

## ***МЕХАНИЗМ РАСЧЕТА И ВЫБОРА КОМПЕНСИРУЮЩИХ УСТРОЙСТВ***

***Галеутдинов И.Р.***

*студент,*

*Пермский химико-технологический техникум,*

*Пермь, Россия*

### **Аннотация**

Статья посвящена обоснованию актуальности вопроса выбора компенсирующих устройств при разработке электроснабжения механического участка. Приведен пример расчета компенсирующих устройств.

**Ключевые слова:** компенсирующие устройства, электроснабжение, реактивная мощность.

## ***MECHANISM OF CALCULATION AND SELECTION COMPENSATING DEVICE***

***Galeutdinov I.R.***

*student*

*Perm Chemical Technology College,*

*Perm, Russia*

### **Annotation**

Article seeks to substantiate the relevance of the issue of compensating devices of choice in the design of mechanical power station. The example of calculation of compensating devices.

**Keywords:** compensating devices, power, reactive power.

Системы электроснабжения промышленных предприятий создаются в целях обеспечения питания электроэнергией промышленных приемников электрической энергии. По мере развития электропотребления усложняются и системы электроснабжения промышленных предприятий. Электрическая энергия приводит в движение оборудование, благодаря ей происходит освещение помещений, осуществляется автоматическое управление технологическими процессами и пр. Сюда, в первую очередь относится повышение надежности электроснабжения, так как внезапное, иногда даже

весьма кратковременное прекращение подачи электропитания может привести к большим убыткам в производстве. Но повышение надежности связано с увеличением стоимости системы электроснабжения, поэтому важной задачей должно считаться определение оптимальных показателей надежности, выбор оптимальной по надежности структуры системы электроснабжения.

Реактивная мощность ухудшает показатели работы энергосистемы, то есть загрузка реактивными токами генераторов электростанций увеличивает расход топлива; увеличиваются потери в подводящих сетях и приемниках, увеличивается падение напряжения в сетях, для этого используется компенсация реактивной мощности, чтобы сократить реактивную мощность с помощью конденсаторных батарей до  $\cos\varphi = 0.92-0.95$ .

Виды компенсации реактивной мощности:

- 1) искусственная компенсация реактивной мощности (использование специальных компенсирующих устройств)
- 2) естественная компенсация реактивной мощности, классифицируемая на следующие подвиды:

- Упорядочение и автоматизация технологического процесса, ведущие к выравниванию графика нагрузки и улучшению энергетического режима оборудования;
- Создание рациональной схемы электроснабжения за счёт уменьшения количества ступеней трансформации;
- Замена трансформаторов и другого электрооборудования старых конструкций на новые, более совершенные с меньшими потерями на перемагничивание;
- Применение СД вместо АД, когда это допустимо по условиям технологического процесса;

- Улучшение качества ремонта электродвигателей, уменьшение переходных сопротивлений контактных соединений;

Преимущества использования конденсаторных установок, как средства для компенсации реактивной мощности:

- малые удельные потери активной мощности (собственные потери современных низковольтных косинусных конденсаторов не превышают 0,5 Вт на 1000 ВАр);
- отсутствие вращающихся частей;
- простой монтаж и эксплуатация (не нужно фундамента);
- относительно невысокие капиталовложения;
- возможность подбора любой необходимой мощности компенсации;
- возможность установки и подключения в любой точке электросети;
- отсутствие шума во время работы;
- небольшие эксплуатационные затраты.

В зависимости от подключения конденсаторной установки возможны следующие виды компенсации:

- Индивидуальная или постоянная компенсация, при которой индуктивная реактивная мощность компенсируется непосредственно в месте её возникновения, что ведет к разгрузке подводящих проводов (для отдельных, работающих в продолжительном режиме потребителей с постоянной или относительно большой мощностью - асинхронные двигатели, трансформаторы, сварочные аппараты, разрядные лампы и т.д.).
- Групповая компенсация, в которой аналогично индивидуальной компенсации для нескольких одновременно работающих индуктивных потребителей подключается общий постоянный конденсатор (для находящихся вблизи друг от друга электродвигателей, групп разрядных

ламп). Здесь также разгружается подводящая линия, но только до распределения на отдельных потребителей.

- Централизованная компенсация, при которой определенное число конденсаторов подключается к главному или групповому распределительному шкафу. Такую компенсацию применяют, обычно, в больших электрических системах с переменной нагрузкой. Управление такой конденсаторной установкой выполняет электронный регулятор - контроллер, который постоянно анализирует потребление реактивной мощности от сети. Такие регуляторы включают или отключают конденсаторы, с помощью которых компенсируется мгновенная реактивная мощность общей нагрузки и, таким образом, уменьшается суммарная мощность, потребляемая от сети.

Рассчитываем  $\cos\varphi$ :

$$\cos\varphi = \frac{P}{S}$$

$$\cos\varphi = \frac{P}{S} = \frac{411.24}{493.25} = 0.833, \text{ т.к. } \cos\varphi, \text{ меньше } 0.92 \text{ он не удовлетворяет}$$

требованиям электросистемы, требуется компенсация реактивной мощности.

$$S'_{\text{рунн.1с}} = \sqrt{P^2 + (Q_p^2 - Q_{кб})^2}$$

$$S'_{\text{рунн.1с}} = \sqrt{P^2 + (Q_p^2 - Q_{кб})^2} = \sqrt{411.24^2 + (272.06^2 - 100)^2} = 445.78 \text{ кВА}$$

$$\cos\varphi = \frac{P}{S'} = 0.922, \text{ т.к. } \cos\varphi \text{ удовлетворяет требованиям эл. Системы}$$

устанавливаем конденсаторную батарею на 100 кВар УКМ 58 – 04 – 100 - 25

Рассмотрим расчёт и выбор компенсирующих устройств РУНН 2 секции.

Рассчитываем  $\cos\varphi$ :

$$\cos\varphi = \frac{P}{S} = \frac{346.997}{433.701} = 0.80, \text{ т.к. } \cos\varphi, \text{ меньше } 0.92 \text{ он не удовлетворяет}$$

требованиям электросистемы, требуется компенсация реактивной мощности.

$$S'_{\text{рунн.2с}} = \sqrt{P_p^2 + (Q_p^2 - Q_{кб})^2} = \sqrt{346.998^2 + (259.491 - 125)^2} = 372.15 \text{ кВА}$$

$\text{Cos}\varphi = \frac{P}{S'} = 0.932$ , т.к.  $\text{Cos}\varphi$  удовлетворяет требованиям эл. Системы устанавливаем конденсаторную батарею на 125 кВар УKM 58 0.4-125- 25

Таким образом, вопросы расчета и выбора компенсирующих устройств являются весьма важными при разработке системы внутрицехового электроснабжения.

### **Библиографический список:**

1. Коновалова Л.Л., Рожкова Л.Д. Электроснабжение промышленных предприятий и установок: учеб. пособие. – М.: Энергоатомиздат, 1989. – 528с.
2. Липкин Б.Ю. Электроснабжение промышленных предприятий и установок [Электронный ресурс] – URL.: <http://www.electrolibrary.info/books/lipkin.htm> (Дата обращения 10.10.2016)
3. Шеховцов В.П. Расчёт и проектирование схем электроснабжения: метод. Пособие. – М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2005. – 214с.