

С.В. Лобанов

Костромская государственная сельскохозяйственная академия

ИССЛЕДОВАНИЕ АСИНХРОННОГО ЭЛЕКТРОПРИВОДА С ЧАСТОТНЫМ РЕГУЛИРОВАНИЕМ

Электропривод широко применяется во всех типах автотранспортных средств (АТС). В широком смысле под термином «электропривод» понимаются электромеханические устройства, преобразующие электрическую энергию в механическую. Одним из преимуществ электропривода является возможность управления механической энергией с помощью электрических сигналов.

Можно выделить несколько типов электроприводов, применяемых в АТС: электромашинные с двигателями постоянного тока, переменного тока (синхронные и асинхронные), линейными и шаговыми; электромагнитные (соленоидные); пьезоэлектрические.

Одним из преимуществ электропривода является возможность управления механической энергией с помощью электрических сигналов. В диапазоне мощностей 20...70 кВт наибольшее развитие получили асинхронный и электропривод с синхронным двигателем на основе постоянных магнитов. Имеются примеры использования вентильно-индукторного привода. Перспективным считается электропривод с использованием синхронно-реактивных двигателей. Асинхронный электропривод характеризуется наилучшим соотношением цена/качество.

Асинхронный двигатель имеет один канал управления по цепи статора. Если в двигателе постоянного тока можно независимо изменять напряжение на якоре и на обмотке возбуждения, то в асинхронном двигателе изменение напряжения на статоре приводит к изменению магнитного потока. Поэтому в процессе регулирования скорости вращения ротора необходимо изменять и напряжение на статоре для поддержания перегрузочной способности в соответствии с законом частотного регулирования [1].

Существуют два принципиально возможных метода регулирования частоты вращения асинхронных двигателей: изменением частоты вращения магнитного поля или величины скольжения. Изменение частоты вращения

поля осуществляют двумя способами: изменением частоты тока, подаваемого на обмотку статора или изменением числа полюсов машины. Изменение скольжения при заданном нагрузочном моменте можно осуществить путем изменения питающего напряжения, введения в цепь ротора добавочного активного сопротивления (в двигателях с фазным ротором) или подключения обмотки ротора к добавочному источнику электрической энергии с изменяющейся частотой (в двигателях двойного питания и в асинхронных каскадах).

Частотное регулирование тока, подаваемого на обмотку статора, позволяет применять наиболее надежные и дешевые асинхронные двигатели с короткозамкнутым ротором. Для изменения частоты питающего напряжения требуется наличие источника электрического тока переменной частоты: синхронные генераторы с переменной частотой вращения; электромашинные преобразователи; статические преобразователи частоты, выполненные на управляемых полупроводниковых вентилях (тиристорах и транзисторах) [2].

В опытах использовались: статический преобразователь частоты — инвертор MICROMASTER Vector (Siemens); комплекс измерительный К-505

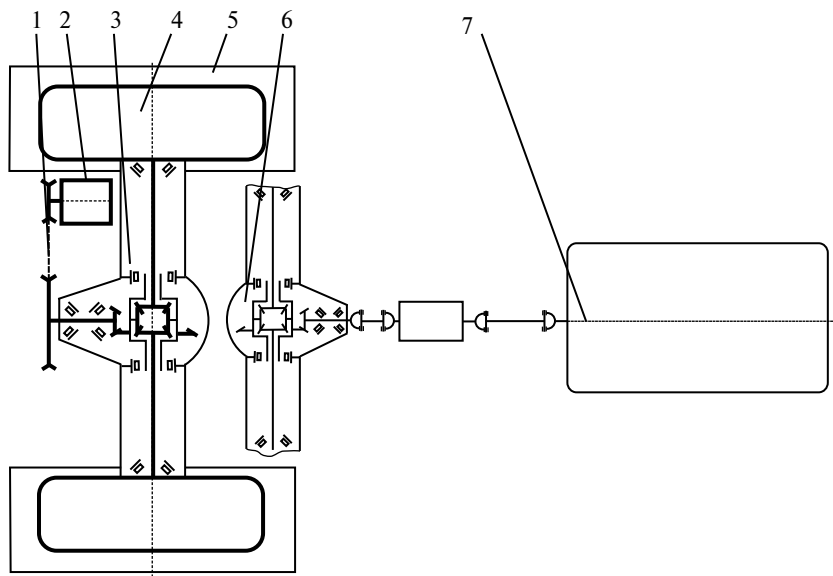


Рис. 1. Кинематическая схема экспериментальной установки:

- 1 — цепная передача; 2 — асинхронный электродвигатель;
3 — задний мост ГАЗ-24; 4 — колесо установки; 5 — беговой барабан;
6 — трансмиссия стенда; 7 — электромашинное тормозное устройство

(амперметр, ваттметр, вольтметр); стенд с беговыми барабанами; экспериментальная установка: трехфазный асинхронный электродвигатель мощностью 1,5 кВт, цепная передача, задний мост ГАЗ-24 с шинами 175/80 R16 (рис. 1). Питание электродвигателя осуществлялось от инвертора.

Снимались показания: частота вращения ротора электродвигателя, фазный ток, фазное напряжение, фазная мощность, частота питающего напряжения, время вращения 10 оборотов барабана стенда, время вращения 10 оборотов вращения колеса установки.

Опыты проводились в различных вариантах: нагрузка создавалась электромашинным тормозом. Исследования касались процесса разгона тягового электропривода до номинальной частоты вращения ротора электродвигателя за счет изменения частоты питающего напряжения. Управление инвертором осуществлялось с помощью внешнего потенциометра («электронный газ»). Буксование ведущих колес достигало 31%, максимальное значение тягового КПД электропривода составило 87%.

Данные расчетов представлены графическими зависимостями на рис. 2.

Выводы

Преобразователь частоты питающего напряжения, работа которого основана на принципе широтно-импульсной модуляции, позволяет создать регулируемый электропривод с асинхронным двигателем, имеющим высокие динамические характеристики.

УДК 636.22/.28.03

А.В. Казаков, доктор биол. наук

Б.Н. Орлов, доктор биол. наук

И.В. Лаврова

Д.В. Гутковский

Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия

ВЛИЯНИЕ СВЕТОВОГО РЕЖИМА НА РОСТ И СОХРАННОСТЬ ТЕЛЯТ

Опыт ведения животноводства показывает, что в промышленных условиях для животных недостаточное внимание уделяется созданию благоприятной световой среды. Обладая высокой биологической активностью, свет в различных режимах оказывает стимулирующее влияние на обменные процессы в организме, способствует активному росту и развитию молодняка животных, что является главным условием обеспечения высокой продуктивности и реализации генетического потенциала в дальнейшем [1, 2]. Специалисты считают, что световой фактор нельзя недооценивать и рекомендуют максимально использовать

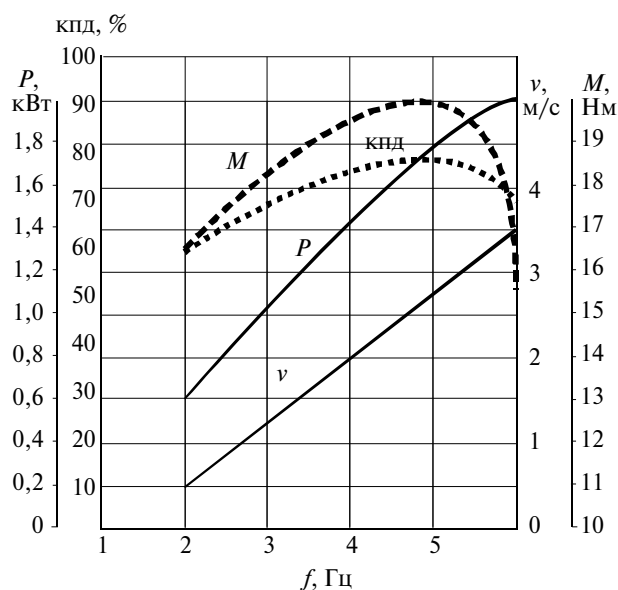


Рис. 2. Основные характеристики тягового электропривода в зависимости от частоты питающего напряжения:

M — крутящий момент, развиваемый электродвигателем; P — мощность электродвигателя; v — скорость движения; f — частота питающего напряжения

Список литературы

1. Мельников А.А. Управление техническими объектами автомобилей и тракторов. — М.: Издат. центр «Академия», 2003. — 376 с.
2. Радин В.И. Электрические машины. — М.: Высшая школа, 1988. — 328 с.