УДК 621.13

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ МОДЕЛИ АСИНХРОННЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ В ЭЛЕКТРОМЕХАТРОННОМ ИСПОЛНЕНИИ

О. Н. ПАРФЕНОВИЧ, А. С. ТРЕТЬЯКОВ
Государственное учреждение высшего профессионального образования
«БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Могилев, Беларусь

Западноевропейские электротехнические концерны: «ABB», «Siemens», «Danfoss»; японские: «Hitachi», «Toshiba», американская: «Analog Devices» и др. постоянно работают над проблемами энергосберегающих электродвигателей и в последние годы совершили в этой области резкий технологический прорыв. В настоящее время фирмы по сбыту и сервису энергосберегающих электродвигателей и преобразователей охватили дилерской сетью практически все промышленно развитые регионы мирового рынка. Они решают задачу энергосбережения по эксплуатации электродвигателей в двух направлениях:

1) увеличением массогабаритных параметров электродвигателей (электротехнической стали, меди) в среднем на 30–40 %;

2) установкой частотных регуляторов, которые дороже самих электродвигателей в 4–5 раз.

Авторы предлагают для решения задач энергосбережения в стандартных электродвигателях использовать регуляторы напряжения, которые могут быть в 3–4 раза дешевле частотных, а для расширения функциональных возможностей электродвигателей (регулирование частоты вращения, пуска, торможения и пр.), снижение на единицу мощности их массогабаритных характеристик (стали, меди), использовать электродвигатели, выполненные по конструктивной схеме ДАС [1…3] и специально предназначенные для работы в системе «тиристорный регулятор напряжения – асинхронный электродвигатель» (система ЭП-ТРН-АД) (рис. 1).

На рис. 1 показан асинхронный регулируемый электродвигатель с двухроторной электромеханикой ДАС-12, выполненный на базе стандартного АИРС100S4 [1]. Отличительной особенностью данного электродвигателя является то, что тепловые потери в стержневой обмотке силового ротора 9 выносятся за кольцевую перегородку 15 в зону интенсивного охлаждения радиатором-вентилятором 11 и вентилятором 12, вращающимся с постоянной подсинхронной скоростью, независимой от скорости вращения силового ротора. В электродвигателе также изменены формы пазов статора и ротора.

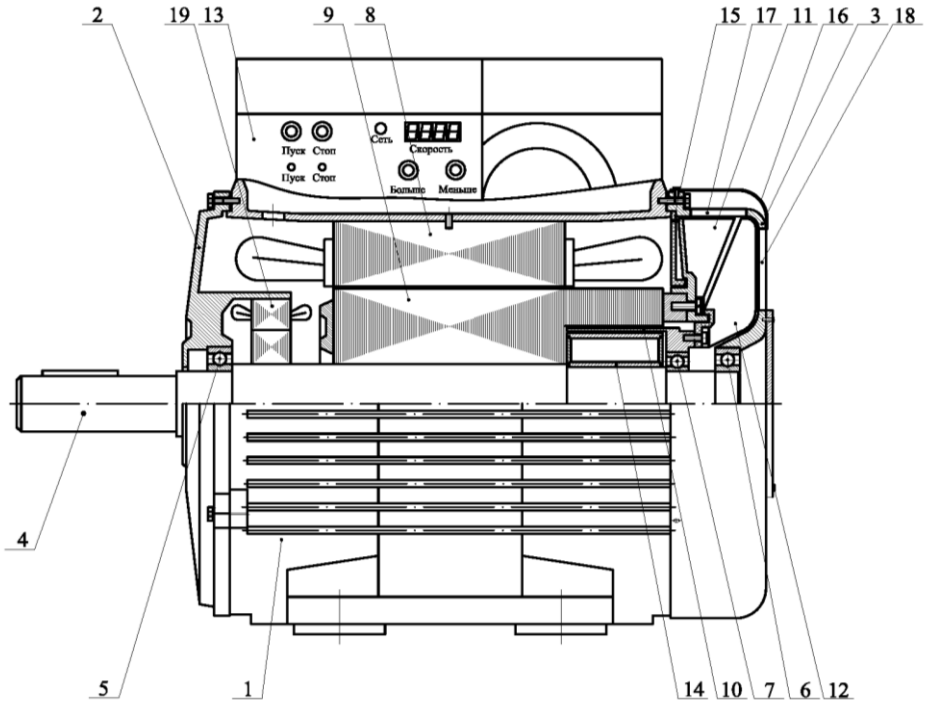

Рис. 1. Конструкция асинхронного электродвигателя по конструктивной схеме ДАС с двухроторной электромеханикой (ДАС-12): 1 – станина электродвигателя; 2, 3 – подшипниковые щиты; 4 – вал силового ротора; 5, 6 – подшипники силового ротора; 7 – подшипник малого ротора; 8 – магнитопровод статора с обмоткой; 9 – удлиненный магнитопровод силового ротора со стержневой обмоткой; 10 – малый ротор вентилятора; 11 – вентилятор-теплорассеиватель, закрепленный на силовом роторе; 12 – вентилятор, закрепленный на малом роторе; 13 – клеммная коробка со встроенным электронным блоком регулирования; 14 – магнитопровод малого ротора вентилятора; 15 – кольцевая перегородка; 16 – кожух; 17 – осевые отверстия подшипникового щита для вывода охлаждающего воздуха из электродвигателя; 18 – радиальные отверстия подшипникового щита для ввода охлаждающего воздуха в электродвигатель; 19 – датчик скорости

На рис. 2 показан асинхронный регулируемый электродвигатель с трехроторной электромеханикой (ДАС-14), выполненный на базе стандартного АИРС100S4 [2]. Отличительная особенность этого электродвигателя – тепловые потери ротора и отчасти статора выносятся в осевом направлении в зону интенсивного охлаждения по обе стороны статора и ротора. Датчик частоты вращения силового ротора предусматривается параметрический.

Рассматривалась также возможность улучшения условий охлаждения многополюсных, с пониженной частотой вращения силового ротора, асинхронных электродвигателей, работающих в системе ЭП-ТРН-АД.

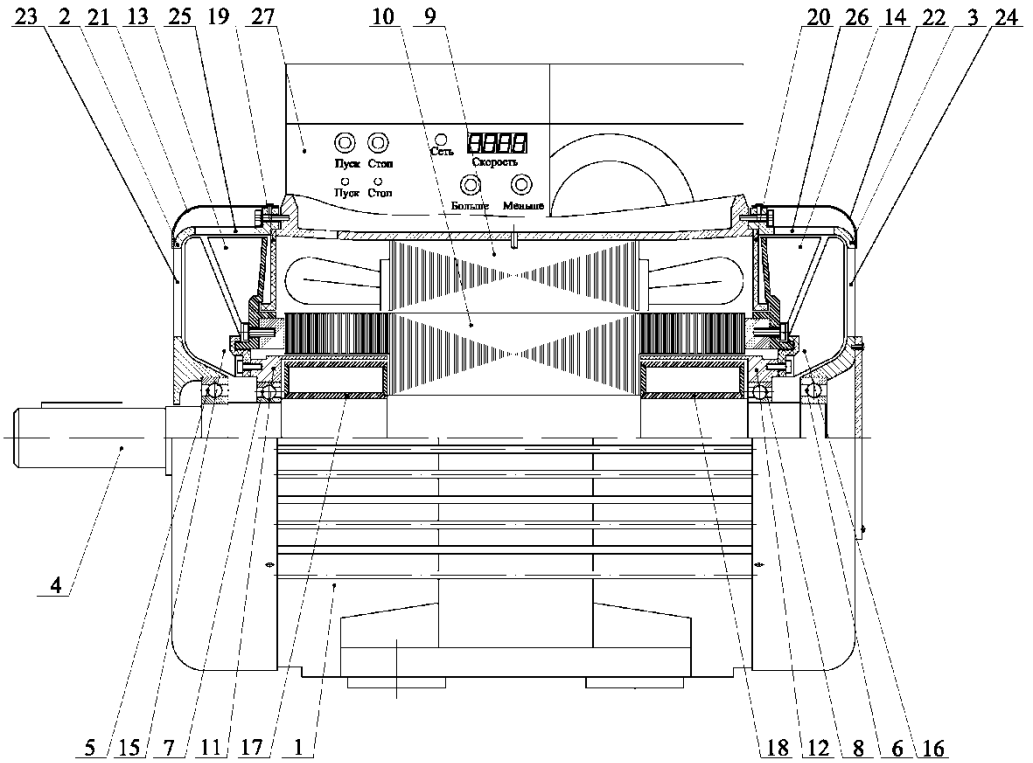

Рис. 2. Конструкции асинхронного электродвигателя по конструктивной схеме ДАС с трехроторной электромеханикой (ДАС-14): 1 – станина электродвигателя; 2,3 – подшипниковые щиты; 4 – вал силового ротора; 5,6 – подшипники силового ротора; 7,8 – подшипники малых роторов вентиляторов; 9 – магнитопровод статора с обмоткой; 10 – удлиненный магнитопровод силового ротора со стержневой обмоткой; 11,12 – малые роторы вентиляторов; 13,14 – лопасти вентиляторов-теплорассеивателей силового ротора; 15,16 – вентиляторы, закрепленные на малых роторах; 17,18 – магнитопроводы малых роторов вентиляторов; 19,20 – кольцевые перегородки; 21,22 – кожухи; 23,24 – радиальные отверстия подшипниковых щитов; 25,26 – осевые отверстия подшипниковых щитов; 27 – клеммная коробка со встроенным электронным блоком регулирования

В частности, была предложена конструктивная схема электродвигателя с формированием трехфазной двухполюсной системы токов в выступающей за пакет статора части ротора, в полую часть которой, как и у электродвигателей на рис. 1, 2 установлен ротор вентилятора. При этом частота вращения вентилятора постоянная – близка к синхронной в 3000 об/мин и не зависит от частоты вращения силового ротора.

В качестве альтернативы нерегулируемым энергосберегающим электродвигателям (например, электродвигателям Super-E и Metric-E+ компании «Балдор», работающей на мировые рынки около 90 лет) предлагаем конструкцию соответствующих по мощности электродвигателей, но имеющих меньшие массогабаритные характеристики и, естественно,

меньшую стоимость. На рис. 3 показан такой электродвигатель (DAC-13) [3].

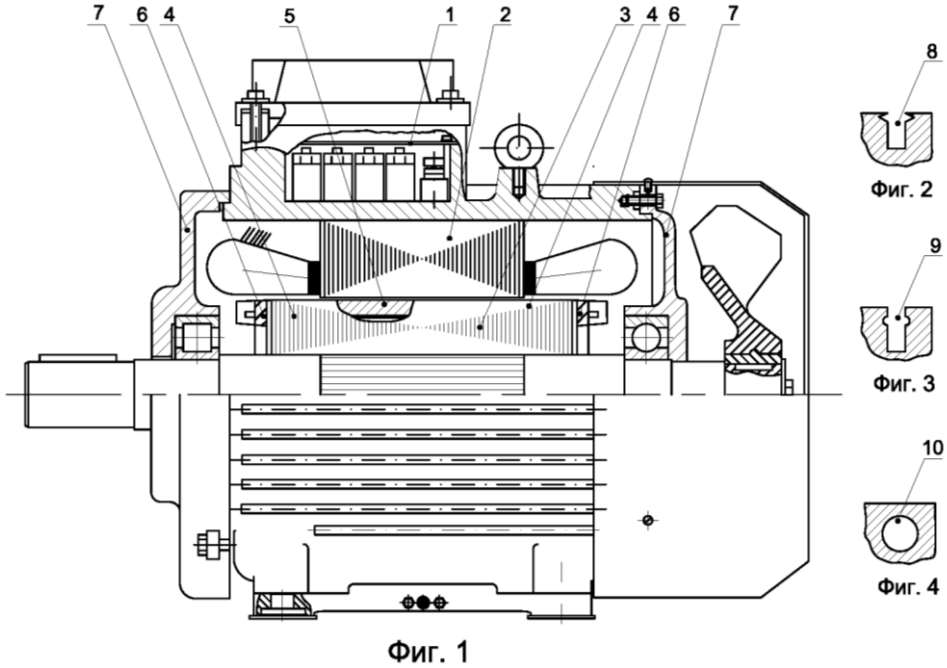

Рис. 3. Конструкции асинхронного электродвигателя (DAC-13): 1 – регулятор напряжения; 2 – статор с сердечником; 3 – ротор с удлиненным сердечником и выступающими за пакет статора частями 4; 5 – стержневая обмотка с короткозамкнутыми кольцами 6 на торцах ротора; 7 – подшипниковые щиты; активная часть сердечника статора имеет открытые пазы 8 по форме (фиг. 2); активная часть сердечника ротора имеет открытые пазы 9 по форме (фиг. 3); выступающие за пакет статора части пакета ротора имеют закрытые пазы круглой формы 10 (фиг. 4)

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Пат. 4647 РБ, МК^6 НО2К9/06.** Асинхронный электродвигатель, регулируемый / О. Н. Парфенович ; заявитель и патентообладатель Могилёвский машиностроит. ин-т. – N2474; заявл. 10.10.94; опубл. 25. 04. 06, Бюл. N 4. – 3 с. : ил.

2. **Пат. 12180 РБ, МПК(2006) НО2К9/04.** Асинхронный электродвигатель для регулируемого электропривода машин и механизмов / О. Н. Парфенович, А. С. Третьяков; заявитель и патентообладатель Белорус.-Рос. ун-т. – N20071410 ; заявл. 21.11.07 ; опубл. 30.06.09, Бюл. N12 (II ч). – 18 с.

3. **Пат. 11861 РБ, МПК(2006) НО2К17/02.** Асинхронный электродвигатель энергосберегающий / О. Н. Парфенович, И. В. Соколов; заявитель и патентообладатель Белорус.-Рос. ун-т. – N20071284 ; заявл. 24.10.07 ; опубл. 30.04.09, Бюл. N 2. – 4 с.