статора электродвигателя М. В результате этого обе обмотки статора электродвигателя оказываются подключенными к питающей сети переменного тока. Происходит переход двигателя с характеристики М1 по траектории ВС на естественную характеристику М3.

Далее двигатель продолжает разгон по естественной характеристике М3, что соответствует траектории CD, до установившейся скорости в точке D.

Таким образом, предлагаемое УПП позволяет плавно произвести пуск асинхронного электродвигателя при помощи одной обмотки статора, а затем

по достижению заданной скорости подключить вторую обмотку, после чего асинхронный электродвигатель выйдет на установленную скорость. За счет пуска двигателя по одной обмотке статора асинхронного электродвигателя, с последующим подключением второй обмотки, выбор мощности УПП производится только по половине мощности двигателя, что позволяет снизить стоимость системы асинхронного электропривода, а также снизить установленную мощность асинхронного электродвигателя.

Список литературы

1. Устройство плавного пуска и торможения Altistart 48, Режим доступа: https://www.elec.ru/viewer?url=/files/2019/09/16/rukovodstvo_polzovatelya_ats48.pdf&ysclid=lqmdpx17jk806932835 (дата обращения: 24.12.2023).
2. Патент РБ 12022. Асинхронный электродвигатель.

Грицков Егор Денисович, студент специальности
«Автоматизированный электропривод», ЭП-41, 4 курс,
egorgritskov6@gmail.com, Беларусь, Гомель, «Гомельский государственный
технический университет имени П.О. Сухого».

SOFT START METHOD FOR ASYNCHRONOUS ELECTRIC DRIVE

Gritskov E. D.

Scientific supervisor: Saveliev V. A.

Annotation: The developed device belongs to the field of electrical engineering and can be used to implement an electric drive with a soft start. When developing the device, the goal was to reduce the installed power, as well as the cost of the asynchronous electric drive system with a soft starter.

Key words: asynchronous electric drive, soft starter, installed power, functional diagram.