



## Технико-экономическое обоснование внедрения устройств компенсации реактивной мощности

Экономический эффект от установки новых компенсирующих и фильтро-компенсирующих устройств достигается за счет:

1. Снижения расходов по оплате за реактивную мощность;
2. Снижения расходов по оплате за электроэнергию расходуемую на потери при передаче реактивной мощности.
3. Снижение ущерба от пониженного качества электрической энергии.

### Снижение потерь в трансформаторах и сетях от перетоков реактивной мощности:

Нагрузочные потери в трансформаторе  $P_n$ , возникающие в его обмотках в режиме загрузки его произвольным током  $I$ , соответствующим мощности  $S$ , связаны с потерями  $K_3$   $P_k$ , определенными при токе  $I_n$  (мощности  $S_n$ ), соотношением:

$$P_n = P_k \cdot S^2 / S_n^2$$

Относительная активная составляющая напряжения  $K_3$  (в процентах) связана с потерями  $K_3$  соотношением  $u = P_k / 10 S_n$ . Здесь  $P_k$  – в ваттах;  $S_n$  – в киловольт-амперах.

Полное напряжение  $K_3$

$$u_k = \sqrt{(u_0^2 + u_s^2)}$$

где  $u_s$  – реактивная составляющая напряжения  $K_3$  или напряжения рассеивания.

Зависящая от нагрузки трансформатора составляющая потребляемой им реактивной мощности (нагрузочные реактивные потери) определяется выражением

$$Q_{нт} = u_s \cdot S^2 / (100 \cdot S_n)$$

При  $u_s$  выраженном в процентах номинальной мощности.

В первом приближении, для расчета потерь при передаче реактивной мощности через силовые трансформаторы, установленные на электростанциях и головных подстанциях, удельные потери можно принимать равными 0,015 кВт/(кВ-А). В случае протяженных сетей внутри предприятия и нескольких ступеней трансформации потери принимают 0,04 кВт/(кВ-А). При расчете потерь в разветвленной сети электроснабжения, за счет перетоков реактива, на участке от генератора до конечного потребителя, в том числе через магистральные электросети, эти потери составляют более 0,08 кВт/(кВ-А).



Снижение оплаты за потребляемую реактивную мощность можно ориентировочно считать исходя из ее фактической удельной стоимости или более точно, используя методику по которой определяется начисление платы за нее. "Методика исчисления платы за перетоки реактивной электроэнергии", Министерства топлива и энергетики Украины от 17 января 2002 года.

В соответствии с Методикой расчета платы за перетоки реактивной мощности, плата за потребление и генерацию реактивной мощности по данной подстанции определяется из выражения:

$$П = П1 + П2 - П3$$

Где: **П1** – основная плата за потребление и генерацию реактивной мощности

**П2** – надбавка за недостаточное оснащение электрической сети потребителя установками компенсации реактивной мощности (КРМ)

**П3** – скидка при участии потребителя в оптимальном суточном регулировании режимов сети электроснабжающей организации.

$$П1 = (WQп + K*WQг) * D * T,$$

Где **WQп** – потребленная реактивная мощности за расчетный период, квар\*час,

**K** – к-т 3

**WQг** – сгенерированная реактивная мощность

**D** – Экономический эквивалент реактивной мощности

**T** – тариф, грн./кВт\*час

$$П2 = П1 * Сбаз * (Кф - 1)$$

Где: **Сбаз** = 1

**Кф** задается Методикой, в зависимости от tgφ.