

75 %. Для реализации в модели данного поведения системы используется уравнение (2)

$$\omega_{ref} = -0.67P^2 + 1.42P + 0.51. \quad (2)$$

Изменение мощности отслеживается системой с постоянной времени  $t = 5$  с.

## **АНАЛИЗ ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА РАБОТУ МОЩНЫХ ЭТУ**

Л. И. Коляда, доц, канд. техн. наук, ГВУЗ «ПГТУ»

Электротехнологические и электротермические установки (ЭТУ) являются мощными потребителями электрической энергии (установленная мощность достигает десятков мегаватт) и характеризуются большим разнообразием как по назначению, так и по режимам работы и единичной мощности отдельных ЭТУ. Таким образом, режимы электропотребления промышленных предприятий с ЭТУ, в значительной мере влияют на режимы работы самого предприятия, а также и на работу питающей энергосистемы. Это делает промышленные предприятия таким участком энергосистемы, на которых реализация энергосберегающих технологий и методов может привести к существенным положительным результатам.

Увеличение потребления электроэнергии на металлургических предприятиях и металлургических производствах машиностроительных заводов во многом определяется увеличением производства электростали за счет использования современных энергетических установок: мощных дуговых сталеплавильных печей (ДСП), печей электрошлакового переплава (ПЭШП), индукционных плавильных печей, вакуумных дуговых печей, руднотермических и других ЭТУ.

В работе проанализированы основные факторы, оказывающие значительное влияние на режимы работы, показатели и характеристики различных ЭТУ, а также причины возникновения отрицательного влияния электротехнологических установок на питающую сеть.

Электротехнологические и электротермические установки обладают специфическими особенностями, которые предъявляют к источникам питания высокие требования, как по точности регулирования основных параметров, так и по энергетическим характеристикам и являются наиболее крупными потребителями

электроэнергии. Следует иметь в виду, что рассматриваемые потребители генерируют высшие гармонические составляющие, также могут иметь большой коэффициент несимметрии напряжений основной частоты и вызывать колебания напряжения.

Для различных групп таких электроприемников вышеперечисленные особенности проявляются в различной степени в зависимости от конструкции конкретного агрегата, его мощности и методов проведения технологического процесса.

## **СЕКЦИЯ: СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ И ЭЛЕКТРОПРИВОДА**

### **К ВОПРОСУ КОМПЕНСАЦИИ РЕАКТИВНОЙ МОЩНОСТИ ИСТОЧНИКОВ ПИТАНИЯ МАШИН КОНТАКТНОЙ СВАРКИ**

С. К. Поднебенная, доц., канд. техн. наук, В. В. Бурлака, доц., канд. техн. наук, С. В. Гулаков, проф., д-р техн. наук, ГВУЗ «ЛПГУ»

Источники питания (ИП) машин контактной сварки (МКС) являются мощными нелинейными потребителями электрической энергии, которые негативно влияют на электрическую сеть. В свою очередь низкое качество электроэнергии электрической сети, питающей эти источники, также негативно влияет на качество сварных соединений. При этом основными факторами, влияющими на последнюю, есть колебания и отклонения напряжения сети.

Низкий коэффициент мощности МКС (на уровне 0,4 – 0,6) обусловлен активно-индуктивным характером нагрузки (сварочный трансформатор и сварочная цепь), и принципом работы ИП таких машин. Высокое потребление реактивной мощности приводит к снижению энергоэффективности таких источников. Таким образом, проблема разработки энергоэффективных источников питания машин контактной сварки, в частности компенсации реактивной мощности, потребляемой ими, является актуальной.

Авторами предложен подход к построению однофазных источников питания машин контактной сварки на основе использования полностью управляемого прерывателя переменного тока с широтно-импульсным управлением с несколькими входными блокирующими конденсаторами с электронными ключами, что позволяет обеспечить устранение высших гармоник в потребляемом токе источника и значительно снизить потребляемую реактивную мощность.

Система управления таким ИП может обеспечить работу с