



Улица с большим нагромождением элементов распределительных сетей

Реконструированная линия 10 кВ не загромождена элементами распределительных сетей



Главный инженер Лидских электрических сетей Виктор СОРОКО

В начале и конце прошедшего участка линии в Дитве установлены ИКЗ



«Система построения распределительных сетей 10/0,4 кВ должна быть гибкой и экономически обоснованной»

Раньше среднестатистическому бытовому потребителю из сельской местности было достаточно 3 кВт установленной мощности потребителей электроэнергии, затем разрешенные мощности при проектировании были увеличены до 6 кВт. Но сегодня деревенскому дому с электроотоплением может быть необходимо до 20 кВт. Такое многократное увеличение электропотребления, как правило, требует реконструкции распределительных сетей. Но как она должна проводиться? Подходят ли здесь традиционные технические решения? Всегда ли они наиболее оправданы с точки зрения экономики?

«В случае реконструкции распределительных сетей для электроотопления подходы к их построению должны быть другими», — считает главный инженер Лидских электрических сетей Виктор СОРОКО. Энергетики Лидчины видят альтернативу в распределении электроэнергии по сетям 10 кВ и уже реализовали первый проект реконструкции существующих сетей 10 кВ в агрогородке Дитва на улице Совхозная. Понижающие трансформаторные пункты 10/0,4 кВ были максимально приближены к потребителям, СТП 10/0,4 кВ установлены непосредственно на опорах ВЛП 10 кВ, и сети 0,4 кВ практически исключены из распределения электрической энергии. Такие технические решения в Лидских электрических сетях рассматривались уже давно и были поддержаны техническим советом РУП «Гродноэнерго». Корреспондент «Энергетики Беларуси» вместе с главным инженером Лидских ЭС отправилась на улицу Совхозную, чтобы все увидеть своими глазами.

Рабочий поселок Дитва Лидского района был основан для размещения работников торфодобывающего предприятия в 1970 г. С 2006 г. Дитва имеет статус агрогородка. По переписи населения 2009 г., в населенном пункте проживало более 1500 человек.

«Когда в 2020 г. в Дитву на тофробрикетный завод приехал министр энергетики, к Виктору Михайловичу обра-

тились жители улицы Совхозной с просьбой предусмотреть возможность электронагрева в их домах. Коллективное письмо подписали представители 21 домовладения. После рассмотрения всех обстоятельств обращение удовлетворили. Затем началась работа над данным объектом», — рассказывает по дороге в агрогородок Виктор Сороко.

В Лидских электрических сетях есть собственная проектная группа, которая и занялась разработкой проекта. «Этот проект интересно рождался, — вспоминает Виктор Вальдемарович. — Мы собирались каждый понедельник на совещание с проектировщиками, и я все время задавал вопросы. Константа ли то, что перейти на электроотопление захочет только 21 дом? Как быть с усиленными линиями, если обратится меньшее количество потребителей? И, что еще хуже, что делать, если после проведения реконструкции мощности сети всем не хватит при дополнительном обращении граждан за электроотоплением в домах? Можно сказать, что нас жизнь заставила прийти к таким техническим решениям. Электропотребление в сельской местности будет увеличиваться, этому способствует атомная электростанция и решения правительства Республики Беларусь, направленные на стимулирование электропотребления. Но мы не можем знать заранее необходимую мощность. Элек-

тропотребление может как увеличиваться, так и уменьшаться. Поэтому система построения распределительных сетей 10/0,4 кВ должна быть гибкой и экономически обоснованной. Допустим, сейчас на этой улице установлено 8 трансформаторов по 63 кВА каждый. Но при увеличении электропотребления их можно легко заменить при необходимости как на трансформаторы мощностью 100 кВА, так и на 40, 25 кВА при существенном снижении электропотребления абонентами, и все это без изменения схемы распределительных сетей 10/0,4 кВ».

Распределение мощности по сетям 10 кВ на улице Совхозной в Дитве позволило уменьшить длину отходящих от СТП 10/0,4 кВ линий 0,4 кВ и таким образом снизить потери электрической энергии, а также повысить до второй категории надежность электроснабжения и качество электроэнергии у потребителей.

«Каждая трансформаторная подстанция запрашивает два распределителя. Между распределителями, запитанными от разных ТП, проложен кольцевой кабель. Если что-то случается на одной ТП, потребителей можно быстро запитать от соседней, — объясняет главный инженер. — Это нам и позволило повысить надежность электроснабжения до второй категории, что в случае с электронагревом особенно актуально, ведь люди в домах при аварийных режимах на питающих их ТП остаются не только без света, но и без тепла. Это решение не только повышает надежность, но и дает экономический эффект. Летом, когда электроотопление не используется, можно выводить часть ТП, тем самым уменьшая потери холостого хода трансформаторов на объекте. Проведенные рас-

четы показали, что потери в кабелях 0,4 кВ меньше, чем потери холостого хода трансформаторов».

СЧЕТЧИКИ И ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭСТЕТИКА

С первого же взгляда на улицу Совхозная можно предположить, что у нее есть будущее. Тут и там заметны новые дома и стройки. Во многих старых домах заменены окна, отремонтированы крыши. Реконструированная линия 10 кВ также выглядит свежо и аккуратно. На улице установлены современные торшерные светильники.

«Реконструкцией сетей занималось СМУ-4 ОАО «Белсельэлектросетьстрой». Мы ввели объект в июне 2022 г. Люди практически сразу же начали обращаться за получением технических условий на электроотопление. Ряд домовладений уже подключились, другие только получили технические условия, делают проекты внутри домов. В общей сложности к нам уже обратилось больше человек, чем изначально предполагалось», — рассказывает Виктор Сороко.

Главный инженер обращает мое внимание на то, что на улице нет выносных приборов учета возле каждого дома, а ведь при использовании электроотопления на границе домовладения устанавливаются выносные приборы учета, и в ряде случаев их может быть по два.

«Мне кажется, при проектировании важно принимать во внимание такую характеристику, как техническая эстетика, — отмечает Виктор Вальдемарович. — Множество шкафов выносного учета с обеих сторон улицы вряд ли ее украсили. Добавьте еще опоры, торшерное освещение. Получится большое нагро-

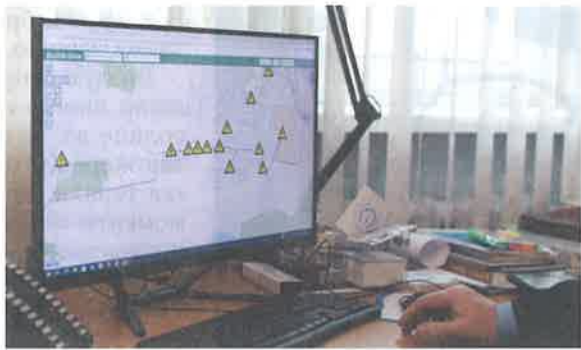
мождение элементов распределительных сетей. О какой эстетике тут можно говорить? Поэтому мы предусмотрели в данном проекте распределительные шкафы с возможностью доустановки всех потребительских систем учета. Так как мы обязаны обеспечить безопасность действующих электроустановок, доступа к нашим шкафам у потребителей быть не может. В то же время у них должна быть возможность съема показаний с приборов учета. Разрешить данное противоречие помогли счетчики с расщепленной архитектурой. Все приборы учета объединены в автоматизированную систему контроля и учета электроэнергии (АСКУЭ)».

На данном объекте внедрены и другие новые технологии: ТП без разъединителей, контроль протекания токов однофазных и межфазных коротких замыканий, заземление ТП глубинными электродами. На ПС «Дитва», питающей реконструируемую ВЛП 10 кВ, установлено комбинированное заземление нейтрали с возможностью отключения однофазных замыканий на землю в сетях 10 кВ.

НОВЫЕ ПОДХОДЫ И НОРМАТИВНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Данный объект могли бы сдать на год раньше, однако затянулось проектирование с прохождением экспертизы. Подходов, примененных в проекте, не было в нормативной документации, что потребовало дополнительных проверок и обоснований. «С расчетами для экспертизы нам очень помог РУП «Белэнергосетьпроект», первый заместитель директора — главный инженер Андрей Михайлович Орлов. Сейчас, когда институт подготовил СТП «Электроснабжение ин-

Сейчас на улице Совхозная установлено 8 трансформаторов по 63 кВА каждый, но их можно легко заменить при необходимости на трансформаторы мощностью 100 кВА



В данном проекте предусмотрены распределительные шкафы с возможностью доустановки всех потребительских учетов



дивидуальной жилой застройке. Применение столбовых подстанций непосредственно у потребителей. Технические решения», стало проще. Мы уже проектируем такие же сети в Кореличском и Новогрудском районах. Обмениваемся опытом с коллегами из других регионов. На самом деле в проекте нет ничего сложного, если не знаешь, что надо было пройти, чтобы он состоялся.

«Удивительно, что электрические сети сами изготовили такой проект. Проектная группа в сетях — это вообще распространенная практика?» — интересуюсь у Виктора Вальдемаровича.

«Нет. Когда 14 лет назад я стал главным инженером, то поднял вопрос о создании полноценной проектной группы в филиале, директор Петр Петрович Лабан меня поддержал. Тогда проектирование было упрощенное, но я видел, как нарастают требования. Мы понимали, что концентрация всех этапов проектирования в одном месте позволит сократить временные затраты на проектирование в будущем. Сегодня у нас есть свои проектировщики, сметчики, геодезисты и даже главный инженер проекта. На экспертизу предоставляется готовый проект. Наша проектная группа по распределительным сетям делает около 90% всех проектов», — рассказывает Виктор Сороко.

«ПРЕЖДЕ ВСЕГО НАДО ЗАДУМАТЬСЯ О РЕЖИМЕ РАБОТЫ НЕЙТРАЛИ СЕТЕЙ 10 КВ»

Проект, реализованный в Дитве, однозначно интересен. Однако, как замечает главный инженер Лидских электрических сетей, прежде чем планировать такую реконструкцию, надо задуматься о режиме работы нейтрали сетей 10 кВ. Заводить линию 10 кВ в населенный пункт без ее отключения от однофазного замыкания на землю просто-напросто небезопасно. «При реализации проекта Дитвы нам очень сильно пригодилось внедренное год назад на ПС «Дитва» комбинированное заземление нейтрали сети 10 кВ, — рассказывает Виктор Сороко. — Фидер, который мы построили, отключается от однофазного

замыкания на землю. Данные сети наиболее безопасны для населения, а безопасность электрических сетей — приоритетная задача для энергетиков. Пока в Белорусской энергосистеме комбинированное заземление нейтрали не получило широкого распространения. Мы являемся первопроходцами. В настоящее время такие сети запитаны от подстанций «Дитва», «Любча», «Мир», и в этом году выполним от ПС «Радунь». Из 4000 км наших сетей 10 кВ половина имеют резистивный или комбинированный режим работы нейтрали. Повреждения в виде однофазных замыканий на землю отключаются. Еще одну подстанцию в этом году сделаем, и в принципе пока нам будет этого достаточно.

Емкостные токи в сети 10 кВ также можно компенсировать с помощью дугогасящего реактора (ДГР). Однако при длительной работе такой электрической сети в режиме однофазного замыкания на землю (ОЗЗ) повышается вероятность перехода ОЗЗ в двухфазные, трехфазные замыкания, появления многоместных повреждений всей сети, а также появляется опасность поражения током людей и животных. А ведь 70% повреждений в сетях 10 кВ — это однофазные замыкания на землю.

К слову, установленные в начале и конце участка линии прошедшего реконструкцию в Дитве ИКЗ при однофазном замыкании на землю, когда напряжение на ВЛП исчезает, помогают понять, в каком месте оперативно-выездной бригаде нужно искать повреждение.

Есть и другие нюансы. Например, проект сложнее реализовывать, если потребители находятся друг от друга на удаленном расстоянии. «Сейчас мы делаем проект реконструкции сетей в деревне Криничное Кореличского района, расположенной у реки Неман. Дома там растянуты вдоль берега и удалены друг от друга на 50-60 м, это некомпактно для использования кабеля 0,4 кВ. Поэтому там будет одновременная подвеска сетей 10 кВ и 0,4 кВ, то есть совместное распределение мощности», — отмечает главный инженер.

Подготовила
Светлана ВАЩИЛО

«Россети» запустили услугу по монтажу под ключ зарядных станций для электромобилей по заявкам потребителей

На данный момент услуга доступна в Москве и Подмосковье. В ближайшее время возможность установить ЭЗС для собственных нужд появится в ряде других регионов страны. Предложение актуально для собственников электромобилей, девелоперов, владельцев автосервисов, торгово-развлекательных комплексов, бизнес-центров, гостиниц и др.

Подать заявку на установку комплексов ЭЗС в Москве и Подмосковье можно на портале

электросетевых услуг или на сайте компании «Россети Московский регион».

Специалисты подберут решения в соответствии с запросами потребителей, смонтируют и протестируют зарядные комплексы с последующим гарантийным обслуживанием. Компания предлагает эргономичные и безопасные комплексы, которые в том числе могут успешно эксплуатироваться в условиях низких температур и других неблагоприятных погодных явлений.

Компании группы «Россети» имеют большой опыт установки электроразрядной инфраструктуры. В 2022 г. введены в работу 74 комплекса в Москве, Подмосковье, Воронежской, Тульской и Липецкой областях. В этом году запущена 51 станция для зарядки электромобилей в Красноярске.

На портале электросетевых услуг также можно получить подать заявку на технологическое присоединение и другие дополнительные услуги компаний группы «Россети».

Утверждены национальные стандарты в области интеллектуальных систем управления электросетевыми объектами

Стандарты ГОСТ Р 70450-2022 и ГОСТ Р 70451-2022 устанавливают критерии отнесения систем управления к интеллектуальным.

Документы разработаны группой «Россети» по инициативе Минэнерго России с учетом имеющегося в компании опыта проектирования, наладки и эксплуатации систем управления подстанциями и систем технологического управления.

Впервые определены требования к центрам управления сетями (ЦУС), которые в том числе обязывают строить и организо-

вывать работу ЦУС с использованием цифровой информационной модели сети, соответствующей действующим стандартам в области автоматизированного информационного обмена в электроэнергетике.

Также установлены нормы по набору функций и структуре программно-технических комплексов, видам обеспечения и свойствам автоматизированных систем управления технологическими процессами, внедряемых при строительстве и реконструкции подстанций 6–750 кВ.

Группа «Россети» ведет системную работу по актуализации требований и нормативных документов, регулирующих деятельность электросетевого комплекса. В частности, в прошлом году утвержден новый национальный стандарт с обновлением требований к проектированию и строительству линий электропередачи низкого напряжения. Проводится переработка «Правил устройства электроустановок» и утверждение на их основе ряда национальных стандартов.

«Россети» внедрили в 2022 г. более 30 результатов НИОКР

В декабре на заседании Межведомственной рабочей группы по технологическому развитию инновационная деятельность группы получила одну из самых высоких оценок среди госкомпаний (97,5%).

Всего «Россети» в 2022 г. внедрили в промышленную эксплуатацию 21 результат НИОКР, еще 13 — переданы в опытно-промышленную эксплуатацию. Получено 19 охранных документов, заключено пять лицензионных договоров.

Среди основных результатов НИОКР за 2022 г.:

- электронный каталог технических решений и программный комплекс по сопровождению процессов эксплуатации линий 220–500 кВ, обеспечивающие возможность быстрого расчета

и подбора подлежащих замене элементов;

- программный комплекс распознавания состояния и показаний приборов учета электроэнергии на основе алгоритмов искусственного интеллекта и технологий компьютерного зрения. Проект отмечен наградами премий «Время инноваций» и «Цифровой лидер»;

- унифицированный переходной пункт для соединения воздушных и кабельных линий, позволяющий исключить ошибки при проектировании и нештатные ситуации при эксплуатации ЛЭП, проведении работ на высоте;

- многофункциональная автономная мобильная установка плавки гололеда на базе передвижной электроустановки обратной трансформации

0,4/10–6 кВ. Решение позволяет повысить надежность работы ЛЭП в осенне-зимний период, сократить время ликвидации технологических нарушений.

В портфеле группы — 81 НИОКР, охватывающая весь спектр интересов: предложения по замещению импортного оборудования, проектированию и эксплуатации энергообъектов, применению цифровых решений, технологии искусственного интеллекта, обеспечению кибербезопасности, интеграции малой генерации с традиционными сетями. Проведение НИОКР является одним из ключевых направлений инновационного развития, в работах участвуют дочерние компании группы и собственные исследовательские центры.

Глава группы «Россети» Андрей Рюмин проинспектировал строительство крупнейшей в мире высокотемпературной сверхпроводящей ЛЭП

Группа «Россети» приступила к финальному этапу создания высокотемпературной сверхпроводящей кабельной линии постоянного тока (ВТСП) в Санкт-Петербурге. Транзит протяженностью 2,5 км не имеет аналогов в мире. Он свяжет подстанции Московского и Фрунзенского районов и позволит передавать до 50 МВт мощности на среднем напряжении 20 кВ. Ход работ проверил генеральный директор ПАО «Россети» Андрей Рюмин в рамках поездки в Северо-Западный федеральный округ.

Проложено уже более 1,5 км кабеля, до конца первого квартала 2023 г. его монтаж будет завершен. Одновременно энер-

гетики строят преобразовательные устройства на подстанциях 330 кВ «Центральная» и 110 кВ «РП-9», которые войдут в состав энерготранзита. Ввод всех объектов в эксплуатацию планируется в 2023 г.

Главная особенность линии — «начинка» из сверхпроводника, у которого сопротивление стремится к нулю при «заморозке» ниже 77 К. Для охлаждения создана двухконтурная система криогенного обеспечения протяженностью 5 км. В основу решения легли разработки «Научно-технического центра Россетей».

«Высокотемпературная сверхпроводимость — флагман-

ская технология с огромными перспективами в электроэнергетике. Она обеспечивает передачу большой мощности при полном отсутствии потерь и позволяет в условиях плотной городской застройки сократить площадь отчуждаемой территории, необходимой для прокладки электрических сетей и строительства компактных и высокоэффективных центров питания. В настоящее время рассматриваются возможности масштабирования проекта. Кроме того, прорабатываются решения с применением ВТСП для вывода мощности с крупных объектов генерации», — отметил Андрей Рюмин.

По материалам rosseti.ru