

# ИССЛЕДОВАНИЕ ВЕНТИЛЬНОГО РЕАКТИВНОГО ДВИГАТЕЛЯ

**Є.Г. ШУХ**

*Харківський національний університет міського господарства  
імені О.М. Бекетова, м. Харків, Україна  
e-mail: ejshukh@gmail.com*

Исследование электромагнитных и электромеханических процессов четырёхфазного ВРД, питающегося от сети переменного тока, на базе уточненной математической модели и усовершенствование его конструкции.

ВРД обладают ценными свойствами:

-простотой конструкции, высокой технологичностью производства и низкой стоимостью;

-высокой надежностью в сравнении с коллекторными двигателями и АД;

-малыми потерями в роторе и хорошим его охлаждением;

-возможностью охлаждения статора изнутри;

-малой инерционностью ротора;

-способностью работать в высокотемпературной среде;

-высокой ремонтпригодностью;

-точностью регулирования частоты вращения ротора с помощью бесконтактных устройств сравнительно низкой стоимости;

– возможностью изменения программными средствами частоты вращения и момента в соответствии с требованиями технологического процесса.

В сравнении с синхронными двигателями с электромагнитным возбуждением или с возбуждением от постоянных магнитов ВРД конструктивно проще и надежнее, стоимость их ниже. Следует также отметить высокую надежность коммутатора, обусловленную схемными решениями, исключающими возможность сквозных коротких замыканий в нем.

Совокупность перечисленных достоинств ВРД обусловила широкое их использование в различных машинах и механизмах, производимых в различных странах.

ВРД надежны в эксплуатации и имеют высокий коэффициент полезного действия. Это определяет целесообразность их использования в промышленности, особенно при необходимости регулирования частоты вращения. У ВРД могут быть различными числа фаз и зубцов статора и ротора, числа полюсов в фазе и схемы соединения обмоток при различных схемах коммутаторов.

При растущем производстве ВРД и постоянном расширении областей их использования ощущается настоятельная необходимость в разработке вопросов определения критериев оптимизации геометрических размеров активной части, оптимальных углов коммутации, способов регулирования частоты вращения, электромагнитного расчёта, экспериментального выявления оптимальных параметров и характеристик, проектирования конструктивной части.

ВРД целесообразно использовать в регулируемом электроприводе. Стоимость электропривода с ВРД может быть ниже, чем стоимость электропривода с асинхронным двигателем с частотным преобразователем и синус-фильтром, а также ниже стоимости вентильного двигателя. Выходное напряжение частотного преобразователя содержит большие по величине высшие гармоники, что приводит к резкому ухудшению характеристик асинхронного двигателя и необходимости снижения его мощности. Применение синус-фильтра позволяет практически исключить указанные отрицательные факторы.

При питании ВРД от сети переменного тока через выпрямитель на конденсаторе последнего при противовключении обмотки двигателя в начале переходного процесса увеличивается напряжение. Величина этого напряжения зависит от емкости конденсатора. Математическая модель, представленная в работе, позволяет определить такую минимальную величину емкости конденсатора, при которой напряжение на нем не превышает допустимого значения, что исключает выход из строя силовых диодов и транзисторов коммутатора и повышает эксплуатационную надежность. Эта модель позволяет рассчитывать параметры, характеристики и показатели двигателя в установившихся и переходных режимах.

Двигатели, геометрические размеры сердечников статора и ротора которых определены по предложенному в работе критерию максимального магнитного потока, имеют КПД больший по сравнению с двигателями, геометрические размеры которых определены по ранее известному критерию - максимальной энергии магнитного поля в воздушном зазоре.

Программа расчета ВРД обеспечивает автоматический выбор геометрических размеров магнитной цепи и обмоточных данных и расчет параметров, характеристик и показателей в установившемся и переходном режимах при любой зависимости момента приводного механизма от частоты вращения и угла поворота ротора.