



Фото: aktybinsk.ru

ВРЕМЯ ДЛЯ ПЕРЕЗАГРУЗКИ

Текст: Анна Кучумова

Несколько десятилетий назад была сформулирована очень простая формула «счастливого завтра»: «советская власть плюс электрификация всей страны». О судьбе первого слагаемого все прекрасно знают, однако и с электрификацией сегодня всё тоже не так гладко, как хотелось бы. В утверждённой Стратегии развития электросетевого комплекса РФ приведены данные, оптимизма не внушающие. Авторы документа признают, что из-за продолжительного (порядка 20 лет) отсутствия необходимых инвестиций, электрохозяйство страны сильно обветшало. Доля распределительных электрических сетей, выработавших свой нормативный срок, составила 50%; 7% электрических сетей выработало два нормативных срока. Общий износ распределительных электрических сетей достиг 70%. Износ магистральных электрических сетей, которые эксплуатирует ФСК ЕС, составляет около 50%. Какие меры сегодня предпринимаются для того чтобы исправить положение, и почему сделать это оказывается не так-то просто?

Стратегия вместе с безрадостной статистикой была оформлена в 2013 году, однако эксперты отрасли говорят, что за прошедшие годы «расстановка сил» не изменилась.

«Состояние линий электропередачи в России на сегодняшний день позволяет продолжать их эксплуатацию без риска серьёзных происшествий, но, в то же время, всё более актуальным становится вопрос о комплексной проверке электросетей, выявлении и замене изношенных элементов. Износ электрооборудования и линий электропередач в России составляет от 50% до 80%», — считает генеральный директор ГК «Москабельмет» ПАВЕЛ МОРЯКОВ.

«ОГУЭП «Облкоммунэнерго» эксплуатирует 9484,97 км распределительных электросетей напряжением 0,4-110 кВ и 3095 трансформаторных подстанций. Из общего количества электрические сети напряжением 35 кВ составляют 265,08 км, напряжением 110 кВ — 158,66 км. Износ электросетевого комплекса предприятия на данный момент 83%. В основном высокий процент износа приходится на электрические сети напряжением 0,4-10 кВ. В настоящее время у предприятия более 25 000 ветхих и аварийных опор. Для снижения процента износа на предприятии необходим капитальный ремонт или проведение реконструкции электрических сетей в объеме 7872 км», — характеризует дела в своей «вотчине» генеральный директор ОГУЭП «Облкоммунэнерго» (г. Иркутск) АЛЕКСАНДР АНФИНОГЕНОВ.

Впрочем, в этих цифрах нет ничего удивительного. Если вспомнить, что основная масса линий электропередач была построена 1960-70-х годах, то всё становится на свои места. Проектировщики исходили из срока службы в 30 лет, и защита от коррозии, износ из-за перемены нагрузок да и процесс старения материалов рассчитывали именно для этого периода. Заслуженный энергетик России, доктор технических наук САМУИЛ ЗИЛЬБЕРМАН объясняет: в условиях плановой экономики энергетические объекты строились с большой материалоемкостью, так что получился титанический резерв. Именно такой «запасливости» мы сегодня и обязаны относительным спокойствием на этом фронте — удаётся обходиться без серьёзных аварий. Но резерв этот, понятное дело, не вечен.

Большое и беспокойное хозяйство

На самом деле, работа с российскими линиями электропередач — дело очень непростое. Проблема — на поверхности: большие расстояния и непростой климат. Особенно это актуально для Сибири.

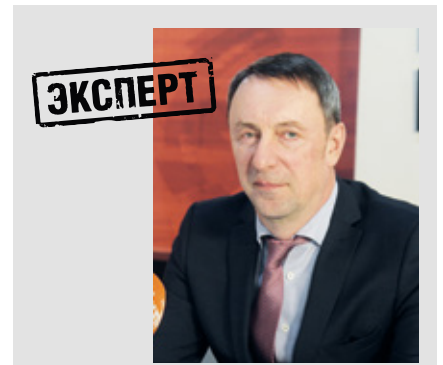
«Конечно же, территориальная, климатическая специфика накладывает свои особенности. У нас не такая разветвлённая сеть, как в европейской части России, не говоря уже о странах Европы. Основные магистральные сети в нашем регионе вытянуты в широтном направлении, в то время как в европейской части страны — радиальные сети. Плечи обслуживания в Европе значительно меньше, чем у нас: там бригада монтажников работает на расстояние 50 км, у нас — более 100 км. Температурные режимы у нас специфические, в связи с этим за оборудованием постоянно следим. Тепловики, конечно, шутят: дескать, что вашим столбам с верёвками делается? А на самом деле, воздействий много: и природное — ветры, смена температур, и человеческое — воровства много. А из-за того, что расстояния большие, уследить за этим бывает очень сложно», — комментирует САМУИЛ ЗИЛЬБЕРМАН.

«Физический износ не единственный показатель, влияющий на количество технологических нарушений в электрических сетях. Основное количество отключений происходит в результате погодных условий (усиление скорости ветра, гололед, молнии). Также бывают случаи воздействия на электроустановки сторонних лиц (наезд автотранспорта на опоры ЛЭП, проникновение в электроустановки)», — уточняет АЛЕКСАНДР АНФИНОГЕНОВ.

К тому же, фронт работ просто огромный. Ведь в каждом городе и каждой деревне станцию не построить, поэтому энергию приходится транспортировать. А для того чтобы затраты на этот процесс были рациональными, ещё и повышать и понижать напряжение. В результате — километры ЛЭП и сотни трансформаторных подстанций. Конкретные цифры в интервью журналу «Наука и жизнь» привёл руководитель Департамента научно-технической политики и развития РАО «ЕЭС России», доктор технических наук ЮРИЙ КУЧЕРОВ.

«Российские энергетики доставляют потребителю произведённое ими электричество по линиям общей протяжённостью 2,5 млн км, не считая, разумеется, местных распределительных сетей, скажем, внутри завода, в жилом микрорайоне или в загородном посёлке. В высоковольтных электрических сетях страны 1 млн км линий напряжением выше 35 кВ, в том числе 150 000 км — напряжением от 220 до 1150 кВ. Общая мощность трансформаторов, преобразующих напряжение в процессе транспортировки электричества, почти в три раза превышает установленную мощность электростанций.

Электрическая сеть страны и дальше будет интенсивно развиваться. До



Александр АНФИНОГЕНОВ,
генеральный директор
ОГУЭП «Облкоммунэнерго» (г. Иркутск)

«Кроме этого при строительстве ЛЭП применяется полимерная изоляция, преимуществом которой является небольшой вес по сравнению со стеклянной и фарфоровой. На электрических сетях напряжением 0,4-10 кВ предпочтение отдаём самонесущему изолированному проводу. У него значительные преимущества по сравнению с неизолированным проводом. Это более высокая надежность, снижение до 80% затрат на эксплуатацию, такому проводу не страшно обледенение и мокрый снег, он защищён от коротких замыканий при сильном ветре. В традиционных проводах марки А и АС мокрый снег удерживается в канавках между проволоками. В проводах СИП материал из которого он изготовлен не образует ни электрических, ни химических связей с контактирующими веществами, поэтому мокрый снег на поверхности провода не задерживается. Такой провод проще монтировать, можно использовать более короткие опоры, нет необходимости в изоляторах и дорогостоящих траверсах. Так же применение самонесущего изолированного провода значительно снижает статистику поражений электрическим током при монтаже, ремонте и эксплуатации линии».

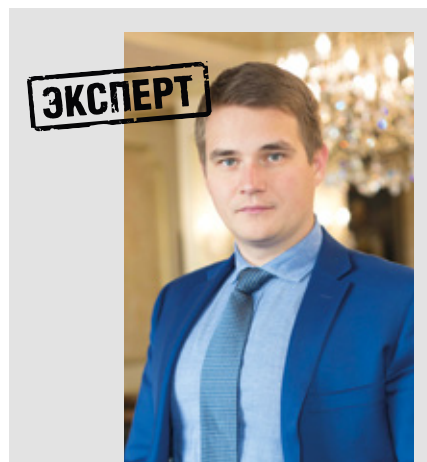
**СРЕДНИЙ ВОЗРАСТ
ОБОРУДОВАНИЯ, ОБРАЗУЮЩЕГО
РОССИЙСКИЙ ЭЛЕКТРОСЕТЕВОЙ
РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЙ
КОМПЛЕКС,**

51 Год*

*СОГЛАСНО ПРОГРАММЕ МОДЕРНИЗАЦИИ
ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ РОССИИ НА ПЕРИОД
ДО 2020 ГОДА



Фото: irkabi.ru



Павел МОРЯКОВ,
генеральный директор ГК «Москабельмет»

«Основные причины потери в электросетях — это электрическое сопротивление самой кабельно-проводниковой продукции, количество и качество коммутационных электрических соединений проводов и силовых кабелей, наличие реактивной электрической мощности и радиоизлучения. Снижение потерь электроэнергии невозможно без реконструкции и оптимизации развития всего электросетевого комплекса, внедрения энергоэффективного электротехнического оборудования, новой техники и технологий, предусматривающих применение новых типов высокотехнологичных проводов с повышенной проводимостью и более гладкой поверхностью и т. д. Прорывных технологий, способных за короткий срок свести потери электроэнергии к минимуму, пока ждать не стоит. В России, с её огромными территориями, сложными ландшафтами и суровым климатом, решение проблемы сложнее, чем «изобрести сверхэнергоэффективный провод или трансформатор». Требуется модернизировать все объекты добычи и передачи электроэнергии, обеспечить удалённый контроль состояния электросетей, а также защиту от несанкционированного доступа и безучётного потребления электроэнергии».

2020 года планируется построить примерно 30 000 километров ЛЭП на 500 кВ и выше, в основном они соединят региональные энергосети. Конечно, легко произнести: «миллион километров», «тысяча километров», поэтому на всякий случай напомним: 30 000 км новых высоковольтных ЛЭП — это три четырехпроводные магистрали (три фазы и общий провод) от Москвы до Владивостока, а 2,5 млн км российских электрических сетей — это примерно 8 перегонов Земля-Луна», — объяснил эксперт.

«Процесс износа в России ЛЭП неравномерный: в регионах с более суровыми погодными условиями на электросети оказывается большее внешнее воздействие, что сокращает срок эксплуатации. Единовременная реконструкция всех изношенных электросетей физически невозможна ввиду больших расстояний и неблагоприятных климатических условий в ряде регионов. Поэтому стратегия замены электрооборудования на новое строится с учётом не только его возраста, но и других факторов: фактического износа, ремонтпригодности, критичности стабильности энергоснабжения для конкретных потребителей», — рассказывает ПАВЕЛ МОРЯКОВ.

«Сложность проведения реконструкции возникает, прежде всего, на линиях электропередачи, находящихся в труднодоступной местности, особенно в северных территориях, в которых даже в летний период проезд наземным транспортом не возможен. Это связано со сложным характером доставки материалов и техники на место производства работ. Так, например в Мамско-Чуйском районе Иркутской области линии электропередачи напряжением 35-110 кВ проходят в тайге, по сопкам, подъездные пути там практически отсутствуют. Часть участков наших линий электропередачи проходит за рекой Витим,

из-за отсутствия мостов и паромных переправ доставлять туда материалы и ремонтный персонал довольно сложно. Транспортная связь с Мамско-Чуйским районом осуществляется самолётом и паромом. В период с октября по ноябрь и с апреля по май, когда замерзает и тает лёд на реках Витим и Мама, навигация прекращается, и связь с районом осуществляется только по воздуху. Например, в 2010 году проводилась реконструкция ВЛ-110 кВ «Мамакан-Мусковит». На труднодоступных участках трассы монтаж металлических опор производился при помощи вертолётки.

В основном, все плановые работы (капитальный ремонт, строительство, реконструкция электрических сетей) выполняются в летний период. В зимний период объёмы работ снижаются из-за низкой температуры воздуха. Те же автогидроподъёмники и буровые крановые машины не могут работать при температуре ниже -30°C , так как замерзает гидравлическая жидкость. Также монтаж самонесущего изолированного провода можно осуществлять при температуре окружающей среды не менее -20°C . Температуры же зимой в северных районах Иркутской области гораздо ниже», — делится опытом АЛЕКСАНДР АНФИНОГЕНОВ.

Планы и реальность

Важнейшим показателем энергетической активности в сетях традиционно называются потери. Это некоторая комплексная характеристика, указывающая на работоспособность оборудования, совершенство систем управления, режимов, учёта электроэнергии. Так вот, средние потери на наших сетях составляют 11,05% (по отношению к суммарному отпуску). Для сравнения: в Австрии это 3%, в Финляндии — 2,9%, во Франции — 2,95%. Конечно, во многом показатели обусловлены большой протяжённостью наших сетей, особенно распределительных, где потери всегда больше. Но и в сетях Минэнерго СССР в конце 1980-х годов потери составляли 8,65%.

«Потери электрической энергии в электрических сетях подразделяются на коммерческие и технические. Коммерческие, как правило, возникают в результате хищения электрической энергии, занижения полезного отпуска из-за недостатков энергосбытовой деятельности, погрешностей измерений отпущенной в сеть и полезно отпущенной электроэнергии потребителям. Технические потери обусловлены физическими процессами в проводах и электрооборудовании, происходящими при передаче электроэнергии по электрическим сетям. Они возникают при сверхнормативной протяжённости ЛЭП, при сечении проводов не соответствующих передаваемой нагрузке, в случаях, когда электрооборудование ра-

ботает на холостом ходу или в перегруженном режиме и т. д. Имеет значение и повышение коэффициента мощности и выравнивание нагрузки по фазам. Для борьбы с коммерческими потерями эффективными мерами являются оснащение приборами учёта электрической энергии потребителей с установкой их на границе балансовой принадлежности, оснащение трансформаторных подстанций пофидерным учётом электрической энергии. Внедрение в электрических сетях автоматизированной информационно измерительной системы учёта электрической энергии (АИИСУЭ). Ну и применение самонесущего изолированного провода. На воздушных линиях с СИП существенно снижается число незаконных подключений, так называемых набросов. Для снижения технических потерь опять же СИП, который позволяет значительно снизить потери за счёт уменьшения более чем в три раза реактивного сопротивления. Кроме этого, установка силовых трансформаторов с устройством регулирования напряжения под нагрузкой, использование устройств для компенсации реактивной мощности, перевод электрических сетей на более высокий класс напряжения, например 6 кВ на 10 кВ», — объясняет АЛЕКСАНДР АНФИНОГЕНОВ.

Второй красноречивый показатель — это количество аварийных отключений. Для примера обратимся к статистике таковых в сетях Кузбассэнерго-РЭС за второй квартал 2016 года. Всего случилось 572 отключения. В списке причин чаще всего появляется фраза «В результате длительной эксплуатации». «В результате длительной эксплуатации (69 лет) произошло старение изоляции концевой кабельной муфты...»; «В результате длительной эксплуатации (28 лет) произошло старение фарфоровой изоляции...». Минэнерго уже приняло Программу модернизации российской электроэнергетики до 2020 года. Она, в частности, предусматривает строительство и реконструкцию свыше 300 000 км линий электропередач. Причём разработчики обещали модернизацию «существующих и строительство и ввод новых генерирующих мощностей и электросетевого комплекса на основе новых технологий, оптимизацию размещения объектов генерации и сетевого комплекса, что позволит перейти к построению интеллектуальной энергосистемы страны».

Хотя, по словам представителей отрасли, процесс реконструкции сетей — особенно по государственной

инициативе — носит некоторый «точечный характер», и многие проблемы так и остаются проблемами.

«Анализ государственных федеральных и региональных программ развития электроэнергетики, муниципальных программ показывает, что в федеральных и региональных программах предусмотрено развитие и реконструкция электрических сетей напряжением 35 кВ и выше. В муниципальных программах вопросы электроэнергетики учитываются только в программах по энергосбережению и ограничиваются, в основном, установкой приборов учёта. В программах развития систем и инфраструктуры ЖКХ на региональном и муниципальном уровне учитывается, в основном, теплоснабжение, водоснабжение и водоотведение. Таким образом, развитие системы электроснабжения 35 кВ и ниже не находит отражения в существующих и планируемых к принятию федеральных, региональных и муниципальных программах. Между тем, от сетевого комплекса 35 кВ и ниже надёжность энергоснабжения потребителей зависит не в меньшей мере, чем от сетей более высокого напряжения, а степень износа распределительных сетей гораздо выше», — рассуждает АЛЕКСАНДР АНФИНОГЕНОВ.



Акционерное общество “Союзцветметавтоматика”

127238 Москва, Дмитровское шоссе 75
Тел.: (499) 489-4204, 489-4002, 489-1085
Факс: (499) 489-1405
E-mail: scma@scma.ru WWW.SCMA.RU

Разработка и внедрение средств автоматизации и автоматизированных систем управления производств в металлургическом, горно-обогатительном, химическом и в других отраслях промышленности.



Газоанализатор
ГРАНТ



Радиоизотопный преобразователь
РИ-25



ААС серии СПЕКТР-5



Гранулометр
ПИК-074П



Датчик ДКС-5



Проотборник автоматический
трубный ПАТ-800

Приборы аналитического контроля

Атомно-абсорбционные спектрометры серии “СПЕКТР”
Анализаторы жидкости, газов, паров кислот и щелочей

Приборы и системы технологического контроля

Гранулометры автоматические
Плотномеры радиоизотопные, тензометрические
Уровнемеры и системы контроля уровня
Датчики давления, перепада давления, расхода
Дозаторы реагентов
Весомизмерители автоматические

Автоматизированные системы аналитического контроля промпродуктов

Устройства отбора проб
Станции автоматической подготовки, отправки проб
Устройства приема, формирования проб, фильтрации, подготовки к анализу