

ВЕНТИЛЬНО-ИНДУКТОРНЫЙ ЭЛЕКТРОПРИВОД ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО СТРЕЛОЧНОГО ПЕРЕВОДА

В настоящее время для привода железнодорожных стрелочных переводов используются нерегулируемые электродвигатели постоянного и переменного тока. Основные характеристики некоторых электродвигателей, выпускаемых Саратовским электротехническим заводом «ГЭКСАР», приведены в таблице 1.

Таблица 1

Тип двигателя	Род тока	Номинальное напряжение, В	Потребляемый ток, А	Частота вращения, об/мин	Вращающий момент на валу, Н·м	Мощность, Вт
МСП-0,15	Пост.	160	1,5	950±15%	1,67	150
МСП-0,25	Пост.	30	12,5	1460±15%	1,47	250
ДПС-0,25-160	Пост.	160	2,5	1700±15%	1,47	250
ДПС-0,55-200	Пост.	200	3,5	3600	1,5	550
МСТ-0,3Б,В	Перем.	190/110±30/5%	1,2/2,1	850±5%	3,43	300
МСТ-0,3А ВСП	Перем.	380/220±10/5%	1,7/2,95	1370±5%	3,43	500
МСТ-0,3В ВСП	Перем.	220/127±10/5%	2,9/5,1	1370±5%	3,43	500
МСА-0,3	Перем.	190	1,95	850	3,43	300
МСА-0,6	Перем.	190	2,6	2850	2,37	600
МСА-0,3Б	Перем.	380	1	1370	3,45	300
МСА-0,3В	Перем.	220	1,7	1370	3,45	300
МСА-0,6 ВСП	Перем.	190	2,6	2850	2,37	600
МСА-0,3А ВСП	Перем.	330	1,2	850	3,43	300
МСА-0,6А ВСП	Перем.	330	1,3	2850	2,37	600
МСА-0,3Б ВСП	Перем.	380	1	1370	3,45	300
МСА-0,3В ВСП	Перем.	220	1,7	1370	3,45	300

Как видно из таблицы, электродвигатели имеют существенные отличия друг от друга по типу, мощности, частоте вращения, параметрам питания. Двигатели постоянного тока, имеющие коллектор, трудоемки в изготовлении и обслуживании, требуют периодической очистки коллектора, замены щеток. Более простые и надежные асинхронные двигатели также имеют недостатки: значительные пусковые токи, которые приводят к обгоранию контактов автопереключателя стрелочного электропривода; квадратичную зависимость вращающего момента от напряжения, что существенно сказывается на пусковом моменте и перегрузочной способности при длинных линиях подвода питания, сопротивление которых может быть порядка 10 Ом.

Учитывая современные тенденции развития автоматизированного электропривода целесообразно осуществить замену всей гаммы выпускаемых электродвигателей одним, работающим в системе автоматизированного электропривода. Такая работа была проведена в РГУПС совместно с ОАО ЭТЗ «ГЭКСАР».

Основная проблема такой замены заключается в том, что двигатели стрелочных переводов работают в жестких климатических условиях и обязаны обеспечить высокую степень надежности, так как напрямую это связано с безопасностью движения поездов. Использование силовых полупроводниковых элементов и микропроцессорных средств в этих условиях должно быть убедительно обосновано теоретически и экспериментально.

Подобные работы проводились и ранее [1], был создан автоматизированный электропривод стрелочного перевода на базе бесконтактного электродвигателя с постоянными магнитами на роторе. Однако, на наш взгляд, использование постоянных магнитов на вращающейся части электрической машины создает некоторые проблемы, связанные с креплением магнитов, изменением их свойств со временем, стоимостью и др.

Нами, совместно с ОАО ЭТЗ «ГЭКСАР», был разработан, изготовлен и испытан автоматизированный электропривод стрелочного перевода на базе вентильно-индукторного двигателя (ВИД) с электромагнитным возбуждением, не имеющий скользящих контактов (рис. 1). Энергетические и массо-габаритные параметры ВИД находятся на уровне лучших образцов электромеханических преобразователей энергии.

Электродвигатель предназначен для эксплуатации в составе стрелочных электроприводов, в том числе типа ВСП для организации высокоскоростного движения поездов, взамен двигателей постоянного тока типа ДПС-0,25-100; ДПС-0,25-160; ДПС-0,55-200 и асинхронных двигателей трехфазного переменного тока типа МСТ-0,3 (МСА-0,3); МСТ-0,3В (МСА-0,3В); МСТ-0,6 (МСА-0,6). Электропривод реверсивный, имеет универсальное питание и может быть подключен к источнику постоянного или переменного тока. Его характеристики при различном питании, полученные при испытаниях, приведены в таблице 2. Некоторые данные по системе управления приведены в таблице 3.

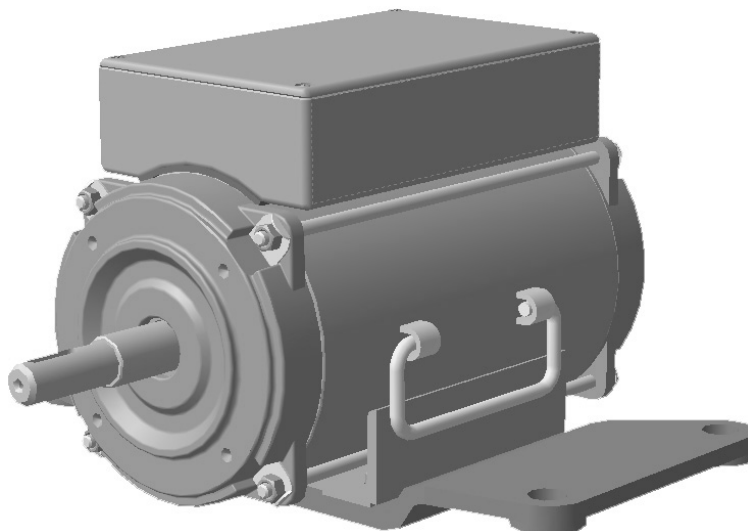


Рис. 1 Электродвигатель малогабаритный стрелочный универсальный типа ЭМСУ- 0,55.

Таблица 2

Мощность, кВт	Напряжение, В	Ток, (не более) А	Частота вращения, мин ⁻¹	Вращающий момент, Н·м
На постоянном токе				
0,25	100	3,6 + 10%	1700±15%	1,47 ±15%
0,25	160	2,8 + 10%	1700±15%	1,47 ±15%
0,55	200	3,6 + 10%	3600±15%	1,47 ±15%
На трехфазном переменном токе с частотой 50 Гц				
0,3	190 (+30%; -5%)	2,1 +10%	850±15%	3,43 ±5%
0,5	220 (+10%; -5%)	2,9 +10%	1370±15%	3,47 ±5%
0,6	190 (+30%; -5%)	2,9 +10%	2850±15%	2,37 ±10%

Таблица 3

Параметр		Мин.	Ном.	Макс.
Питающее напряжение, В	переменный	90	190	240
	постоянный	90	160	310
Потребляемая мощность, Вт		-	-	720
Рабочая температура окружающей среды		-60 °С	-	+85 °С
Степень защиты		IP66		

Высокая степень надежности привода стрелочного перевода может быть обеспечена простотой конструкции электродвигателя с сосредоточенными обмотками и безобмоточным ротором, применением качественной полупроводниковой элементной базы, системой самодиагностики с контролем процесса перевода стрелки (при этом используется информация датчика положения ротора).

Заводские испытания электропривода подтвердили возможность и целесообразность использования вентильно-индукторного электропривода для стрелочного перевода. Ожидается, в случае освоения серийного производства, существенно сократить расходы на изготовление универсального двигателя вместо большого количества разнотипных электрических машин и тем самым повысить рентабельность производства.

ЛИТЕРАТУРА

1. Казиев Г.Д., Епифанова Л.М., Любшин Д.А. Бесколлекторный управляемый двигатель. Журнал «Автоматика, связь, информатика» № 12, 2004, с. 12-13.