

*Буренкова Светлана Егоровна*

*Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
города Москвы "Образовательный комплекс градостроительства "Столица"*

## КОНСПЕКТ УРОКА «МЕРОПРИЯТИЯ И УСТРОЙСТВА ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ КОЭФФИЦИЕНТА МОЩНОСТИ»

Дисциплина: МДК.02.02 Внутреннее электроснабжение промышленных и гражданских зданий.

Специальность: 08.02.09 «Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий».

Цели занятия: обобщить знания по изучаемой теме, научить студентов применять эти знания для решения теоретических и практических задач. На основе приобретенных знаний развивать умение анализировать, сравнивать.

В результате занятия студенты должны:

иметь представление:

- о значении коэффициента мощности и способах его повышения;
- о современных компенсирующих устройствах;
- о регулировании работы компенсирующих устройств.

знать:

- мероприятия по снижению потребления реактивной мощности приемниками электроэнергии без применения компенсирующих устройств;
- компенсирующие устройства, применяемые на предприятиях и места их размещения.

уметь:

- определить коэффициент мощности;



- построить векторную диаграмму и показать, как с помощью конденсаторных установок можно повысить коэффициент мощности;

- уметь сравнивать и выбирать по каталогам наиболее экономически целесообразные компенсирующие устройства.

В процессе изучения МДК 02.02 рассматриваются различные системы электроснабжения, вопросы проектирования электроснабжения промышленных предприятий, а также вопросы электроснабжения жилых и административных зданий. В данном курсе определяется роль и значение энергетики в экономике страны, выделяются основные направления по дальнейшему развитию электроэнергетики, применению современных технологий.

Одной из изучаемых тем является определение сущности коэффициента мощности и его значения, а также причины, вызывающие снижение коэффициента мощности, необходимые мероприятия по его повышению.

Коэффициент мощности является мерой эффективности преобразования электрической энергии в полезную работу. Идеальное значение коэффициента мощности равно единице. Любая величина, меньшая, чем единица, означает, что необходима дополнительная мощность.

Обычно для уменьшения потерь в системе распределения и снижения расходов на электроэнергию производится компенсация реактивной мощности с помощью конденсаторов; конденсаторы подключаются к цепи, которая работает при отстающем коэффициенте мощности, это отставание соответственно уменьшается.

При правильно выполненной коррекции коэффициента мощности достигаются следующие преимущества:

- экологические: снижение потребления электроэнергии за счёт повышения эффективности её использования. Снижение потребления приводит к уменьшению выбросов парниковых газов и замедлению истощения ресурсов ископаемого топлива для электростанций;



- уменьшение расходов на электроэнергию;
- возможность получения большей мощности от имеющегося источника;
- снижение тепловых потерь в трансформаторах и оборудовании распределения;
- уменьшение падения напряжения в длинных кабелях;
- увеличение срока службы оборудования в связи со снижением электрической нагрузки на кабели и другие электрические компоненты.

Поэтому изучаемая тема актуальна и необходима.

Коэффициент мощности - безразмерная физическая величина, характеризующая потребителя переменного электрического тока с точки зрения наличия в нагрузке реактивной составляющей. Коэффициент мощности показывает, насколько сдвигается по фазе переменный ток, протекающий через нагрузку, относительно приложенного к ней напряжения. Численно коэффициент мощности равен косинусу этого фазового сдвига.

Коэффициент мощности необходимо учитывать при проектировании электросетей. Низкий коэффициент мощности ведёт к увеличению доли потерь электроэнергии в электрической сети в общих потерях. Чтобы увеличить коэффициент мощности, используют компенсирующие устройства. Неверно рассчитанный коэффициент мощности может привести к избыточному потреблению электроэнергии и снижению КПД электрооборудования, питающегося от данной сети.

Для увеличения коэффициента мощности можно:

- изменить мощность и тип устанавливаемых электродвигателей;
- увеличить загрузку электродвигателей в процессе работы;
- уменьшить время работы в холостом режиме оборудования потребляющего индуктивную мощность;
- применить установку компенсации реактивной мощности.



Мероприятия по повышению коэффициента мощности делятся на две основные группы:

- не требующие установки компенсирующих устройств и целесообразные во всех случаях (естественные способы);

- связанные с применением компенсирующих устройств (искусственные способы).

К мероприятиям первой группы относится упорядочение технологического процесса, ведущее к улучшению энергетического режима оборудования и повышению коэффициента мощности. К этим же мероприятиям относится применение синхронных двигателей вместо некоторых асинхронных.

Для обеспечения работы генераторов с номинальными параметрами и для разгрузки сети от реактивной мощности целесообразно часть этой мощности генерировать на месте ее потребления.

Основными источниками реактивной мощности, устанавливаемыми на месте потребления, являются синхронные компенсаторы и статические конденсаторы.

Кроме них, в промышленных установках для этих же целей внедряются компенсационные преобразователи и статические источники реактивной мощности с применением тиристоров.

Наиболее широко используют статические конденсаторы на напряжении до 1000В и 6-10кВ. Синхронные компенсаторы устанавливаются на напряжении 6-10 кВ приемных подстанций.

Так как мощность отдельных конденсаторов сравнительно невелика, то обычно их соединяют параллельно в батареи, размещаемые в комплектных шкафах. Выбор средств компенсации должен производиться для режима наибольшего потребления реактивной мощности в сети проектируемой электроустановки.



Выбор типа, мощности, места установки и режима работы компенсирующих устройств должен обеспечивать наибольшую экономичность при соблюдении:

- а) допустимых режимов напряжения в питающей и распределительных сетях;
- б) допустимых токовых нагрузок во всех элементах сети;
- в) режимов работы источников реактивной мощности в допустимых пределах;
- г) необходимого резерва реактивной мощности.

Критерием экономичности является минимум приведенных затрат, при определении которых следует учитывать:

- а) затраты на установку компенсирующих устройств и дополнительного оборудования к ним;
- б) снижение стоимости оборудования трансформаторных подстанций и сооружения распределительной и питающей сети, а также потерь электроэнергии в них;
- в) снижение установленной мощности электростанций, обусловленное уменьшением потерь активной мощности.

Доклады и презентации на темы:

1. Современные конденсаторные установки.
2. Синхронные машины и синхронные компенсаторы.
3. Регулирование работы компенсирующих устройств.

Вопросы для закрепления материала (работа на электронной доске):

1. Как можно увеличить коэффициент мощности без применения компенсирующих устройств?
2. Показать на треугольнике мощностей, как можно определить коэффициент мощности и как его увеличить?
3. Установить соответствие в табл.1



Таблица 1 - Использование синхронных машин

Синхронные двигатели	Приводы производственных машин механизмов
Синхронные генераторы	Источники реактивной мощности
Синхронные компенсаторы	Машины, работающие в режиме двигателя б нагрузки на валу

4. Установить соответствие в табл.2.

Таблица 2 - Размещение компенсирующих устройств

Конденсаторные установки напряжением выше 1000В	На стороне вторичного напряжения ГПП или РП
Нерегулируемые КУ на напряжение до 1000В	К цеховым РП, магистральным шинопроводам
Регулируемые КУ на напряжение до 1000В	С учетом требования регулирования напряжения или реактивной мощности

5. Определить коэффициент мощности, если ток в цепи равен 16,5А, напряжение 380В, активная мощность 7,6кВт. Необходимо ли его повышать?

Литература.

1.Сибикин Ю.Д. «Электроснабжение промышленных и гражданских зданий». – М.: Издательский центр «Академия», 2011.

2.Сибикин Ю., Сибикин М., Яшков В. Электроснабжение промышленных предприятий и установок. - М.: Форум, 2015.

