

# ВЕНТИЛЬНЫЙ СЕРВОПРИВОД

СЕРИЯ ДСД

СИНХРОННЫЕ УПРАВЛЯЕМЫЕ ВЕНТИЛЬНЫЕ ДВИГАТЕЛИ  
С ПОСТОЯННЫМИ МАГНИТАМИ



МЕТАЭМ

Санкт-Петербург  
2006 г.



## Введение

Под дисковым синхронным вентильным двигателем понимают систему регулируемого электропривода, состоящую из дискового электродвигателя переменного тока, конструктивно подобного синхронной машине с возбуждением от постоянных магнитов, и устройства управления, обеспечивающего коммутацию цепей обмоток электродвигателя в зависимости от положения ротора двигателя. Вентильный двигатель можно также назвать бесконтактным или бесщеточным

двигателем постоянного тока, в котором щеточный коллектор заменен бесконтактным электронным коммутатором, т.е. секции обмоток коммутируются с помощью полупроводниковых ключей (вентилей). Такого рода двигатели не только регулируются по скорости, но и способны преобразовывать параметры электрического сигнала в параметры вращения вала. В отечественной электротехнике традиционно такие двигатели назывались *исполнительными*, а за рубежом – *серводвигателями*.

## Достоинства дисковых синхронных двигателей

Конструкция дисковых бесконтактных машин с постоянными магнитами имеет ряд существенных преимуществ:

- повышенный момент и мощность на единицу объема и веса;
- возможность работы при малых оборотах с сохранением момента на валу;
- удобство встраивания, простота стыковки;
- повышенная перегрузочная способность;
- широкий диапазон регулирования;
- высокие динамические и точностные характеристики в составе электроприводов;
- высокая надежность;
- повышенный ресурс работы;
- отсутствие необходимости в частом техобслуживании;
- увеличение жесткости конструкции;
- высокая степень защиты;
- электронный коммутатор допускает реализацию любого закона управления и любую нагрузочную характеристику и соединения с центральными системами и компьютерами;
- по требованию заказчика двигатели могут поставляться со встроенным редуктором и тормозом, а также для работы в вертикальном положении.

## Область применения

Применение вентильных дисковых двигателей серии ДСД (Дисковый Синхронный Двигатель) с постоянными магнитами на роторе, обусловлено их более высокими удельными энергетическими и массогабаритными показателями, улучшенными динамическими характеристиками. Дисковые машины целесообразно использовать в тех механизмах в которых существуют ограничения по массогабаритным показателям.

Дисковый вентильный электропривод выполняется на базе электродвигателя серии ДСД со встроенными датчиками положения ротора и температуры, микропроцессорным модулем управления,

выполненными на напряжение питания в соответствии с условиями эксплуатации.

Вентильные двигатели серии ДСД предназначены для работы в составе низко- и высокооборотных приводов. Установленный непосредственно на рабочем органе высокомоментный дисковый двигатель обеспечивает высокие показатели приводов. Двигатели могут применяться в станках, роботах, манипуляторах, автоматических технологических линиях, тяговых транспортных средствах, судах, сельскохозяйственных и строительных машинах, медицинской и бытовой аппаратуре.



## Система управления

Для управления всеми ДСД применяются силовые модули с микропроцессорным управлением. Модули могут работать с разными типами датчиков: угла поворота ротора, Холла, фотодатчиками и фотоинкрементальными преобразователями. Модули управления могут поставляться как в виде встраиваемых плат, так и в виде законченных приборов разного исполнения.

Микропроцессорное управление позволяет моделировать требуемую нагрузочную характеристику, наиболее оптимально соответствующую технологическому процессу. Нарис.1 приведены механические характеристики двигателей различного исполнения.

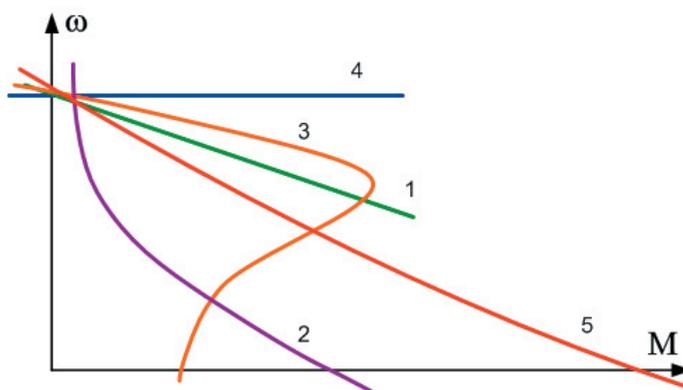


Рис. 1. Механические характеристики двигателей различного исполнения

постоянного тока независимого возбуждения - 1;  
постоянного тока последовательного возбуждения - 2;  
асинхронного - 3; синхронного - 4; ДСД - 5

## Сравнение характеристик традиционных управляемых двигателей с ДСД

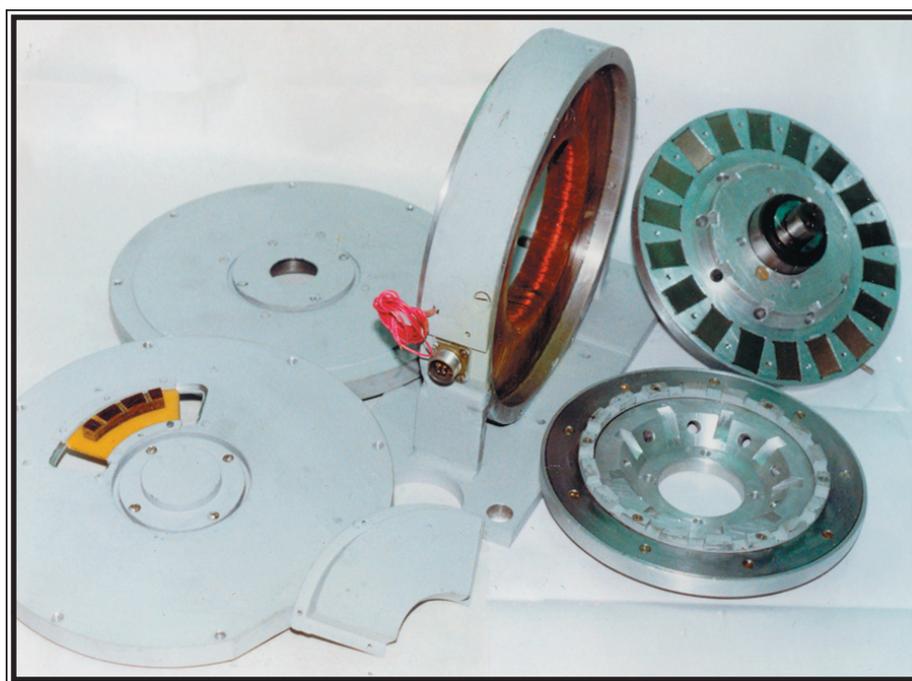
Характеристики	ДПТ	АД, управляемый от ПЧ (разомкнутый контур U/f)	АД, управляемый от ПЧ (замкну- тый контур U/f)	ДСД
Диапазон регулирования	100- 300:1	10-20:1	100:1	300-10000:1
Перегрузка М/Мн (%)	150...200	150	до 300	400-600
Время разгона $t_{разг}$ (%) при замкнутом контуре управления (ДСД=100%)	500	450...500	300...400	100
Принудительное охлаждение для широкого диапазона регулирования	да	да	да	нет
Статический момент (на нулевой скорости)	нет	нет	нет	да
Затраты на обслуживание двигателя	большие	небольшие	небольшие	небольшие
4-х квадрантный режим	с возвратом энергии в сеть (рекуперативное торможение)	с тормозным резистором	с тормозным резистором	с возвратом энергии в сеть или тормозным резистором
Возможность позиционирования и точность повторения	зависит от тахогенератора и внешних устройств	нет	точность позиционирования приблизительно ± 50 угловых минут	Очень высокая точность позиционирования - до секунд



## Базовая линейка дисковых синхронных двигателей

Тип двигателя	ДСД-1-120					ДСД-3.5-174					ДСД-10-220					ДСД-30(40)-340					ДСД-360-600				
Номинальный длительный момент* $M_{ном}$ , Нм	1					3.5					10					30 (40)					360				
Диаметр наружный D, м	120					174					220					340					600				
Длина L, м	50					80					90					110					180				
Диапазон регулирования частоты вращения	1-5000					1-5000					1-5000					1-5000					1-5000				
Номинальная частота вращения $n_{ном}$ , об/мин	750	1000	1500	3000	4500	750	1000	1500	3000	4500	750	1000	1500	3000	4500	100	500	1000	1500	3000	750	1000	1500	2000	3000
Мощность полезная P, Вт	75	100	150	300	500	270	350	500	1000	1500	750	1000	1500	3000	4500	300	1500	3000	4500	9000	27000	36000	54000	72000	110000

По требованию заказчика у всех типов двигателей могут быть скорректированы мощность и частота вращения, кроме того двигатели могут быть изготовлены без вала или с пустотелым ротором, а также в бескорпусном исполнении для встраивания в механизм.



### Используемые сокращения:

- АД - асинхронный двигатель
- ДПТ - двигатель постоянного тока
- ДСД - дисковый синхронный двигатель
- ПЧ - преобразователь частоты

СЕВЕРО-ЗАПАДНОЕ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ  
ЛАБОРАТОРИЯ СПЕЦМАШИН "МетаЭМ"  
193315, САНКТ-ПЕТЕРБУРГ  
пр. Большевиков д. 52, корп. 6  
тел/факс (812) 321-7943  
WWW.SZEMO.RU WWW.METAEM.RU

