

**ХАРЧЕНКО А.В., ГОНЧАРОВ Ю.П., проф., МОРОЗОВ П.П.,  
ТАТАРИН Е.М.**

## **ПЕРЕДАЧА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ ТОКОМ ПРЯМОУГОЛЬНОЙ ФОРМЫ И ЦЕЛЕСОБРАЗНЫЕ СТРУКТУРЫ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ**

В работе [1] авторами предложено ввести в систему передачи электрической энергии вставку постоянного тока (ВПТ) по структуре выпрямитель-инвертор со стороны источника питания, а саму передачу осуществлять однофазным переменным током с формой, приближающейся к прямоугольной (меандр), но при ограниченной крутизне фронтов. Основное достоинство получающейся системы состоит в том, что ее энергетические характеристики приближаются к энергетическим характеристикам передачи постоянного тока. Сохраняется преимущество передачи переменного тока, которое состоит в возможности непосредственной трансформации с помощью традиционного электромагнитного трансформатора. Важным частным случаем этой системы является система электроснабжения магистралей железной дороги переменного тока, в которой передача энергии изначально производится на однофазном токе.

В данной работе анализируются способы управления этой системой при допущении о том, что аналогичная ВПТ содержится также со стороны нагрузки. В примере электрической железной дороги этой вставкой являются преобразователи, устанавливаемые на электровозах. В единой энергетической системе нагрузочная вставка сейчас форсированно формируется, по крайней мере, для основной нагрузки, которой является электропривод. Предлагается фазовый способ управления нагрузочной вставкой, который иллюстрируется на рис.1.

НП имеет внутреннюю структуру, сходную с питающим преобразователем. С помощью его системы управления на нагрузке формируется меандр, совпадающий по форме с меандром напряжения на выходе ПП, но сдвинутый относительно него по фазе на регулируемый угол  $\theta$ . Поскольку электропередача обладает, в основном, индуктивным сопротивлением, то результатом является формирование меандра тока с меняющейся амплитудой и ограниченной крутизной фронтов. На рис.2

показаны основные энергетические характеристики, достигаемые в структуре рис.1 при исследовании меандра взамен традиционной синусоиды.

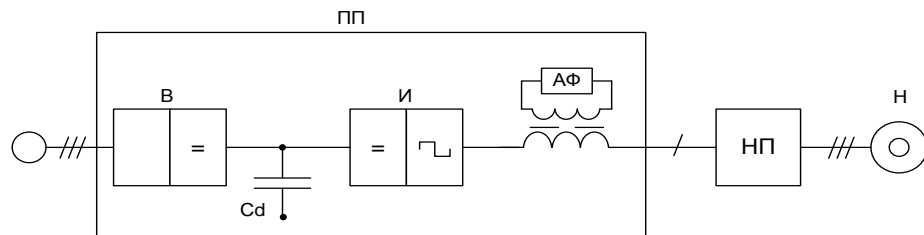


Рис.1. Структура системы передачи энергии с фазовым управлением: Г- генератор; Н- нагрузка; ПП и НП- питающий и нагрузочный преобразователи; В и И – выпрямитель и инвертор; Cd- энергонакопитель; ИАФ – индуктивно- активный фильтр; ЛЭП(КС)- линия электропередачи

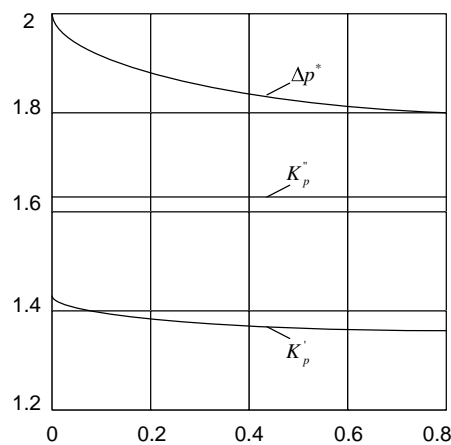


Рис.2. Сопоставление энергетических характеристик при использовании меандра М и синусоиды С в качестве базовых сигналов системы передачи энергии  $\Delta p^*$  - соотношение потерь при С и М при равенстве передаваемых мощностей;  $K_p'$   $K_p''$  – соотношение передаваемых мощностей при М и С при наличии и отсутствии ограничения по нагреву проводов ЛЭП.

Как видно переход к меандру позволяет получить значительный энергетический эффект. Согласно приведенным выше рекомендациям разработана структура системы управления, действие которой проверено на компьютерных моделях.

**Список литературы:** 1. Сокол Е.И., Гончаров Ю.П., Ерьсько А.В.,Ивахно В.В., Иванов А.Е., Харченко А.В. Передача электрической энергии однофазным переменным током в форме меандра с ограниченным спектром. Технічна електродинаміка. Силова електроніка та енергоефективність. Частина 1.Київ 2008 стр.3.