

*Юсупов Одилжон Якибович  
Наманганский инженерно-строительный  
институт, г.Наманган, Узбекистан*

## **СНИЖЕНИЕ ПОТРЕБЛЯЕМОЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ МОЩНОСТИ**

*Аннотация:* В данной статье рассмотрены такие процессы, как использования электроэнергии любым объектом для решения вопросов снижения потребляемой мощности и определения необходимой мощности на перспективу по различным группам абонентов

*Ключевые слова:* электроэнергия, потребляемой мощности, потребитель

*Yusupov Odiljon Yakibovich  
Namangan engineering and construction  
Institute, Namangan, Uzbekistan*

## **REDUCED ELECTRIC POWER CONSUMPTION**

*Abstract:* This article examines such processes as the use of electricity by any object to address the issues of reducing power consumption and determining the required power for the future for various groups of subscribers

*Key words:* electricity, power consumption, consumer

Процесс использования электроэнергии любым объектом (организацией, учреждением, предприятием, квартирой и др.) характеризуется двумя взаимосвязанными параметрами - количеством потребляемой электроэнергии и мощностью. Обычно энергосбережение (в части электроэнергии) связывают только с электропотреблением, не рассматривая второй параметр. Однако в современных условиях, когда уже ощущается дефицит мощностей, необходимо измерять, оценивать, анализировать величины и специфику потребляемой мощности по различным группам абонентов и искать пути их снижения.

Наличие цикличности в природе, в жизни человека определяет цикличность и в потреблении топливно-энергетических ресурсов от минимальных значений в ночные периоды теплого времени года до максимальных величин в вечерние зимние часы при устойчивых морозах.

Тепловой рынок тесно связан с электрическим, и любые нарушения в теплоснабжении компенсируются в первую очередь путем использования электронагревателей. Компенсация пикового теплоснабжения во вновь строящихся нежилых зданиях электронагревательными приборами сегодня экономически выгодна. Более высокая стоимость электроэнергии по отношению к тепловой с лихвой компенсируется меньшими затратами на оборудование и эксплуатацию. В результате величина пикового потребления электрической мощности определяется в основном погодой.

В современных условиях многие потребители будут экономически заинтересованы в снижении потребляемой мощности. Этому способствует развитие рынков электроэнергии. Взаимоотношения с другими субъектами оптового и розничных рынков электроэнергии требует от потребителя прогнозирования расходов электроэнергии и графиков нагрузки на различные временные интервалы (от года до минут), а затем и регулирования своей нагрузки. В пиковые часы на рынке складывается самая высокая цена на электроэнергию, поэтому для оптимизации затрат потребителю приходится переносить часть нагрузки на другие временные интервалы - полупиковые и ночные.

Практически на каждом промышленном предприятии можно изыскать возможность отключать энергоемкие агрегаты в часы прохождения максимума, но включать их в дневные и ночные часы так, что при выполнении производственной программы суточное электропотребление не меняется.

Возможности регулирования различных цехов условно можно разделить на следующие группы:

-технологический процесс одинаков для каждого цикла (смены), но влиянием времени начала и конца цикла можно перевести максимальную нагрузку на другое время;

-процесс непрерывен и не может сдвигаться во времени, но продукция различна по электроемкости, а сам процесс регулируем по интенсивности - следует ставить на часы максимума выпуск неэнергоемкой продукции;

-технология допускает прерывание, такое, что экономия оплаты за электроэнергию существенно перекрывает некоторые неудобства;

-цеха свободны от технологических ограничений на снижение нагрузки.

Для решения вопросов снижения потребляемой мощности и определения необходимой мощности на перспективу необходимо, в первую очередь, исследование качественной структуры потребителей электроэнергии в разрезе региона, а затем целенаправленное воздействие на потребителей с целью снижения значений мощности и электропотребления. Таким образом, необходимо создать **систему мониторинга электропотребления и мощности** на административном уровне.

Такая система мониторинга до сих пор отсутствует повсеместно. «Энергосбыт» ведет учет потребления электроэнергии с точки зрения финансовых расчетов, а данные по фактической мощности каждого потребителя (в часы максимума энергосистемы и в другие периоды суток) практически отсутствуют.

В первую очередь необходимо создать городской банк данных по использованию электроэнергии (в дальнейшем - и других топливно-энергетических ресурсов). В банк необходимо включать показатели, необходимые для сравнительного анализа, контроля, нормирования и прогноза, по каждой из организаций (предприятий) региона.

Первая группа показателей связана с потреблением энергоресурсов. В нее включаются данные о фактическом потреблении всех энергоресурсов каждой организацией, на первом этапе за последние 2-3 года, что достаточно для первоначального анализа и рекомендаций. В дальнейшем сбор данных должен идти постоянно, с оптимальным периодом охвата 5-7 лет.

На первом этапе в банк данных обязательно должны быть включены объекты с установленной мощностью 750 кВА и выше. Такие потребители относились ранее к первой тарифной группе и расплачивались за электроэнергию по двухставочному тарифу. Другим критерием включения в банк может выступать наличие на предприятии (в организации) хотя бы одной трансформаторной подстанции 6(10)/0,4 кВ. Таким образом, будут охвачены все крупные и средние потребители. Необходимо выделить системообразующие объекты по каждому району и городу в целом. Бюджетные организации требуют особого внимания, их надо детализировать до административно-хозяйственной единицы.

Постоянное проведение мониторинга позволит:

1. Определить по нормативному принципу потенциал реального энергосбережения как для отдельной организации, так и по группам однотипных потребителей.
2. Осуществлять контроль за эффективностью использования потребляемых ресурсов, организовывать энергетические обследования, в первую очередь, в организациях с максимальным потреблением.
3. Управлять процессом энергосбережения и регулирования максимума нагрузки, ужесточая нормирование и сочетая его с ценовой и налоговой политикой.
4. Организовать статистический учет результатов энергосбережения.

Для перемещения электрической энергии от мест производства до мест потребления не используются другие ресурсы, используется часть

самой передаваемой энергии, поэтому ее потери неизбежны, задача состоит в определении их экономически обоснованного уровня. Снижение потерь электроэнергии - одна из задач энергосбережения.

Классификация потерь включает в себя четыре составляющие.

1. Технические потери электроэнергии, обусловленные физическими процессами, происходящими при передаче электроэнергии по электрическим сетям и выражающимися в преобразовании части электроэнергии в тепло в элементах сетей.
2. Расход электроэнергии на собственные нужды, необходимый для работы технологического оборудования подстанций и жизнедеятельности обслуживающего персонала.
3. Инструментальные потери, определяются метрологическими характеристиками и режимами работы используемых приборов.
4. Коммерческие потери, обусловлены несоответствием показаний счетчиков оплате за электроэнергию потребителями и другими причинами в сфере организации контроля за потреблением энергии (т.е., в первую очередь, воровством).

Нагрузочные потери активной мощности в элементе сети с сопротивлением  $R$  при напряжении  $U$  определяются по формуле:

$$\Delta P = \frac{P^2 + Q^2}{U^2} \times R$$

В большинстве случаев значение  $P$  (активная мощность) и  $Q$  (реактивная мощность) на элементах сети изначально неизвестны. Как правило, известны нагрузки в узлах сети (на подстанциях). Значения данных величин определяются посредством измерений по нормативным методикам, позволяющим определить данные параметры для различных периодов нагрузок - сезонных минимумов и максимумов.

Из формулы видно, что для снижения потерь мощности важно проводить мероприятия по уменьшению или ограничению потребления реактивной мощности потребителями.

Наиболее эффективно проводить компенсацию реактивной мощности непосредственно у потребителя, но это процесс достаточно долгий и дорогостоящий. Для получения более быстрого ощутимого результата на первом этапе необходимо провести компенсацию реактивной мощности на подстанциях, что позволит разгрузить сеть и получить энергосбережение в пределах 10-20%. Предварительно, на подстанциях в сетях 0,4 кВ необходимо выравнивание нагрузок фаз, которое производится путем переключения части абонентов с перегруженных фаз на недогруженные.

На уровне отдельных непромышленных потребителей, особенно в жилых домах с однофазной нагрузкой, выравнивание фаз таким способом произвести нельзя из-за непрерывно меняющейся величины и характера нагрузки. Поэтому компенсация реактивной мощности на объектах должна производиться на каждой отдельной фазе. При этом в каждом случае должны учитываться гармонические составляющие, при необходимости устройства по компенсации реактивной мощности должны иметь фильтры с автоматическим регулированием емкости. В данном случае важно правильно произвести подбор фильтро-компенсирующего устройства (ФКУ).

Таким образом, для решения задачи по КРМ необходимо проводить работу в несколько этапов.

1. Централизованная (грубая) компенсация, которая проводится на подстанциях и включает в себя проведение мониторинга показателей качества электроэнергии, выравнивание фаз, фильтрацию тока и установку КРМ.

2. Индивидуальная (точечная) компенсация проводится на уровне каждой квартиры или параллельно нагрузке, посредством подключения

установок КРМ (косинусных конденсаторов небольшой емкости). Данное мероприятие позволяет обеспечить синусоидальность тока, тем самым значительно уменьшая технические потери. Такие же мероприятия должны проводиться и внутри электроустановок зданий.

Хотя основными потребителями индуктивной мощности являются промышленные и производственные предприятия, на которых индуктивная мощность необходима для работы понижающих трансформаторов, асинхронных двигателей, электросварочного оборудования, индукционных печей и др., но нельзя сбрасывать со счетов и непромышленные объекты. Т.к. в настоящее время наблюдается увеличение потребления индукционной мощности в социально-бытовой сфере за счет увеличения числа различных электроприводов, стабилизирующих и преобразовательных устройств.

Применение полупроводниковых преобразователей приводит к ухудшению формы кривой тока, что ухудшает работу других электроприемников, сокращает срок их службы, создает дополнительные потери электроэнергии.

Необходимо поэтапное решение трех основных задач повышения качества электроэнергии и компенсации реактивной мощности - это обеспечение нормативных уровней специальных показателей качества электроэнергии:

- колебаний напряжения;
- несимметрии напряжений;
- высших гармоник.

В распределительных сетях коммунально-бытовых потребителей, содержащих преимущественно однофазную, изменяющуюся по индивидуальному режиму нагрузку, устройства КРМ применяются крайне редко. Но, принимая во внимание, что за последнее десятилетие расход электроэнергии на 1 м<sup>2</sup> городского жилищного сектора увеличился втрое,

средняя статистическая мощность силовых трансформаторов сетей городской инфраструктуры достигла 325 кВА, а зона использования их трансформаторной мощности сместилась в сторону увеличения и находится в пределах 250-400 кВА, то необходимость применения КРМ становится очевидной.

В инструкциях по эксплуатации установок КРМ указана возможность регулирования коэффициента мощности по максимально загруженной фазе или фазе «А». Для решения поставленной задачи о пофазном регулировании, необходимо начать научно-исследовательские разработки по созданию таких приборов. В противном случае, как уже было заявлено ранее, необходимо проводить компенсацию реактивной мощности на каждой фазе или компенсировать реактивную мощность непосредственно (или вблизи) источника реактивной энергии.

По итогам проекта компенсации реактивной мощности в жилом доме в течение одного зимнего месяца удалось сократить потребление электроэнергии на 3% (присоединенная мощность дома составляет 400 кВА).

#### Литература

1. Повышение эффективности использования энергии в промышленности Дании. М., РДИЭ- Минтопэнерго РФ, 1999 - 2000.
2. Б.И.Леончик , О.Л.Данилов. Научные основы энергосбережения Учебное пособие.-М.: Издательский комплекс МГУПП, 2000.-107 с.
3. К.Р.Аллаев, Ф.А. Хошимов Энергосбережение промышленных предприятий, Монография, -Т.: Фан, 2012.
4. Юсупов О. Я. О Механической модели устройства мироздания //Science Time. – 2016. – №. 6 (30). – С. 406-409.



5. Юсупов О. Я. Актуальность проблемы экономии электроэнергии в современных условиях развития экономики промышленности // Экономика и социум. – 2021. – №. 2-2. – С. 388-392.
6. Юсупов О. Я. Энергосбережение в системах транспортировки тепловой энергии // Научное знание современности. – 2021. – №. 2. – С. 33-36.