

# Управление спросом: как использовать ресурсы потребителя для повышения эффективности

На оптовом рынке электроэнергии начал работать механизм ценозависимого потребления. Следующим шагом становится поиск резервов повышения эффективности работы ЭЭС на розничном рынке электроэнергии.

В конце марта в бизнес-центре Калужской торгово-промышленной палаты состоялся семинар, посвященный развитию ценозависимого потребления электроэнергии в России. Послушать о возможностях применения нового механизма оптового рынка собрались руководители, главные инженеры и энергетики промышленных предприятий региона — ОАО «Калужская сбытовая компания», ОАО «Калужский турбинный завод», АО «Калугаприбор», ООО «Полигон ЖБЦ», АО «Калужский электромеханический завод», ООО «ФРИЛАЙТ», АО «Кировская керамика», ОАО «КАЛУГАТРАНСМАШ», ОАО «Калужский двигатель». С приветственным словом к собравшимся обратилась **В. Комиссарова**, президент ТПП Калужской области, выразившая

свою заинтересованность этим направлением и готовность к участию в реализации совместных с АО «Системный оператор Единой энергетической системы» проектов. Модератором семинара выступил начальник Департамента рынка системных услуг АО «СО ЕЭС» **М. Кулешов**. Он рассказал об использовании возможностей нового рыночного механизма потребителями и перспективах внедрения ценозависимого потребления на розничном рынке электроэнергии.

## Новый сегмент рынка

Ценозависимое потребление — один из видов экономического управления спросом (в англоязычных странах — *Demand Response*), подразумевает снижение энергопотребления

конечным потребителем при определенных экономических сигналах рынка электроэнергии с получением платы за такие действия. Механизм рассчитан на повышение экономической эффективности работы энергосистемы в пиковые часы, поскольку позволяет избежать привлечения неэффективных генерирующих объектов для покрытия спроса на электроэнергию. При этом относительно небольшое снижение потребления может привести к существенному снижению цены на электроэнергию (рис. 1).

## В поисках баланса

На оптовом рынке электроэнергии Российской Федерации применяется маргинальное ценообразование, где цена покупки или продажи электроэнергии для всех участников в соответствующий час определяется замыкающей заявкой в точке баланса спроса и предложения. Спрос на электроэнергию удовлетворяется за счет последовательной загрузки генерирующего оборудования



в порядке возрастания ценовых заявок. Соответственно покрытие пиков потребления в энергосистеме осуществляется путем загрузки наиболее дорогой (неэффективной) генерации, выработка которой в иные часы не востребована из-за высокой цены. В отсутствие необходимых экономических стимулов спрос на электроэнергию неэластичен, т.е. потребитель на изменение цены практически не реагирует. Таким образом, цену формируют замыкающие ценовые ступени генераторов. При этом баланс производства и потребления в пиковые часы может быть в равной мере обеспечен за счет как увеличения генерации, так и снижения потребления.

«В основе концепции Demand Response лежит идея о том, что с точки зрения обеспечения баланса производства и потребления электроэнергии изменение нагрузки эквивалентно изменению генерации. Поэтому потребитель, готовый по требованию снизить свое потребление, может рассматриваться как альтернатива генерации на рынках электроэнергии или мощности», — заявил М. Кулешов. По его словам, снижения потребления электроэнергии промышленными предприятиями в часы пиковых нагрузок без ущерба для основного производства можно добиться разными путями, все зависит от специфики конкретного предприятия. Можно регулировать интенсивность работы двигателей насосно-перекачивающих систем

или изменять уставки термостата для систем кондиционирования или холодильных установок, а можно сместить во времени производственный цикл, частично отключить оборудование или освещение.

Соответствующий механизм впервые появился в нашей стране в 2016 г. после выхода Постановления Правительства РФ от 20.07.16 № 699 «О внесении изменений в Правила оптового рынка электрической энергии и мощности». Документ регламентирует порядок участия потребителей электроэнергии и мощности в регулировании баланса в ЕЭС России путем снижения потребления электроэнергии в пиковые часы на-

грузки, а также устанавливает количественные параметры ценозависимого потребления в ЕЭС и вводит финансово-экономическую ответственность за неисполнение обязательств.

Механизм стимулирования потребителей к изменению графика собственного потребления позволяет повысить эластичность спроса и конкуренцию на оптовом рынке электроэнергии, создать рыночный механизм защиты от скачков цены, избежать строительства избыточной генерации, а также экономить топливо путем вытеснения выработки неэффективной генерации и генерации на дорогих видах топлива (мазут, дизель).

Рис. 1. Эффект от участия потребителей в управлении спросом

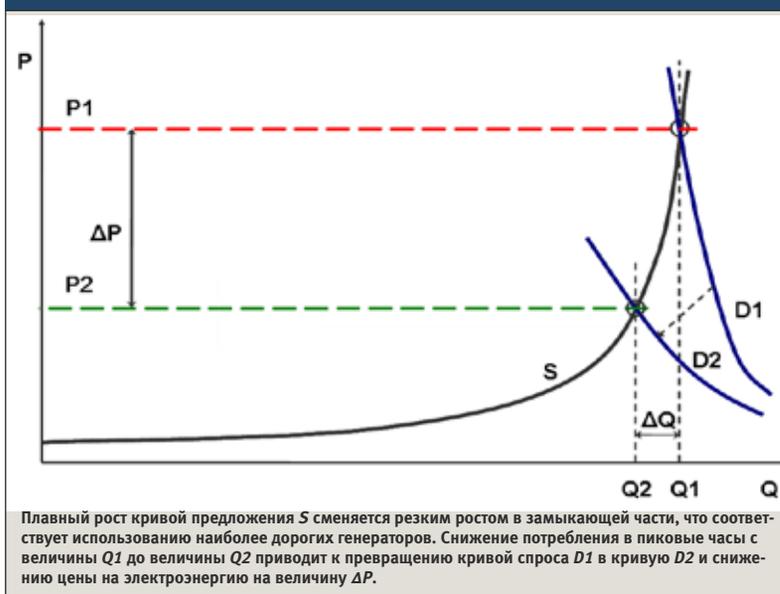


Рис. 2. Модельный расчет на основании кривой предложения от 08.10.12 за 20-й час



Расчеты и натурные испытания, проведенные специалистами Системного оператора на этапе подготовки к запуску механизма, подтвердили эффективность формирования графика нагрузки предприятий со сниженным уровнем потребления и возможность его фактического исполнения. На рис. 2 приведен результат модельного расчета на основании кривой предложения, который показывает реальную ситуацию, когда снижение спроса за счет использования ресурса потребителей на 0,3% привело бы к снижению цены для всех покупателей рынка на 62 руб./МВт•ч (на 4,3%).

### Как это работает

Запущенный в России механизм ценозависимого снижения потребления предусматривает, что наличие потребителей, принявших на себя обязательства по требованию снижать свое потребление электроэнергии на определенную величину, приводит к снижению спроса на рынке мощности. Величина снижения зависит от объема снижения потребления электроэнергии и от количества часов, на которое потребитель готов его снизить. При выполнении покупателем принятых обязательств уменьшается объем мощности, который он должен купить по итогам ежегодного конкурентного отбора мощности (КОМ). В противном случае

увеличивается стоимость части объема этой мощности.

Общий объем ценозависимого потребления для учета в КОМ ограничен 0,2—0,75% базовой величины спроса на мощность. При этом объем снижения потребления не может быть менее 5 МВт. Разгрузки происходят в период высоких цен на рынке электроэнергии. Эффективность механизма определяется с помощью двойного расчета рынка «на сутки вперед» (РСВ): с разгрузкой и без разгрузки.

Отбор заявок потребителей для учета в КОМ производится следующим образом. Если совокупный объем ценозависимого снижения потребления мощности по всем поданным в ценовой зоне заявкам не превышает 1% объема спроса на мощность в первой точке спроса, то в КОМ учитываются все заявки, удовлетворяющие требованиям. В случае превышения 1% объема спроса в первой точке отбираются заявки, для которых выполняется условие о непревышении 1% объема спроса с учетом приоритета более ранней подачи заявки.

Правилами оптового рынка электроэнергии и мощности предусмотрено три программы ценозависимого потребления:

- разгрузка на восемь часов подряд с оплатой мощности по цене конкурентного отбора мощности;

- разгрузка на четыре часа подряд с оплатой мощности 1/2 цены КОМ;
- разгрузка на два часа подряд с оплатой мощности 1/4 цены КОМ.

Количество разгрузок в месяц для любой программы не должно превышать десяти.

Сутки, в которых осуществляется ценозависимое снижение объема покупки электроэнергии в ценовой зоне, выбираются по алгоритму, установленному вышеназванным постановлением исходя из объемов резерва генерирующих мощностей в ЕЭС.

График с учетом разгрузки в соответствии с выбранной программой потребитель получает накануне до 19 часов.

### Первые результаты

Первая процедура отбора компаний — участников механизма ценозависимого потребления прошла осенью прошлого года. В итоговый перечень вошли четыре покупателя электроэнергии и мощности, подавшие заявки в отношении пяти групп точек поставки во второй ценовой зоне ЕЭС России: АО «РУСАЛ Новокузнецкий алюминиевый завод», АО «РУСАЛ Саяногорский алюминиевый завод», ОАО «РУСАЛ Братский алюминиевый завод» и ООО «РУСАЛ Энерго».

Максимальная суммарная величина ценозависимого снижения объема покупки электрической энергии в 2017 г. составила 69 тыс. кВт•ч, а соответствующий ей суммарный объем ценозависимого снижения потребления мощности — 54 МВт.

Цена на мощность на 2016 г. для первой ценовой зоны была равна 112 624,42 руб./МВт в месяц. Соответственно стоимость обязательств по разгрузке на 1 МВт в зависимости от программы составляла: при восьмичасовой разгрузке 112 624,42 руб./МВт в месяц; при четырехчасовой разгрузке 56 312,21 руб./МВт в месяц; при двухчасовой разгрузке — 28 156,1 руб./МВт в месяц.



Девятого февраля 2017 г. АО «АТС» впервые с начала года был применен режим ценозависимого снижения потребления при расчете на РСВ во второй ценовой зоне, при этом снижение средневзвешенной цены в час максимальной цены в расчете с учетом ценозависимого снижения потребления составило 3,6% (относительно расчета без учета ценозависимого снижения потребления), объем ценозависимого снижения

потребления электроэнергии в целом за сутки — 391,2 МВт•ч.

М. Кулешов рассказал также о задачах по внедрению механизма ценозависимого снижения потребления на розничном рынке электроэнергии, в том числе о расширении перечня технологий, позволяющих осуществлять краткосрочную разгрузку без ущерба для производственного процесса, пилотных проектах с участием потребителей роз-

ничного рынка электроэнергии, разработке целевых условий механизма участия розничных потребителей в ценозависимом снижении потребления.

В завершение встречи представители предприятий обсудили с представителями АО «СО ЕЭС» возможность своего участия в проекте по разработке механизма ценозависимого снижения потребления для потребителей розничного рынка. **Э П**