

## ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫЙ ЭЛЕКТРОПРИВОД КОЛЕБАТЕЛЬНОГО ДВИЖЕНИЯ

И. В. Свиридович

*Учреждение образования» Гомельский государственный технический  
университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь*

Научный руководитель В. В. Логвин

*Цель данной разработки – экономия электроэнергии в электроприводе колебательного движения. Предложено, чтобы вместо маятника или дисбаланса применять электропривод с возможностью рекуперации энергии в сеть. Тогда на участке торможения энергия, запасенная в механизме, будет использоваться не в дисбалансе, а возвращаться в сеть. Таким образом, за счет рекуперации энергии в сеть будут повышаться КПД установки и уменьшаться затраты на электроэнергию.*

**Ключевые слова:** асинхронный электропривод, колебательное движение, реверс, энергосберегающий, рекуперация.

Колебательное (возвратно-вращательное) движение рабочего органа используется во множестве рабочих машин и механизмов: испытательные стенды на вибрацию электронных узлов, корпусов и пружин; на истирание, сгиб-разгиб, разматывание-наматывание микрокабелей, тросиков, канатиков, корда; миксеры; станки-качалки; спортивные вибростимуляторы; притирочные, шлифовальные, галтовочные обрабатывающие станки и т. д.

Наиболее распространенным электроприводом возвратно-вращательного движения, является электропривод вращательного движения, в котором используются либо механические преобразователи (редукторы), либо переключатели полярности или фазы напряжения питания электродвигателя для реверсирования направления вращения.

Использование редукторов ведет к потерям до 30 % мощности приводного электродвигателя, а применение переключателей приводит к жесткому реверсу, сопровождающемуся электрическими и механическими ударами, что снижает долговечность электропривода и рабочей машины в целом, а также ухудшает качество технологического процесса.

Отсюда ясна актуальность создания электропривода возвратно-вращательного движения с мягким реверсом.

Такой электропривод позволит не только уменьшить металлоемкость и исключить электромеханические удары в рабочей машине, но и осуществить плавное оперативное регулирование частоты и амплитуды реверса, облегчить интеграцию привода с рабочим инструментом, улучшить динамические и энергетические показатели, а значит, повысить производительность рабочей машины и качество продукции.

Широко используется принцип построения колебательного электропривода, основанный на обеспечении условий возникновения устойчивого автоколебательного режима работы его силового электромеханического узла «асинхронный электродвигатель – упругий элемент».

В таком варианте автоколебательный электропривод чрезвычайно просто исполняется, поскольку для его реализации достаточно обмотки общепромышленного асинхронного электродвигателя (АД) подключить к однофазной электросети, а на валу разместить пружину или маятник (дисбаланс) [1].

Для получения максимальной магнитодвижущей силы предлагается обмотки соединять следующим образом (рис. 1).

Схемы электропитания статорных обмоток АД в автоколебательном режиме

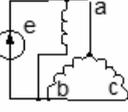
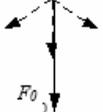
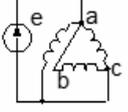
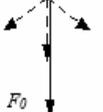
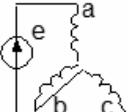
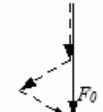
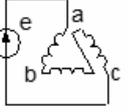
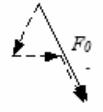
№	Соединение звезда			Соединение треугольником		
	Схема подключения	Векторная диаграмма МДС	Относ. МДС, $F_0/F_\phi$	Схема подключения	Векторная диаграмма МДС	Относ. МДС, $F_0/F_\phi$
1			2			2
2			2			2

Рис. 1. Схемы соединения статорных обмоток

Предлагается вместо маятника или дисбаланса использовать электропривод с возможностью рекуперации энергии в сеть. Тогда на участке торможения энергия, запасенная в механизме, будет применяться не в дисбалансе, а возвращаться в сеть (рис. 2).

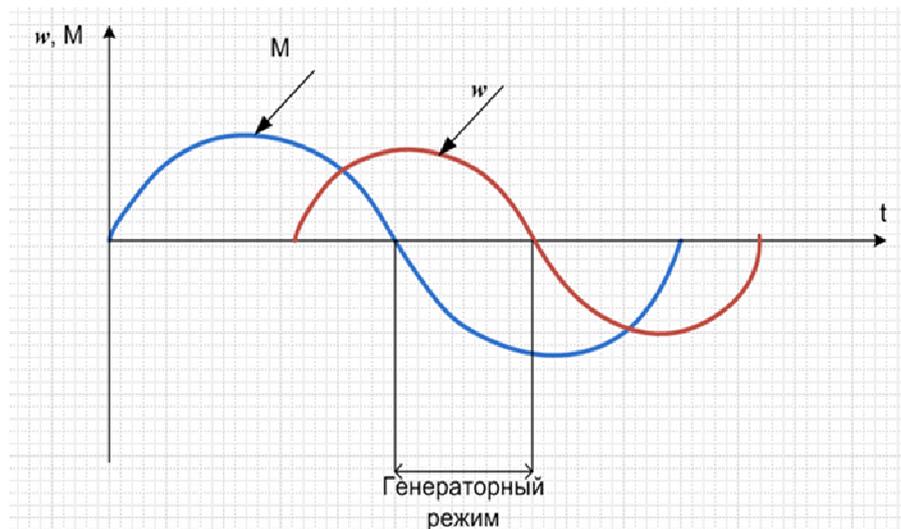


Рис. 2. Характеристики момента и частоты вращения в колебательном режиме

Таким образом, за счет рекуперации энергии в сеть повысится КПД установки и уменьшатся затраты на электроэнергию. Данная система регулирования позволит экономить электроэнергию не только на участке торможения (генераторном режиме), но и в двигательном режиме за счет отсутствия маятника (дисбаланса).

Литература

1. Способ управления колебательным электроприводом с асинхронным двигателем : пат. 22642 Респ. Беларусь / Годарев В. В., Логвин В. В., Зайцев А. С., Беликова А. И. – № а20170496 ; опубл. 30.08.19 // Афіцыйны бюл. / Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці. – 2019. – № 4.

**ПРИМЕНЕНИЕ СПЕКТРАЛЬНОГО АНАЛИЗА  
И СПЕКТРОГРАММЫ ДЛЯ АНАЛИЗА СИГНАЛОВ  
В РАДИОЭЛЕКТРОНИКЕ**

**А. Е. Запольский, А. С. Мурач**

*Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь*

Научный руководитель А. В. Сахарук

*Рассмотрено применение спектрального анализа и спектрограммы для анализа сигналов в радиоэлектронике.*

**Ключевые слова:** спектральный анализ, спектрограмма, анализ сигналов, спектр, аналого-цифровой преобразователь, цифроаналоговый преобразователь, АЦП, ЦАП.

Все величины в физическом мире являются аналоговыми и для их измерения изобретено множество различных приборов. Так, например, термометр позволяет узнать температуру вещества, барометр – давление газа, весы – вес тела. У всех этих устройств есть шкала измерений, необходимая для фиксации показаний. Рассмотрим простой пример – определение температуры с помощью обычного ртутного градусника. Человек решает эту задачу очень просто: мы смотрим, к какому из делений шкалы ближе всего приблизился уровень вещества, а полученное значение и будет являться измеренной температурой. Иными словами, мы осуществляем преобразование аналоговой физической величины в дискретную, которую можно записать на бумаге с помощью цифр. Чтобы автоматизировать процесс измерения аналоговых величин и возложить эту задачу на электронные приборы, инженеры создали особое электронное устройство, называемое аналого-цифровым преобразователем (АЦП, ADC). АЦП позволяет превращать аналоговый сигнал (материальный носитель информации) в цифровой код, который можно обработать с помощью ЭВМ. В электронике данное устройство является важным компонентом. Акселерометр, гироскоп, барометр, магнетометр, видеокамера – все эти приборы соединяются с центральным процессором с помощью АЦП. Следует отметить, что существует и устройство с обратным эффектом, называемое цифроаналоговым преобразователем (ЦАП, DAC), которое позволяет переводить цифровой (дискретный) сигнал в аналоговый. Например, во время проигрывания мелодии на смартфоне происходит преобразование цифрового кода аудиофайла в звук, который слышит человеческое ухо. Пример применения аналого-цифрового преобразователя МСР3008 с датчиком температуры ds18b20 для отображения температуры окружающей среды на дисплее LCD1602 показан на рис. 1 [1].