

- безперервний облік (з заданою періодичністю) споживання електроенергії в кожній точці підключення і передачу даних про споживання в Центр управління;
- контроль балансу споживання електроенергії на різних рівнях і ділянках розподільчої мережі за допомогою групових лічильників, встановлених у вузлових пунктах мережі;
- оперативний автоматичний контроль процесу споживання електроенергії та технічного стану системи, виявлення аварійних ситуацій і порушень в споживанні електроенергії, а також її розкрадання;
- адресне дистанційне відключення боржників від розподільчої мережі за командою з Центру керування;
- підготовка даних для розрахунків оплати за спожиту електроенергію з врахуванням добових тарифних зон і коефіцієнтів;
- підготовка підсумкових звітів збути електроенергії за визначені періоди.

Застосувані системи АСКОЕ, як правило, повинні передбачувати можливість використання їх для інтегрованої системи обліку енергоносіїв (тепла, газу, води) на відповідних об'єктах.

Зросли вимоги до забезпечення захисту від ураження електричним струмом при проектуванні, а також при експлуатації електроустановок житлових будинків, офісних приміщень. Ці питання ретельно опрацьовано в розділі 12 з урахуванням чинного ДНАОП 0.00- 1.32-01, а також ГОСТ 30331.3-95 (МЭК 364-4-41-92). З введенням зазначеного ДБН питання захисту від ураження електричним струмом в житлових та громадських будинках буде запроваджено на сучасному рівні.

УДК 69(083.75):621.315.172:697

Ю.С. Громадский, Д.И. Розинский

О ПРОЕКТ ДБН "ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ КАБЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ ОТОПЛЕНИЯ"

Вопросы энергосбережения для экономики Украины как энергодефицитной страны с континентальным климатом имеют большое значение. На теплоснабжение ежегодно расходуется 70-80 млн.т условного топлива (у.т.), что составляет примерно 45±5 % от общего годового объема 162-192 млн.т у.т., использованного в Украине первичного и вторичного топлива в период 1991-2000 гг. Но при этом еще в 1994 г. в Украине на теплоснабжение жилья расходовалось в 2,5...3 раза больше энергоресурсов,

чем, например, в Швеции. Естественно, проблема экономии топлива и энергии в Украине возникла не вдруг и не вчера. Ее решение пытались найти еще в последние годы существования УССР, т.е. в условиях низких цен на энергоносители и практически неограниченного к ним доступа. Даже в таких, относительно некритических, условиях была осознана необходимость принятия закона "Об энергосбережении". Последующие годы характеризовались крупной структурной перестройкой цен на все виды энергии и ее носители, переходом страны в категорию энергодефицитных и, как следствие, обострением рассматриваемых вопросов. Принятый в 1994 г. Закон Украины "Об энергосбережении" нацеливает юридические и физические лица на разработку менее энергоемких машин и технологий, формирует государственную политику в сфере использования топливно-энергетических ресурсов (ТЭР). Под действие закона попадают все отрасли народного хозяйства, включая строительство и жилищно-коммунальный сектор. Позже была принята Национальная энергетическая программа, в которой представлены все направления энергосбережения. Была также разработана соответствующая отраслевая программа. В настоящее время кроме упомянутого закона Украины, а также Комплексной государственной программы по энергозбережению в Украине действует примерно 65 нормативно-правовых актов, среди которых, согласно данным Госкомэнергосбережения Украины на 29.10.01, 8 законов Украины, 4 Указа Президента Украины, 26 постановлений Кабинета Министров, 27 приказов Госкомэнергозбережения. В целом, однако, Украина по-прежнему находится в условиях перманентного энергетического кризиса.

Сегодня всем понятно, что успешное внедрение энергосберегающих технологий не в последнюю очередь обуславливается совершенством и полнотой национальной законодательной базы. Ее действенность, в свою очередь, зависит от нормативно-технической базы, глубины стандартизации, разработки нормативно-методических и других материалов, в т.ч. новых разделов к строительным нормам и правилам, внесения соответствующих изменений и дополнений к действующим нормативным документам.

Нормативных документов по энергоэффективному инженерному оборудованию и энергосберегающим технологиям в Украине недостаточно и это одна из причин слабого распространения у нас энергосберегающих технологий вообще и электрокабельных систем в частности.

В 1991 г. Украина осталась лишенной большинства головных организаций по созданию электротермического оборудования, которые ранее естественным образом концентрировались в "метрополии". Длительное время

нормативно-техническая документация в электротехнической области была как бы законсервированной. В основном действовали нормы и правила несуществующего государства, которые не способствовали появлению новых видов электротехнической продукции и устаревали с течением времени. Украина, оказавшись в новой политической ситуации, а также в силу своего географического (западного) положения не могла не проявлять интерес к новым технологиям, получившим на Западе широкое распространение. Таковыми стали электрокабельные системы отопления (ЭКСО) как разновидность панельно-лучистого отопления жилых и общественных зданий. Однако, из-за отсутствия нормативной базы их применение вплоть до последнего времени осуществлялось как бы "без правил", явочным путем. Адаптация импортных электроотопительных технологий в лучшем случае сводилась к сертификации комплектующих. Такая нецивилизованная, т.е. ненормативная, стадия развития ЭКСО не могла длиться долго. Неизбежно возник вопрос о необходимости создания отечественной нормативной документации по ЭКСО.

Несколько лет назад Госстрой Украины в ходе перехода от директивного метода управления строительством и эксплуатацией жилого фонда к управлению отраслью путем гибкой ценовой, тарифной, нормативно-технической политики, разработал долгосрочную научно-техническую программу "Энергосбережение в строительстве", предусматривающую широкое развитие энергосберегающих технологий в жилищно-гражданском строительстве, а также разработку соответствующей нормативной документации. В последнем случае важно было не упустить вопросы проверки ее на соответствие требованиям международного нормативного пространства. Что же касается создания собственно энергосберегающего и энергоэффективного инженерного оборудования, то приказом Минстройархитектуры Украины от 27 декабря 1993 г. № 247 "О нормативах сопротивления теплопередаче наружных ограждающих конструкций жилищно-гражданских зданий и сооружений для нового строительства, реконструкции и капитального ремонта" (введены в действие с января 1994 г.) было положено начало глубоким переменам в украинском энергосбережении в строительстве. Перед проектантами открылось широкое поле деятельности по разработке новых архитектурно-планировочных и технических решений, обеспечивающих повышенные требования к теплозащите зданий. Предполагалась активизация работ по повышению теплозащиты наружных ограждений и световых проемов не столько за счет разработки и применения новых теплоизоляционных материалов, сколько за

счет внедрения многослойных конструкций ограждений. Намечался перевод жилищно-гражданского строительства на регулируемое теплопотребление и коммерческий учет расхода ТЭР в жилых и общественных зданиях. Среди многих новых, апробированных на Западе, инженерных систем и оборудования, на которые Госстрой в свое время ориентировал разработчиков энергоэффективных технологий и оборудования, выделялись тепловые насосы, децентрализация теплоснабжения, приборы автоматического регулирования и учета расхода энергии и электроотопление, как разновидность панельно-лучистого отопления. Таким образом, Госстрой разделяет своего рода авторство на внедрение энергосберегающих технологий в жилищно-гражданском строительстве и одновременно несет ответственность за их судьбу.

В настоящее время можно констатировать, что в Украине сформировался характеризующийся позитивной динамикой электроотопительный сегмент рынка. Его возникновению и последующему быстрому развитию как в отношении объемов, так и разнообразия предоставляемых услуг не в последнюю очередь способствовал энергосберегающий компонент электроотопления, детально проанализированный, а затем обобщенный и адаптированный к условиям Украины.

Сигналом для форсированной разработки электрокабельных систем отопления стали новые нормативы по термическому сопротивлению наружных ограждений и контрольные показатели удельного теплового потока для отопительных систем жилых и общественных зданий. Однако уменьшенные тепловые потери являются обязательным, но не единственным условием развития электроотопления. Столь же важен вопрос о тарифах на энергию. Возможно, расходы на отопление жилого сектора при помощи ЭКСО с использованием теплоаккумуляционного эффекта следует отнести к производственным расходам с их оплатой по специальным льготным тарифам. Первоначально предполагалось, что ЭКСО будут особо эффективны в жилом и подобном секторах. Однако, уже сейчас очевидно, что использование электротеплоаккумуляционных технологий отопления также целесообразно в промышленности, т.к. позволяет улучшить производственные условия и повысить уровень техники безопасности.

Первые собственные разработки электрических кабельных систем отопления (ЭКСО) появились в Украине чуть более 10 лет назад, в первую очередь, благодаря деятельности НПП "Элетеर", единственного отечественного предприятия в этой области.

Вместе с тем, до сих пор не существовало отечественных нормативных документов по ЭКСО. Разработка и внедрение ЭКСО проводились на базе отдельных, слабо связанных между собой пунктов в существующих СНиП, ДБН, ПУЭ, состав и трактовка которых носили субъективный, а иногда произвольный характер. Примером дискуссионных положений СНиП является положение о нормативной температуре лицевой поверхности греющего пола. Диффузное состояние нормативных материалов снижало качество ЭКСО, приводило к ряду других негативных явлений, ограничивало возможности широкого практического использования ЭКСО как прогрессивного решения вопроса отопления в строительно-архитектурных решениях.

С целью упорядочения накопившегося опыта, унификации проектных решений, нормирования рабочих качеств конструкций греющих полов, приведения их в соответствие с украинскими и международными нормами, в настоящее время назрела необходимость разработки нормативных материалов по ЭКСО в виде Государственных строительных норм. Инициативу в этом вопросе проявили НПП "Элетеर" и ВАТ "Киевпромэлектропроект", которым еще в 1998 г. Госстрой Украины поручил подготовить соответствующие НД. Создание НД является решением крупной научно-технической задачи. Поэтому НПП "Элетеर" вынуждено было провести ряд теоретических, экспериментальных и натурных НИР и ОКР, результаты которых были положены в научные, в т.ч. теплофизические, основы электротеплоаккумуляционных ЭКСО. К выполнению этих задач были привлечены ИТГФ НАН Украины и КиевЗНИИЭП. В статье представлена концепция и принципы, которыми руководствовались разработчики при создании впервые разрабатываемых НД по ЭКСО, а также их структура. Подробно представлены части и пункты НД, ранее не отраженные ни в одном нормативном документе и являющиеся предметом для обсуждения

В Разделе 1 "Общие положения" определяется сфера действия ДБН, порядок разработки и эксплуатации ЭКСО. Вводятся основные понятия, определения и возможности использования ЭКСО (греющий пол, льготные тарифы с использованием узлов учета на базе многотарифных счетчиков с дистанционным учетом потребленной энергии. Уровень проектных и технических решений).

В Разделе 2 "Расчетные условия" рассматриваются метеорологические условия в обслуживаемой зоне жилых или подобных помещений, расчетные потери теплоты и тепловая мощность греющего пола.

При этом необходимо подчеркнуть, что рассматривается средняя по времени, т.е. среднесуточная тепловая мощность греющего пола. Расчетная температура воздуха в помещениях, отапливаемых ЭКСО, лежит в диапазоне 18...22 °C, а колебания температуры в помещениях не должны превышать ± 2,5 °C в течение суток.

В Разделе 3 “ЭКСО” указывается, что расчетные значения величины тепловой мощности ЭКСО и ее годового потребления, следует определять в соответствии с обязательным приложением 12* СНиП 2.04.05.91*У. Удельные значения этих величин не должны превышать контрольные показатели, приведенные в обязательном приложении 25* СНиП 2.04.05.91*У.

Специальный раздел посвящен *электроснабжению* и *автоматизации*. Именно эти два понятия являются ключевыми для ЭКСО, т.к. они позволяют обеспечить те функциональные и энергосберегающие характеристики электроотопления, которые гарантируют преимущество электротепло-аккумуляционного ЭКСО перед традиционными видами отопления. Автоматическое регулирование параметров ЭКСО является обязательным. Определяются энергетическая база ЭКСО, потом — перечень измеряемых и регулируемых параметров ЭКСО. Нормируется размещение датчиков. Обязательным является коммерческий учет потребляемой тепловой энергии на абонентских вводах.

Поскольку одна из главных составляющих энергосбережения ЭКСО находится в плоскости исключения перетопки помещения за счет использования автоматической системы регулирования, то НД требует, чтобы система теплоаккумуляционного обогрева пола использовалась только в сочетании с устройствами, регулирующими подачу электроэнергии на электроотопление в зависимости от погодных условий и температуры пола.

В отдельный раздел выделено *определение параметров греющего пола*. Устанавливается средняя температура греющей поверхности для полов помещений с постоянным пребыванием людей (29 °C). Эта величина небесспорна и подлежит обсуждению.

Вводится понятие *граничной зоны нагрева*, ее ширины и температурного режима. Рассматриваются температурные режимы теплоаккумулирующего слоя и предельные значения их параметров. Используются в основном усредненные за 24 ч величины. Конкретные схемотехнические решения не нормируются. Нормируется только качество поддержания при их помощи параметров эксплуатационных и аварийных режимов ЭКСО. Упорядочивается использование безинерционных электроотопительных приборов (электроотопительных приборов непосредственного действия),

которые наряду с граничной зоной нагрева при соответствующем схемотехническом решении служат для обеспечения автоматического регулирования климата в отапливаемом помещении.

Нормируется степень тепловой изоляции для ограничения теплового потока, направленного вниз от греющего кабеля.

Отдельным большим разделом представлен "греющий пол" как основная подсистема ЭКСО. Рассматривается область применения, которая охватывает подсистему греющий пол для электрокабельных систем отопления жилых зданий с нормируемой температурой воздуха помещений. Правила расчета греющего пола, предназначенного для обогрева помещений, приведены в обязательном приложении.

Предписана методика испытаний для определения рабочих характеристик и соответствия их необходимым требованиям.

Нормируются условия устройства отдельных слоев, из которых состоит многослойная конструкция "греющий пол", в частности, регламентируются материалы, толщины, схемы укладки. Отдельно рассматриваются материалы и требования укладки лицевого слоя, теплоизоляционного слоя, слоя для удержания греющего кабеля.

Особое внимание уделяется аккумуляционному слою — определению его толщины (исходя из теплотехнического расчета и данных опытной эксплуатации), материалов, обеспечивающих его функциональные свойства.

В разделе, посвященном греющим кабелям, регламентируются их термическая и механическая прочность, устройство и проводка кабелей, в т.ч. холодных, требования к соединительным муфтам и другим комплектующим узлам и блокам аппаратуры ЭКСО. Предусматривается возможность использования иных тепловыделяющих элементов для обеспечения необходимой тепловой мощности. Формулируются требования к степени газовыделения материалов конструкций ЭКСО в обитаемое пространство в ходе эксплуатации.

Приводится перечень и определяется содержание инструкций и другой технической и эксплуатационной документации, необходимой для установки, испытания и эксплуатации ЭКСО, при выборе объемно-планировочных и конструктивных решений, размещении индивидуальных тепловых пунктов, щитовых и т.п.

В ходе работы над НД определилась необходимость корректировки существующего нормативного документа СНиП 2.04.05-91 У* "Отопление, вентиляция, кондиционирование", которая в настоящее время выполняется в Киевском национальном Университете строительства и архитектуры

Возможно, благодаря этой и другим подобным работам. Украина получит новый – энергосберегающий, безопасный и экологичный – вид отопления, равноправный по энергоэффективности с другими видами отопления жилых и производственных помещений.