Лекция №6

Основы электропривода. Классификация и режимы работы

Понятие электропривода и его составные части

Электропривод — это электромеханическая система, состоящая из электродвигателя, преобразовательного устройства, передаточного механизма и системы управления, предназначенная для приведения в движение рабочих органов машин и механизмов. Электропривод является неотъемлемой частью любого современного промышленного оборудования — от ручного электроинструмента до гигантских прокатных станов.

Электропривод состоит из нескольких взаимосвязанных частей. Электродвигатель преобразует электрическую энергию в механическую. Передаточный механизм (редуктор, муфта, ремённая передача, цепная передача) передаёт механическую энергию от двигателя к рабочей машине и согласует скорость вращения двигателя со скоростью рабочего органа. Преобразовательное устройство (частотный преобразователь, тиристорный преобразователь, реостат) изменяет параметры электрической энергии, подводимой к двигателю, для регулирования его скорости и момента. Система управления обеспечивает заданный режим работы электропривода.

Классификация электроприводов

По роду тока электродвигателя электроприводы делятся на переменного и постоянного тока. По числу двигателей — на индивидуальные (один двигатель на один рабочий механизм) и групповые (один двигатель приводит в движение несколько механизмов через систему валов и передач). Многодвигательный электропривод — это несколько двигателей, каждый из которых приводит свой рабочий орган одной машины.

По степени автоматизации различают неавтоматизированный (ручное управление), полуавтоматизированный (часть операций выполняется автоматически, часть — вручную) и автоматизированный электропривод (все операции выполняются системой управления без участия человека). Современный автоматизированный электропривод обычно строится на базе микропроцессорных контроллеров.

По способу передачи механической энергии электроприводы бывают с редуктором (прямая передача через зубчатые колёса), с ремённой или цепной передачей и безредукторные (двигатель соединён с рабочим механизмом напрямую). Безредукторный электропривод предпочтителен с точки зрения надёжности и потерь, но требует тихоходного двигателя.

Режимы работы электропривода

Режим работы электропривода определяется характером изменения нагрузки во времени. Стандартом предусмотрены десять режимов, из которых на практике наиболее часто встречаются три. Продолжительный (длительный) режим характеризуется работой двигателя с постоянной нагрузкой в течение времени, достаточного для достижения установившейся температуры всех его частей. Пример: вентилятор, насос, конвейер, работающие непрерывно.

Кратковременный режим характеризуется работой с постоянной нагрузкой в течение времени, недостаточного для достижения установившейся температуры, после чего следует пауза, за время которой двигатель полностью остывает. Стандартные значения длительности работы: 10, 30, 60 и 90 минут. Пример: двигатели задвижек, заслонок, некоторых крановых механизмов.

Повторно-кратковременный режим — это режим, при котором работа и отключения чередуются, причём за время работы двигатель не успевает нагреться до установившейся температуры, а за время отключения — полностью остыть. Характеризуется продолжительностью включения — отношением времени работы

к общему времени цикла. Стандартные значения продолжительности включения: 15, 25, 40 и 60 процентов. Пример: краны, лифты, металлургические механизмы.

Выбор электродвигателя для привода

Правильный выбор электродвигателя определяет надёжность и экономичность электропривода. Выбор производится по нескольким критериям. По мощности — двигатель должен обеспечивать требуемую мощность рабочего механизма с запасом, но без значительного недогруза (работа с малой нагрузкой снижает коэффициент мощности и коэффициент полезного действия).

По скорости вращения — должна соответствовать скорости рабочего механизма или быть согласована через редуктор. По режиму работы — номинальный режим двигателя должен соответствовать фактическому режиму работы механизма. По климатическому исполнению и степени защиты — двигатель должен подходить для условий окружающей среды (пыль, влага, температура, взрывоопасность).

При повторно-кратковременном режиме двигатель выбирают по эквивалентной мощности с учётом продолжительности включения. Если продолжительность включения отличается от стандартной, производится пересчёт мощности.