

Интеллектуальные электроприводы для трубопроводной арматуры РэмТЭК-02

В последние годы существенно вырос потребительский спрос на частотно-регулируемый электропривод общепромышленного назначения, использующий в качестве объекта управления асинхронный электродвигатель с короткозамкнутым ротором (АД). Его преимущества перед электроприводом на базе двигателей постоянного тока несомненны. Это надежность, меньшие габаритные размеры, меньшая стоимость, более высокий КПД.

Замулин В. И., Сидоров Р. С., Семенов В. Д., Абдрахманова Т. Б.,
научно-производственное предприятие «Томская электронная компания»

В современных системах частотно-регулируемого электропривода с АД реализованы два основных подхода к управлению – скалярный и векторный. Скалярный подход – это классическое частотное регулирование с формированием определенного закона связанного управления амплитудой и частотой напряжения. В случае, когда требуется обеспечить глубокие диапазоны регулирования частоты вращения, высокое качество управления электроприводом в статических и динамических (переходных) режимах, в том числе в области нулевых скоростей, необходимо иметь возможность быстрого непосредственного управления моментом электродвигателя, что достигается при использовании векторного управления АД.

Общий принцип моделирования и построения системы векторного управления асинхронным двигателем заключается в том, что для этого используется система координат, постоянно ориентированная по направлению какого-либо вектора, определяющего электромагнитный момент. Сегодня, когда свыше 60% вырабатываемой в мире электроэнергии потребляется электрическими приводами, проблема энергосбережения теснейшим образом связана с их эффективностью. Вот почему так актуальна разработка систем с векторным управлением, позволяющая создавать энергосберегающие электроприводы с высокими динамическими характеристиками и широким диапазоном регулирования. Используя этот способ, можно разделить каналы управления двигателем

по потокосцеплению и моменту на валу двигателя. Кроме того, векторное управление обеспечивает увеличение момента двигателя по сравнению со скалярным управлением почти в два раза. Максимальное значение момента двигателя соответствует перпендикулярному положению векторов потокосцепления и тока, а поскольку каналы потокосцепления и тока разделены, при векторном управлении это условие поддерживается постоянно.

Томская электронная компания разработала и выпускает полнофункциональный интеллектуальный электропривод РэмТЭК-02 с использованием принципов векторного управления, предназначенный для управления с заданными параметрами рабочими органами запорной и запорно-регулирующей арматуры нефте-, газопроводов, а также для нефтехимических, химических и других производств с целью эксплуатации в наружных установках во взрывоопасных зонах класса В-1г и в помещениях во взрывоопасных зонах класса В-1а.

Электропривод представляет собой устройство, состоящее из электронного блока управления, трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором, редуктора и ручного дублера (рис. 1,3).

Основные модификации электропривода РэмТЭК-02 по исполнению и его параметры приведены в таблице.

Движение исполнительного органа запорно-регулирующей арматуры при использовании электропривода РэмТЭК-02 происходит в соответствии с



Рис. 1.

зонной диаграммой. Путь между положениями полного закрытия и полного открытия разделён на несколько зон: зону пуска, зону движения и зону уплотнения. Границы зон и параметры – скоростные и моментные – задаются пользователем при настройке электропривода. Примерный закон движения арматуры показан на рис. 2.

В момент пуска электропривод РэмТЭК-02 способен обеспечить момент, равный двум номинальным при

Таблица

Наименование параметра	Диапазон регулирования скорости выходного звена		
	Многооборотный	Линейный	Поворотный
Тип присоединительных элементов электропривода к арматуре	Тип «А», «М»	Тип «Л»	Тип «П»
Типоразмерный ряд арматуры, на которой устанавливается электропривод	Ду 25...200 мм Ру 1,6...6,3 МПа	Ду 25...200 мм Ру 1,6...6,3 МПа	Ду 25...200 мм Ру 1,6...10,0 МПа
Диапазон регулирования крутящего момента на выходном звене	10...120 Нм	700...7000 Н 1000...18000 Н	90...900 Нм
Диапазон регулирования скорости выходного звена	6...70 об/мин	0,1...16 мм/сек	0,18...1,8 об/мин

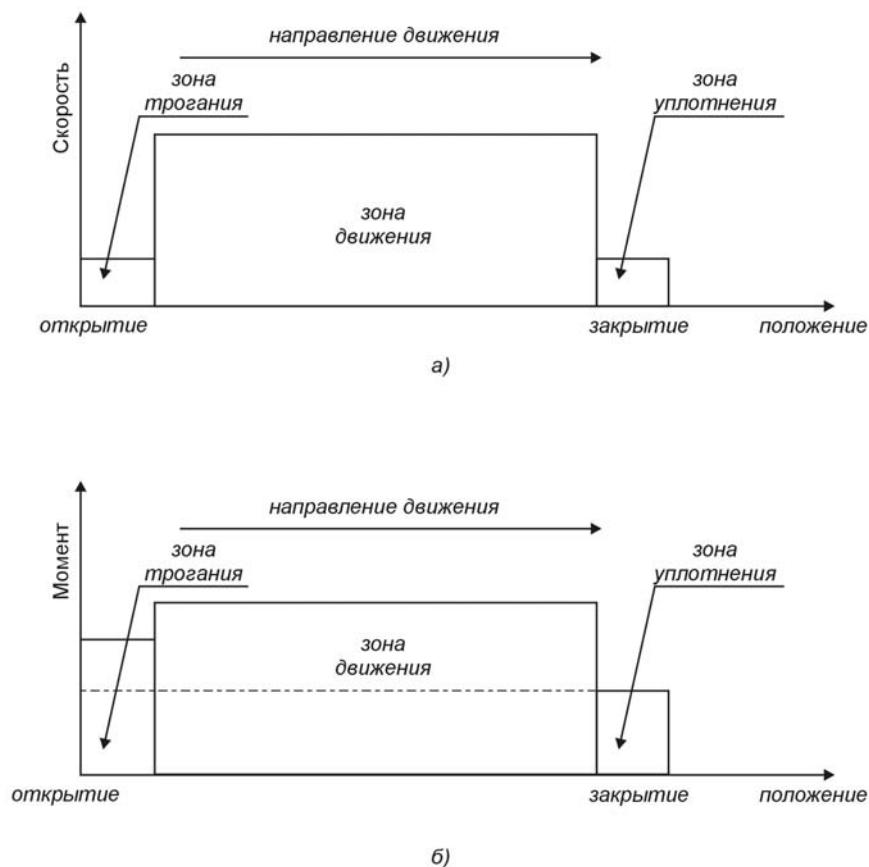


Рис. 2. Диаграммы движения затвора арматуры:
 а) - определение скорости в зависимости от положения;
 б) - определение крутящего момента в зависимости от положения

ограничении тока фазы на уровне двух номинальных значений, что приводит к существенному снижению потерь в электродвигателе при пуске и позволяет уменьшить сечение силового соединительного кабеля.



Рис. 3.

Широкая номенклатура интерфейсных сигналов (дискретные, аналоговые интерфейсы типа RS-485, CAN – в зависимости от модификации блока управления) позволяет встраивать электроприводы практически во все схемы автоматизации. Особенно следует отметить наличие дублированных интерфейсов, позволяющих снизить затраты (до 40%) на оборудование сопряжения с АСУ ТП, кабельную продукцию, монтажные работы, а также обеспечивающих реализацию возможностей по диагностике не только электроприводов, но арматуры, увеличению точности по настройке и адаптации к объекту управления. Настройка и управление электроприводом может осуществляться как в ручном режиме, так и от пульта дистанционного управления по IrDA-интерфейсу.

Электропривод РэмТЭК-02 имеет следующие виды защиты:

- защита от перегрева и переохлаждения силового модуля;
- защита от перегрева электродвигателя;
- защита электродвигателя от короткого замыкания;
- защита от обрыва фаз в цепи электродвигателя;
- контроль сопротивления изоляции обмоток статора электродвигателя;
- защита от несанкционированных и ошибочных действий оператора.

В электронный блок управления электропривода введен так называемый «черный ящик», позволяющий записывать и сохранять дату, время и информацию о командах управления и аварийных событиях. В электроприводе предусмотрена возможность регулирования положения арматуры, давления или расхода с помощью встроенного регулятора технологического параметра.

Для электропривода РэмТЭК-02 в Томской электронной компании была разработана серия асинхронных трехфазных электродвигателей с короткозамкнутым ротором ДАТЭК-158, включающая 14 типоминималов мощностью от 0,18 до 1,5 кВт и частотами вращения от 2760 до 680 об./мин. Для изготовления корпусов электродвигателей ДАТЭК-158 применена экструзионная технология, что позволило снизить затраты на их изготовление и улучшить эргономику изделия в целом. Электродвигатели ДАТЭК-158 снабжены термодатчиками для контроля температуры обмотки статора, что делает возможным введение в управление электродвигателем коррекции параметров по температуре.

Разработка и освоение новой серии электродвигателей ДАТЭК-158 позволили создать модификации электропривода РэмТЭК-02 с расширенным температурным диапазоном эксплуатации от -60 до $+50^{\circ}\text{C}$ и с повышенной степенью защиты IP67. Наличие широкого диапазона мощностей и частот вращения электродвигателей ДАТЭК-158 дает возможность изготовления электроприводов под заказ с определенными выходными параметрами. Ведутся работы по реализации так называемого морского исполнения со степенью защиты IP68.

Для модификации электроприводов с номинальным моментом от 40 до 500 Нм Томская электронная компания начала выпуск редукторов планетарного, цилиндрического и конического исполнений.

Положительный опыт эксплуатации электроприводов РэмТЭК на объектах нефтегазодобычи, нефтехимии и нефтепереработки подтверждает правильность принятых инженерно-конструкторских решений.



ООО Научно-производственное предприятие «Томская электронная компания»

634040, Томск, Россия
ул. Высоцкого, 33
т. (3822) 63-38-37
т. (3822) 63-39-54
т/ф (3822) 63-38-41
т/ф (3822) 63-39-63

e-mail: npp@mail.npptec.ru

На правах рекламы