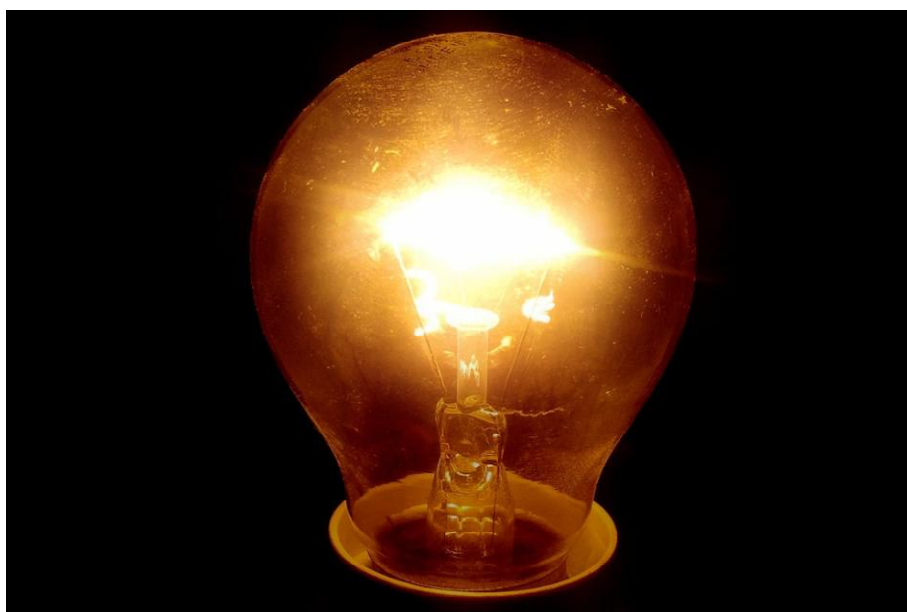


По советской схеме: как управляют энергосистемой регионов

Фото: © Zarnivop / CC BY-SA 3.0



Электроэнергию называют «кровью» современной цивилизации. Однако мало кто имеет представление о том, как работает энергетическое хозяйство и почему до сих пор сохраняется советская централизованная система. Корреспонденты Sibnet.ru побывали в «мозговом центре», управляющем распределением электрической энергии, или, говоря проще, светом в Новосибирской области, а через некоторое время — и в двух Алтаях.

Представим на минуту, что Новосибирск остался без электричества, не на час или два, а хотя бы на день. Для мегаполиса это апокалипсис. А если мир лишится электроэнергии на продолжительное время — погибнет цивилизация.

Но мы настолько привыкли к наличию электричества, что воспринимаем его как данность и не задумываемся о надежности электроснабжения. А между тем энергетика — сложнейшая система, и чтобы она работала без сбоев, требуется непрерывное слаженное управление. Энергетический комплекс только одной Сибири объединяет 109 электростанций, а общая протяженность линий электропередачи здесь превышает 96 тысяч километров.

Единая энергосистема

Одним из выдающихся достижений Советского Союза было создание мощной энергосистемы и ее централизованного иерархического диспетчерского управления. Начало ее было положено знаменитым планом ГОЭЛРО, разработанным почти 100 лет назад. В отличие от американской, собранной из многих слабо состыкованных компонентов, российская система — единая, то есть все ее электроустановки связаны между собой и работают синхронно. Это позволяет в случае необходимости перебрасывать потоки электрической мощности из одного региона в другой, а значит, делает работу энергосистемы более надежной.

Единая энергетическая система (ЕЭС) России по типу федеральных округов разделена на зоны: объединенные энергосистемы (ОЭС) Северо-Запада, Центра, Юга, Средней Волги, Урала, Сибири, Востока. Каждая из них, в том числе Сибирь, делится на связанные между собой энергосистемы регионального уровня.



Фото: Sibnet.ru

После реформы 2002-2008 годов российская энергетическая отрасль была разделена на отдельные сегменты — генерацию (электростанции), сети и сбыт. Все звенья связал воедино диспетчерский центр — «Системный оператор ЕЭС России» (СО ЕЭС), на который и возложена функция управлением режимом работы единой энергосистемы страны.

На каждом из трех уровней ЕЭС есть свои диспетчеры. Режимом работы энергосистемы страны в целом управляет Главный диспетчерский центр в Москве, энергосистемой Сибири — объединенное диспетчерское управление (ОДУ) с головным офисом в Кемерове, энергетикой Новосибирской области — региональное диспетчерское управление (РДУ) в Новосибирске.

«Эта вертикаль диспетчерского управления была заложена еще в советские времена при становлении электроэнергетического комплекса. Цель оперативно-диспетчерского управления — обеспечение надежной работы энергосистемы», — говорит заместитель главного диспетчера филиала АО «СО ЕЭС» Новосибирское РДУ Алексей Перепрыгин.

«Мозговой центр»

Диспетчеры Новосибирского РДУ недавно отметили новоселье. Для них по последнему слову техники оборудован новый диспетчерский зал. Его центральным элементом стала новая система коллективного отображения информации — диспетчерский щит. Это — видеостена, состоящая из 32 жидкокристаллических (LCD) панелей, показывающая в онлайн-режиме различные параметры работы энергосистемы региона.



«Красным цветом отображаются магистральные сети классом напряжения 500 киловольт. Ими управляет либо главный диспетчерский центр из Москвы, либо ОДУ Сибири. Желтым цветом — сети 220 киловольт, тоже в основном магистральные линии, также входящие в единую национальную электрическую сеть. Ими управляет ОДУ или РДУ. Синим цветом — сети 110 киловольт. Это наше хозяйство, РДУ. Другие цвета — класс

напряжения 15, 10, 6 киловольт. Они находятся в управлении электросетевых компаний», — поясняет Перепрыгин.

Электрические сети связывают производителей электроэнергии с потребителями. А диспетчеры Новосибирского РДУ следят за тем, чтобы эта связь была надежной. «Мы являемся тем звеном, которое управляет режимом работы энергосистемы. Без нас электростанция не сможет принять решение остановить генератор, а сетевая компания — вывести в ремонт ЛЭП», — продолжает Перепрыгин.

Основное свойство энергосистемы — баланс потребляемой и вырабатываемой мощности в каждый момент времени. Например, вы включили лампочку, утюг или чайник, соответственно, потребление энергии в системе выросло на несколько киловатт. А если многие тысячи людей одновременно включили лампочки, утюги или чайники, рост потребляемой мощности уже выражается в мегаваттах. И этот рост должен быть немедленно компенсирован загрузкой работающих генераторов — сохранен баланс потребления и выработки.

Поэтому одна из важнейших задач РДУ — прогнозирование уровня потребления и планирование объема генерации. Разрабатываются графики потребления электрической мощности и выработки энергии электростанциями. Оперативное планирование осуществляется на час, сутки, двое суток. Диспетчер контролирует выполнение этих графиков.



Электричество Сибири

В Новосибирской энергосистеме — шесть электростанций. Самые мощные из них — Новосибирская ТЭЦ-3, Новосибирская ТЭЦ-5 и Новосибирская ГЭС. В электроэнергетический комплекс области входят также 224 линии электропередачи класса напряжения 110–220 киловольт и 286 трансформаторных подстанций.

Летний и зимний режимы работы энергосистемы кардинально отличаются. Летом тепловые станции (ТЭЦ), работающие на угле, работают на минимуме, а Новосибирская ГЭС, пропускающая половодье, загружена по максимуму. Летнее потребление по области в среднем составляет порядка 1,5 тысячи мегаватт. ГЭС же вырабатывает в среднем 450 мегаватт, то есть покрывает треть от потребности региона в энергии.



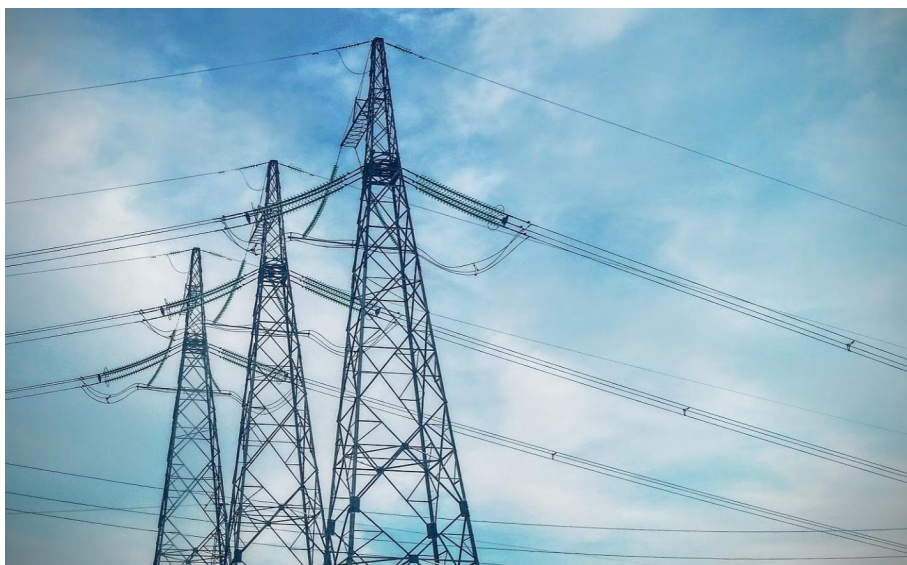
Фото: Новосибирская ГЭС © ГУ МЧС по Новосибирской области

Зимой — наоборот: ГЭС функционирует на минимуме из-за недостатка воды, а ТЭЦ, которые помимо электричества обеспечивают область теплом, работают на полную мощность.

Вообще суммарная установленная мощность электростанций новосибирской системы — порядка 3 тысяч мегаватт. Максимальное потребление в зимний максимум — около 2800 мегаватт. Несмотря на это, энергосистема может быть дефицитна в часы максимальных нагрузок, поскольку все генерирующие мощности в области сразу обычно не задействуются.

Загрузка генерации определяется исходя из цены, сложившейся на оптовом рынке электроэнергии, поэтому по экономическим соображениям дефицит мощности периодически восполняется за счет перетока из соседних энергосистем по межсистемным линиям 500 и 220 киловольт.

Такой способ восполнения недостающей мощности экономически эффективен. Он не требует обязательного включения устаревшего оборудования с высокой стоимостью выработки электроэнергии и позволяет использовать электроэнергию, вырабатываемую электростанциями в других регионах страны. Вырабатываемая на более экономичном оборудовании, она поставляется в общую электрическую сеть ОЭС Сибири и транспортируется туда, где есть потребность.



Например, в последние дни станции области вырабатывают чуть более 2 тысяч мегаватт, тогда как потребляет регион порядка 2600 мегаватт. Этот дефицит покрывается перетоком мощности из других регионов, как правило, это более дешевая мощность наших сибирских ГЭС. Управляют этим процессом также диспетчеры Новосибирского РДУ во взаимодействии с ОДУ Сибири и делается это также по заранее согласованным планам.

Управляют этим процессом также диспетчеры Новосибирского РДУ во взаимодействии с объединенным диспетчерским управлением Сибири в Кемерове и делается это также по заранее согласованным планам.

С 1 июля 2017 года под управление Новосибирского РДУ перейдет энергосистема Алтайского края и Республики Алтай. После укрупнения операционной зоны количество подведомственных энергообъектов увеличится со 152 до 258. Вместо шести крупных электростанций в ведении новосибирских диспетчеров их будет уже десять.

Аварийные решения

Среди задач оперативно-диспетчерского управления — предотвращение и устранение аварий. На этот случай, конечно, существует, противоаварийная автоматика, но бывают ситуации, когда необходимо вмешиваться человеку. И чаще всего решения принимает диспетчер.

Например, в энергосистеме может выйти из строя генератор на электростанции или случится отключение линии электропередачи. Любое из этих событий может привести превышению максимально допустимых перетоков мощности в электрической сети, недопустимому снижению напряжения или частоты электрического тока.



«Для устранения нарушения диспетчеру отводится минимум времени. За это время он, во-первых, должен проанализировать ситуацию — что и где произошло. Во-вторых, принять решение, каким способом должна быть устранена авария. В-третьих, в соответствии с этим решением дать команды на энергообъекты», — говорит главный диспетчер Новосибирского РДУ Александр Сутягин.

В случае аварии диспетчер может по телефону дать команду на запуск дополнительных мощностей на электростанциях или включить в работу другую линию электропередачи. Главное здесь — быстро принять верное решение.

В таких ситуациях, отмечают собеседники, и проявляется профессионализм специалистов оперативно-диспетчерского управления:

сработать так, чтобы
потребители энергии не
почувствовали на себе
последствий аварии.

«Рабочие инструменты
диспетчера —
диспетчерский щит и
монитор, отображающие
параметры работы

Цена света: как выбрать
лампочки для дома?

энергосистемы, телефон с прямыми каналами связи со всеми
объектами энергетики, и главное — голова: ему нужно быстро
обработать информацию и дать правильную команду», —
характеризует работу диспетчера Сутягин.

Оперативно принять единственно верное решение для
обеспечения надежности работы энергосистемы. Это главная
заповедь диспетчера энергосистемы.

Фото: Владимир Сараев,
Sibnet.ru