

# Энергия стабильности и развития



Продолжаем рассказывать о том, чем живут и какие задачи выполняют российские энергетики в непростой для страны и мира исторический период. Сегодня на вопросы журнала «Вести в электроэнергетике» отвечает и.о. заместителя генерального директора — директора филиала ПАО «Россети Центр» — «Белгородэнерго» Ярослав ЮРИКОВ.

— **Ярослав Игоревич, познакомьте для начала со своей компанией. Что собой представляет электросетевой комплекс «Белгородэнерго» по техническому состоянию, уровням напряжения, автоматизации, системам дистанционного управления сетевыми объектами и т.д.? Какие направления работы для вас являются приоритетными?**

— «Белгородэнерго» является одним из филиалов компании «Россети Центр», ведущей деятельность на территории одиннадцати областей Центральной части России. Организация обеспечивает передачу электроэнергии по распределительным сетям 0,4–110 кВ и подключение новых потребителей на территории Белгородской области площадью 27,1 тыс. кв. км с численностью населения свыше полутора миллионов человек.

Доля присутствия «Белгородэнерго» в электросетевом комплексе региона превышает 98%, что позволяет говорить о целостности энергосистемы, проводить эффективную инвестиционную политику, обеспечивая высокий уровень надёжности и качества электроснабжения.

Общая протяжённость линий электропередачи по трассе составляет 51,7 тыс. км, количество высоковольтных подстанций напряжением 35–110 кВ — 182 общей мощностью 3626,5 МВА, количество трансформаторных подстанций и распределительных пунктов 6–10/0,4 кВ — 13 926 мощностью 4388 МВА. Объём полезного отпуска электроэнергии в 2021 году составил 6371 МВт·ч.

Одним из основных приоритетов развития предприятия сегодня является последовательная модернизация электросетевого комплекса, направленная на

повышение управляемости и наблюдаемости электрических сетей, внедрение новейших технологий, влияющих на повышение надёжности и качества электроснабжения потребителей. Максимальный эффект в этом отношении достигается за счёт сбалансированного применения различных компонентов и технологий интеллектуальных сетей.

— **Какие объекты планируете построить ещё, в том числе с учётом сложившейся обстановки? Какие задачи будут решены новым строительством?**

— Общеизвестно, что надёжная работа электросетевого комплекса является ключевым фактором устойчивого развития экономики и повышения качества жизни региона. Поэтому «Белгородэнерго» делает всё возможное, чтобы в полном объёме обеспечить потребности в новых мощностях. Ежегодно в области строятся и модернизируются линии электропередачи и подстанции. Десятки километров сетей возводятся в районах индивидуального жилищного строительства, обновляется сетевая инфраструктура небольших и удалённых населённых пунктов.

Особое внимание «Белгородэнерго» уделяет устойчивому электроснабжению промышленных производств, предприятий агропромышленного комплекса и интенсивно развивающихся городских агломераций. За последние десять с лишним лет в повышение надёжности и развитие сетевого комплекса Белгородской области инвестировано более 34 млрд рублей (без НДС). Построено 17 современных питающих центров, обновлено и построено более 12 400 км сетей. Возможность электроснабжения получили более 79 тысяч

частных застройщиков в микрорайонах ИЖС (индивидуальное жилищное строительство. — ред.).

В этом году, безусловно, мы работаем в новых условиях: программы и планы, которые строили на 2022 год, не учитывали происходящих сейчас событий. Но все мероприятия, и в первую очередь те, что влияют на надёжность энергоснабжения, мы выполняем. В частности, подготовка к отопительному сезону идёт точно по графику, даже с небольшим опережением календарного плана — на сегодня выполнено уже свыше 50 % запланированного объёма. Филиал полностью укомплектован оборудованием и материалами и порядка 90 % работ выполняет собственными силами, без привлечения подрядных организаций.

Помимо этого, завершаем модернизацию оборудования на подстанции 110/35/10 кВ «Борисовка», обеспечивающей электроснабжение пяти населённых пунктов с численностью населения 16,5 тысячи человек, крупных агропромышленных и сельскохозяйственных потребителей Борисовского района Белгородской области. Заменяли часть оборудования, напрямую влияющего на надёжность электроснабжения, выполнили реконструкцию строительной части открытого распределительного устройства 110 кВ, закрытого распредустройства и общеподстанционного пункта управления. На энергообъекте реализован высокий уровень наблюдаемости и оперативно-реагирования на аварийные ситуации. Все данные о параметрах работы оборудования будут поступать в оперативно-информационный комплекс Центра управления сетями.

В конце июля перевели на дистанционное управление крупнейший центр питания Белгорода — подстанцию 110 кВ «Майская». Проект реализован совместно с филиалом Системного оператора Курское РДУ. В результате существенно сократится время проведения оперативных переключений, а также уменьшится период ликвидации технологических нарушений, влияющих на электроснабжение потребителей.

Готовится к вводу в эксплуатацию в Красногвардейском районе Белгородской области крупная подстанция 110 кВ «Бирюч», построенная по договору технологического присоединения. Объект обеспечит электроснабжение Научно-образовательного центра «Бирюч», который занимается исследованиями в области электронного приборостроения, сенсорной робототехники, рентгеновской томографии, пищевых технологий и является центром инновационной деятельности Белгородской области.

Также в этом году филиал обеспечит возможность для подключения к электроснабжению 1428 участков частных застройщиков. Электросетевой инфраструк-

турой будет обеспечен 21 микрорайон ИЖС. Все работы выполняются в соответствии с пообъектным перечнем мероприятий по инженерному обустройству микрорайонов индивидуального жилищного строительства, утверждённым правительством Белгородской области.

**— Оказывает ли (или окажет в дальнейшем) влияние на организацию практической деятельности вашего филиала введение санкций и уход с российского рынка таких компаний, как АББ, Шнейдер электрик, Сименс и других? Много ли импортного оборудования эксплуатируется в «Белгородэнерго»? Как решаются вопросы с ремонтом и продлением ресурса этого оборудования? Надолго ли хватит складских запасов запчастей и комплектующих? Какие стратегические задачи, на ваш взгляд, предстоит решить, чтобы снять существующие и предотвратить возможные проблемы эксплуатации сетей?**

— В филиале находится в эксплуатации более 120 тыс. единиц импортного оборудования производства ABB, Schneider Electric, Siemens и других производителей. Тем не менее в настоящий момент как высоковольтное, так и низковольтное оборудование в полном объёме можно заменить отечественными аналогами. В ходе ремонтной программы ежегодно ведутся работы по диагностике импортного оборудования, оценивается его техническое состояние, коммутационный ресурс. При достижении технических параметров близких к предельно допустимым значениям в инвестиционную программу филиала будет включаться замена данного оборудования на оборудование отечественного производства.

**— Набирает темпы подготовка к новому отопительному сезону. Акцент делается на ремонт оборудования по состоянию. В связи с новыми решениями Минэнерго РФ окончательное решение, что ремонтировать, что — нет, принимает главный инженер. Это — колоссальная ответственность. Достаточно у вас инструментов для реальной оценки состояния энергообъектов?**

— Действительно, в нынешних условиях очень важно принимать взвешенные решения по эксплуатации энергооборудования. Экономический эффект определяется не только снижением аварийности, но и уменьшением затрат на проведение периодических планово-предупредительных ремонтов. В этом помогает диагностика.

Всё оборудование должно проходить осмотр, испытания и измерения, проверку работы механической части и так далее согласно инструкциям по его эксплуатации и ремонту. Служба диагностики фили-

ала оснащена необходимым парком приборов, инструментов и приспособлений для выполнения всех испытаний и измерений. Кроме этого, в арсенале подразделений диагностики есть передвижные электро-технические лаборатории (кабельные и подстанционные ЭТЛ), стационарные испытательные стенды, предназначенные для испытания средств индивидуальной защиты (поясов, лазов, указателей напряжения и т.д.) и такелажных средств (канатов, лестниц), передвижная установка для испытания пожарных лестниц зданий и сооружений.

Данными диагностики подтверждается состояние каждого элемента оборудования, техническое состояние оборудования определяется автоматически в соответствии с утверждёнными Минэнерго РФ методиками. Всё это в актуальном состоянии хранится в единой базе данных оборудования. Постоянное обновление и пополнение этого «хранилища» позволяет эффективнее планировать техническое обслуживание производственных активов, что в конечном итоге сказывается на рациональности использования денежных средств, выделяемых на ремонт.

В результате сокращается время локализации места повреждения, снижаются издержки, связанные с вынужденным простоем оборудования. Благодаря качественно проведённой диагностике эксплуатация дорогостоящего оборудования подстанций становится более устойчивой и надёжной.

**— Какие решения по снижению риска эксплуатации и повышению эффективности электрической сети предпринимаются в вашей компании? Какие технические и технологические задачи при этом решаются, какое оборудование используется? Какие факторы влияют на выполнение поставленных задач?**

— Повышение эффективности эксплуатации электрической сети напрямую связано с новыми технологиями распределённой автоматизации. Однако рассматривать этот вопрос нужно шире. Современная электрическая сеть — это сложная многокомпонентная структура, которая в режиме реального времени должна реагировать на всё, что происходит в электросетевом комплексе, включая генерацию, транспорт, распределение и конечного потребителя. Все недочёты и сбои должны немедленно фиксироваться и устраняться.

За управление линиями и подстанциями отвечает Центр управления сетями (ЦУС), который в 2020–2021 годах прошел глобальную технологическую перестройку и принял на себя управление всеми сетями 0,4–110 кВ в 22 районах области. ЦУС обладает современной высокотехнологичной инфраструктурой

и широкими возможностями для развития не только электроэнергетики, но целого ряда направлений экономики и общественной жизни области. Он аккумулирует сервисы, способные контролировать состояние энергооборудования, обеспечивать безопасность и антитеррористическую защищённость объектов, контролировать работу систем наружного освещения, учёта электроэнергии и ИТ-инфраструктуры.

Высокая эффективность работы электрической сети достигается за счёт круглосуточного мониторинга работоспособности ЛЭП и подстанций с помощью систем телемеханики и интеллектуальных коммутационных аппаратов. В программный комплекс СК-11 поступает и обрабатывается свыше 100 тысяч сигналов.

Все подстанции 35–110 кВ в «Белгородэнерго» давно телемеханизированы и управляются дистанционно. Диспетчер в режиме реального времени получает данные о состоянии оборудования, текущих режимах работы сети, управляет коммутационными аппаратами. Это позволяет оперативно реагировать на нештатные ситуации, сокращая время принятия решений.

Ещё больше приближает энергокомпанию к потребителю телемеханизация трансформаторных подстанций и распределительных пунктов 6–10 кВ. В филиале на данном этапе современными системами телемеханики с удалённой передачей данных оборудовано 2768 (19,8% от общего объёма) трансформаторных подстанций 10/0,4 кВ.

Помимо этого, с 2019 года наш филиал участвует в проекте «Высокоавтоматизированный РЭС». Первый такой район электрических сетей с возможностью непрерывного отслеживания параметров передачи и потребления электроэнергии был создан на базе Борисовского РЭС «Белгородэнерго». В 2020–2021 годах было автоматизировано 37 линий в 59 населённых пунктах Яковлевского, Белгородского, Валуйского районов. А в 2022 году планируется внедрить системы распределённой автоматизации ещё на 39 линиях электропередачи 10 кВ общей протяжённостью 900 километров, расположенных в Алексеевском, Ракитянском, Губкинском, Новооскольском и Прохоровском районах области.

На наиболее протяжённых, энергонасыщенных участках сети будет установлено 50 реклоузеров, 23 разъединителя с моторным приводом в комплекте с индикаторами короткого замыкания, которые без участия оперативного персонала смогут находить и выделять повреждённые участки сети, сохраняя электроснабжение большей части потребителей.

Это повысит надёжность и качество электроснабжения 107 населённых пунктов, 64 тысяч жителей и 55 социально значимых объектов. Таким образом, с учётом текущей модернизации количество реклоузе-

ров в сетях филиала к концу года достигнет 233 штук. Число высокоавтоматизированных районов увеличится до десяти, а в будущем планируется внедрить системы распределённой автоматизации во всех районах области, создав на базе «Белгородэнерго» первый высокоавтоматизированный регион.

**— Что представляет собой современная электрическая сеть в вашем понимании? Что делается в «Белгородэнерго» по формированию современной распределительной сети?**

— Современная электрическая сеть подразумевает плотное взаимодействие с потребителями. Она нацелена на повышение надёжности электросетевого комплекса и качества передаваемой электроэнергии и, что немаловажно, снижение затрат на передачу.

Помимо управления и контроля, современную энергетику невозможно представить без интеллектуального учёта электроэнергии, так как невозможно управлять тем, что нельзя измерить. Функция удалённого сбора данных позволяет получать точную информацию об объёмах потребляемой электроэнергии, удалённо отслеживать параметры потребления как на объектах филиала, так и у потребителей. Это хороший инструмент в борьбе с потерями электроэнергии.

Интеллектуальные приборы учёта устанавливаются в рамках Федерального закона от 27.12.2018 г. № 522-ФЗ, согласно которому с 1 июля 2020 года по мере выхода из строя старые счётчики электроэнергии должны быть заменены на новые, «умные» приборы учёта. Обязанность по их установке и обслуживанию перешла к сетевым организациям и гарантирующим поставщикам. В 2021 году «Белгородэнерго» в рамках инвестиционной программы в регионе установлено свыше 16 тысяч интеллектуальных приборов учёта электроэнергии, а общее количество достигло 94,4 тысячи (19 % общего объёма).

**— Стратегическое развитие электрической сети связано прежде всего с внедрением инноваций. Какое значение вы как главный инженер придаёте внедрениям инновационных продуктов? Как воспринимает инновационную техническую политику персонал?**

— «Белгородэнерго» постоянно увеличивает долю современного и инновационного оборудования отечественного производства в процессе реконструкции и строительства энергообъектов. Предварительный выбор тех или иных решений начинается на этапе составления технических заданий на проектирование объектов инвестпрограммы и обусловлен топологией электросети. Окончательный выбор технических решений выполняется на основании

технико-экономического обоснования в рамках проектирования.

В процессе реконструкции и нового строительства воздушных линий электропередачи с начала 2000-х годов используется самонесущий изолированный провод (СИП). На подстанциях 35–110 кВ планомерно осуществляется замена масляных выключателей на вакуумные и элегазовые. С середины 2000-х в регионе устанавливаются трансформаторные подстанции киоскового типа, при прокладке кабельных линий применяется кабель из сшитого полиэтилена и термоусаживаемые муфты. С 2003 года используются реклоузеры, с 2007 года — многогранные металлические опоры 110 кВ, с 2009 года — столбовые трансформаторные подстанции 0,4–10 кВ (СТП), с 2012 года — композитные опоры. С 2010 года на подстанциях 35–110 кВ устанавливается система охранно-технологического видеонаблюдения, с 2014 года — трансформаторы 6–10 кВ со сниженным энергопотреблением, с 2016 года — стальные многогранные опоры 0,4 кВ. В 2019 году введена в работу первая цифровая подстанция 35 кВ «Никольское», первая система накопления электрической энергии в сети 0,4 кВ, а также завершено внедрение системы ГЛОНАСС на всём автотранспорте филиала. В 2020 году реализован проект по внедрению цифровой радиосвязи в филиале, обеспечено покрытие цифровой радиосвязью 100 % территории обслуживания филиала. Ежегодно объём внедрения инноваций в денежном выражении составляет 5–7 % от инвестиционной программы филиала.

Применение инноваций повышает показатели эффективности функционирования электросетевого комплекса, поскольку позволяет решать более широкий спектр технических задач, направленных на обеспечение надёжности работы электрооборудования.

**— В нашей беседе неоднократно звучала тема применения реклоузеров. Лет 15 назад мне в рамках пресс-тура довелось побывать на сетевых объектах «Белгородэнерго». Вы тогда с гордостью продемонстрировали первые три реклоузера, установленные на ЛЭП. Насколько больше их стало с тех пор? Что показывает опыт применения с точки зрения эффективности работы сети? Какие ещё новшества появились?**

— Как я уже отмечал, первый реклоузер — коммутационный аппарат, объединяющий в себе вакуумный выключатель и микропроцессорную релейную защиту с противоаварийной автоматикой, — в сетях филиала был установлен в 2003 году. С тех пор установлено более 180 реклоузеров.

Реклоузеры, наряду с индикаторами короткого замыкания и разъединителями с моторными

приводами, являются базовыми элементами для построения активно-адаптивной сети 6–10 кВ. Они позволяют в режиме реального времени локализовать повреждения, автоматически переводя нагрузку с повреждённого на неповреждённый участок сети. То есть, проще говоря, если происходит авария, реклоузер автоматически отсекает повреждённый участок сети. В этом случае мы находим его и устраняем неполадку гораздо быстрее, причём обесточенными остаются потребители лишь на отсечённом участке.

Если говорить о распределённой автоматизации, то в 2021 году в процессе реконструкции трансформаторной подстанции 6/0,4 кВ мы впервые внедрили альтернативное техническое решение по автоматизации кабельных линий 6–10 кВ. Уникальность проекта заключается в реализации нового технического решения по автоматизации кабельной сети 6 кВ путём установки в проходных трансформаторных подстанциях выключателей нагрузки 6 кВ, оснащённых моторными приводами, индикаторов коротких замыканий для КЛ и современных компактных устройств телемеханики.

В 2019 году введена в работу первая цифровая подстанция 35 кВ «Никольское», особенностью которой стал инновационный вид обмена данными в цифровом формате между устройствами релейной защиты и автоматики. В 2021–2022 годах выполняется проектирование ПС 110 кВ «Строитель» с применением технологии «цифровая подстанция». В 2022 году завершается строительство и пусконаладочные работы цифровой ПС 110 кВ «Бирюч».

Нельзя не упомянуть о системах накопления электроэнергии в электрической сети 0,4 кВ. Первый в ЦФО инновационный накопитель электроэнергии мощностью 10 кВт и номинальной энергоёмкостью 53,28 кВт·ч был установлен в густонаселённом микрорайоне индивидуальной жилой застройки Белгорода.

Новое оборудование обеспечило нормативный уровень напряжения в сети в пиковые периоды потребления, снизило недоотпуск и потери электроэнергии. Кроме этого, накопитель обеспечил мониторинг уровня напряжения и регулировку выдаваемой мощности отдельно на каждой фазе.

В 2021 году реализация проекта продолжилась, ещё четыре системы накопления электроэнергии, предназначенные для обеспечения надёжного и качественного электроснабжения бытовых потребителей и социально значимых объектов, было установлено в Белгородском, Яковлевском, Борисовском и Валуйском районах Белгородской области. В случае отключения основной питающей линии накопитель в течение нескольких часов обеспечивает их электроснабжение

за счёт предварительно накопленной энергии, а также повышает качество электроснабжения до нормативного уровня, устраняя режим перегруженности сети.

В 2019 году в «Белгородэнерго» был реализован проект по оснащению автопарка филиала современной автоматизированной навигационно-диспетчерской системой управления транспортом на базе ГЛОНАСС/GPS. Бортовые блоки смонтированы на все транспортные средства, имеющиеся в филиале.

Система навигации централизованно собирает, обрабатывает и хранит данные по всем процессам управления и контроля транспортными средствами. Диспетчер в режиме реального времени отслеживает передвижение автомобилей, фиксирует время простоя, показатели пробега, скорость движения — при необходимости с построением трека выбранного автомобиля за определённый промежуток времени. Местоположение и перемещение автомобилей визуальным образом отображается на электронных картах. Навигация снизила расходы на эксплуатацию автотранспорта и повысила эффективность его работы.

В том же 2019 году «Белгородэнерго» завершило переход от аналоговой радиосвязи к цифровой с покрытием 100 % территории Белгородской области. Основными функциональными возможностями цифровой радиосвязи является централизованное управление сетью, регистрация, архивация и прослушивание всех переговоров, автоматическое переключение каналов абонентских радиостанций при попадании в зону действия ближайшего ретранслятора (геороуминг), индивидуальные, групповые и аварийные вызовы бригад диспетчером.

Цифровые системы радиосвязи передают речь без шумов даже в условиях высокого уровня помех, могут использоваться для организации совместной работы. К примеру, через ретрансляторы, расположенные за десятки и сотни километров друг от друга, диспетчер может передать команду всем абонентам сети подвижной радиосвязи. Это позволяет осуществлять эффективное диспетчерское управление как в процессе текущей деятельности, так и в период проведения аварийно-восстановительных работ.

С 2021 года в филиале реализуется проект «Цифровой регион», в рамках которого, кроме первых пяти высокоавтоматизированных РЭС, на базе оставшихся 17 районов электрических сетей создаются аналогичные высокоавтоматизированные РЭС, в которых осуществляется внедрение элементов распределённой автоматизации.

— Спасибо за беседу!

*Вопросы задавала Людмила ЮДИНА*