

Ковалев А.А.

ГОУ ВПО «Уральский государственный
университет путей сообщения», Екатеринбург

Шаюхов Т.Т.

ФГАОУ ВПО «Российский государственный
профессионально-педагогический университет», Екатеринбург

ВЫРАВНИВАНИЕ ГРАФИКОВ НАГРУЗКИ

Режим электропотребления — это изменение электрических нагрузок предприятия (потребителей) и его отдельных электроприемников во времени: в разрезе суток, дней недели, сезона года. Режимы электропотребления отражаются соответствующими графиками электрических нагрузок и характеризуются рядом показателей, в частности

- коэффициентом нагрузки (заполнения суточного графика), определяемым как отношение среднесуточной нагрузки к максимальной (пиковой);

- годовым (суточным, месячным) числом часов использования максимума нагрузки (максимальной мощности) потребителя; рассчитывается как отношение величины электропотребления за данный период к максимальной нагрузке за этот период;

- коэффициентом одновременности нагрузки (или коэффициентом спроса), который равен отношению совмещенной максимальной нагрузки предприятия к сумме нагрузок его отдельных электроприемников. [1]

Графики нагрузки в большинстве случаев представляют собой неравномерную линию, состоящую из множества отрезков, с пиками в утренние (8-11) и вечерние (18-22) часы. На рисунке 1 приведен типовой суточный график нагрузки энергосистемы.

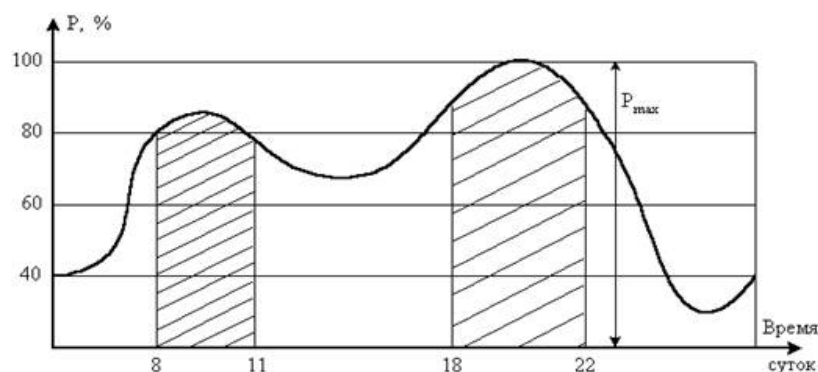


Рис. 1. Типовой суточный график нагрузки энергосистемы

Такой график нагрузки характерен и для энергосистемы Российской Федерации. Установленная мощность электростанций в России достаточно велика, поэтому проблему выравнивания графика нагрузки за счет резервных мощностей энергосистема в состоянии решать. Но такое решение проблемы достаточно дорогое и не бережливое.

Неравномерность графика нагрузки становится фактором роста конечных цен и тарифов на электроэнергию, поскольку:

- необходимо изыскивать инвестиции и средства на содержание дополнительной генерирующей мощности, а также мощности сетей и трансформаторных подстанций, что в итоге оплачивает потребитель;

- многие электростанции вынуждены набирать и снижать нагрузку несколько раз в течение суток, что увеличивает удельные расходы топлива, снижает эксплуатационный ресурс и в итоге также влияет на увеличение цены;

- пики потребления, особенно вечернего, в низковольтных сетях приводят к возрастанию риска аварий и отключений, ухудшению качества электроэнергии, возрастанию потерь в линиях.

Поэтому выравнивание графика нагрузки — важная задача по снижению средних цен на электрическую энергию и повышения надежности энергоснабжения.

Проведем анализ методов выравнивания графиков нагрузки.

Существуют следующие методы:

- 1) создание оптимальной структуры генерирующих мощностей энергосистемы;

- 2) использование перетоков с соседними энергосистемами;

- 3) привлечение потребителей к выравниванию графиков нагрузки энергосистемы за счет административных (ограничивающих) и экономических (стимулирующих мер). Распространение двухставочного тарифа, тарифа, дифференцированного по зонам суток, и почасовых цен, и некоторые другие меры стимулируют снижать пиковое потребление либо переносить его на другие часы и дни недели. [2]

Если метод экономического стимулирования достаточно эффективно воздействует на промышленные предприятия, то жилищно-коммунальный комплекс не в полной мере поддается такому воздействию. Не каждого из нас можно заставить не включать по приходу домой электрический чайник, микроволновую или электрическую печь, телевизор и т.п.

Регулирование графика нагрузки коммунально-бытового комплекса наиболее сложная задача. В настоящее время специалисты Московского

энергетического института (МЭИ), а также их немецкие коллеги предлагают решать ее достаточно интересным способом - технологически. Это наиболее оптимальный путь решения проблемы, т.к.:

1) нет необходимости перестраховываться и содержать огромные количества резервных генерирующих мощностей;

2) предприятия перестанут привязывать графики своей работы ко времени с «дешевой» энергией;

3) генерирующим компаниям не придется столь остро реагировать на изменения и перепады электропотребления.

Предлагается установка устройств, аккумулирующих энергию в часы ночного провала или в выходные дни и отдающих ее в сеть или напрямую потребителю в пиковые часы. Подобным образом работают устройства резервного и бесперебойного питания для компьютеров и серверов, устройств сигнализации, связи и видеонаблюдения, аккумуляторы в ноутбуках и сотовых телефонах.

Аккумулировать электрическую энергию можно централизованно – на стороне генерации (например, строительство крупной гидроаккумулирующей электростанция (ГАЭС) вблизи теплоэлектростанций (ТЭС), атомных электростанций (АЭС) и пр.). Примером такой станции может послужить Загорская ГАЭС, которая покрывает суточные пиковые нагрузки в Московской и Центральной энергосистемах. [3] Существует еще одна ГАЭС в России – это Ставропольская ГАЭС.

Децентрализованная аккумуляция предусматривают установку аккумуляторов непосредственно у потребителя (например, на крыше или в подвале многоэтажного дома). Этот вариант в настоящее время тщательно анализируется в МЭИ. Опыт использования таких устройств носит единичный экспериментальный характер. Такого рода аккумуляторы имеют большие габариты, вес, а также они достаточно дорогие.

В Германии и в России в настоящее время ведется работа по исследованию и внедрению такого рода устройств аккумуляирования электроэнергии.

Кроме того в Германии широко применяется опыт «частной» генерации и продажи электроэнергии, полученной от альтернативных источников энергии (в основном это ветряные станции). Если у гражданина Германии в собственности имеется ветряная станция, и он потребляет не всю энергию, которая вырабатывается, оставшуюся часть энергии он может выдавать в сеть. По окончании расчетного периода, снабжающая организация производит

расчет потребленной и выданной энергии конкретным потребителем и, либо выплачивает ему деньги за энергию, либо вычитает накопленную сумму из той, которую потребитель должен заплатить.

В России же такой вариант был отклонен сразу после его оглашения, так как генерирующим компаниям не выгодно, что часть произведенной ими энергии не будет продаваться.

Как видно из проведенного анализа, выравнять график электрической нагрузки можно различными путями. Чтобы получить экономический эффект от выравнивания графика, необходимо грамотно подходить к внедрению мероприятий по выравниванию, создавать условия для поддержки тех потребителей, которые применяют современное аккумулирующее и генерирующее оборудование, вести такую ценовую политику, при которой потребителям было бы выгодно устанавливать у себя аккумулирующие установки.

Литература

1. <http://interenergoportal.ru/regulirovanie-rezhimov-elektropotrebleniya.html>. «Энергетический бизнес» (7.04.2013 г.)
2. http://www.energetika.by/arch/~page_m21=2~news_m21=169 «Энергетика и ТЭК» (8.04.2013 г.)
3. <http://www.zagaes.rushydro.ru/> «РусГидро. Загорская ГАЭС» (10.04.2013 г.)

Колоколова Ю. В., Морозова И.М.

ФГАОУ ВПО «Российский государственный профессионально-педагогический университет», Екатеринбург

ПЛАВНЫЙ ПУСК АСИНХРОННОГО ЭЛЕКТРОПРИВОДА

Электропривод на основе асинхронного электродвигателя с частотным регулированием является одним из самых применяемых в промышленности. И даже на небольшом предприятии количество электроприводов может достигать сотен единиц. Это объясняется его повышенной надежностью, простой конструкцией и легкостью в обслуживании. Но, не смотря на все преимущества таких электроприводов, распространен прямой пуск асинхронного электродвигателя, имеющий существенные недостатки.