

*Нестеров Эдуард Анатольевич*

студент

*Орлов Алексей Вениаминович*

канд. техн. наук, доцент

Филиал ФГБОУ ВО «Уфимский государственный авиационный  
технический университет» в г. Стерлитамаке  
г. Стерлитамак, Республика Башкортостан

## **ПРИМЕНЕНИЕ СИНХРОННЫХ КОМПЕНСАТОРОВ ДЛЯ КОМПЕНСАЦИИ ТОКОВ ПРОМЫШЛЕННЫХ НАГРУЗОК В ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЯХ**

*Аннотация:* в данной статье рассмотрен вопрос компенсации реактивной мощности сети с помощью синхронных компенсаторов. Произведен анализ реактивной мощности, требуемой для компенсирования реактивных токов в электрических сетях.

*Ключевые слова:* синхронный компенсатор, электрическая сеть, реактивная мощность, коэффициент мощности, компенсация мощности.

Синхронным компенсатором называется синхронная машина, работающая на холостом ходу без механической нагрузки и предназначенная для выдачи или потребления реактивной мощности.

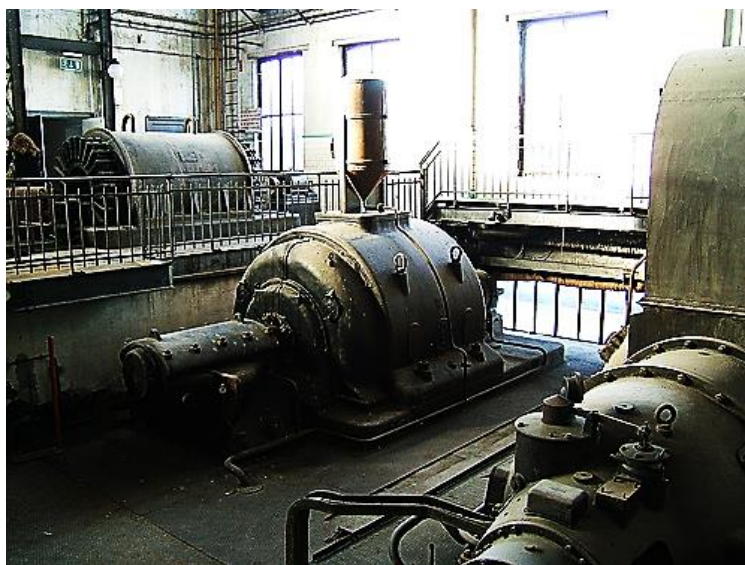


Рис. 1. Синхронный компенсатор, работающий на подстанции

Помимо активной мощности, большинство потребителей электроэнергии потребляют от сети также реактивную мощность. Такие потребители электрической энергии как трансформаторы, асинхронные двигатели, индукционные печи и многие другие требуют поддержания нужного магнитного потока, чтобы работать в исправном состоянии. Для этого требуются немалые намагничивающие реактивные токи, которые получают из распределительных сетей. Если передавать реактивную мощность по сетям от генераторов, то это происходит со значительными потерями в ЛЭП. Именно поэтому реактивную мощность все чаще получают с помощью синхронных компенсаторов, которые могут располагаться на подстанциях или у потребителей электроэнергии. С экономической точки зрения это выгодней.

В перевозбужденном состоянии синхронные компенсаторы отдают реактивную мощность в сеть, а за счет возбуждения постоянным током они не потребляют данную мощность из сети. В результате повышается коэффициент мощности сети  $\cos\varphi$ , а также снижаются потери в электрической сети и поддерживается оптимальный уровень напряжения в ней.

В режиме перевозбуждения напряжение сети отстает от тока, поэтому такой ток является емкостным. В этом случае синхронный компенсатор генерирует (производит) реактивный ток, то есть отдает в сеть реактивную мощность.

В периоды, когда потребности потребителей в электроэнергии снижаются (например, в зимнее время года или в ночное время суток), синхронные генераторы способны работать и в режиме недовозбуждения, когда потребляемый ими ток является индуктивным, а потребляемая из сети мощность – реактивной. В таком случае для поддержания напряжения сети на оптимальном уровне на синхронный компенсатор устанавливают автоматической регулятор напряжения, который увеличивает его ток, и, следовательно, повышает напряжение до нужного значения.

Для улучшения коэффициента мощности требуется реактивная мощность, вырабатываемая синхронным компенсатором. Величину этой мощности можно найти следующим образом:

$$Q = Pk (\operatorname{tg}\varphi_2 - \operatorname{tg}\varphi_1),$$

где  $P$  – активная мощность, Вт;

$k$  – коэффициент, приблизительно равный 0,9, который вводится, если исключена возможность установки компенсирующих устройств;

$\varphi_1$  – сдвиг фаз, соответствующий среднему значению коэффициенту мощности, град;

$\varphi_2$  – сдвиг фаз после компенсации, град.

Таким образом, выявлены основные преимущества синхронного компенсатора для улучшения коэффициента мощности и компенсации реактивных токов, а, следовательно, и реактивной мощности сети.

### ***Список литературы***

1. Синхронные компенсаторы в электрических сетях [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://electricalschool.info/main/visokovoltny/695-sinkhronnye-kompensatory.html>

2. Синхронный компенсатор [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://enciklopediya-tehniki.ru/promyshlennost-na-s/sinhronnyy-kompensator.html>