

2. ДСТУ Б В.2.2-39:2016. Методи та етапи проведення енергетичного аудиту будівель. – К.: Мінрегіон України, 2016. – 47 с.
3. ДБН В.2.6-31:2016. Теплова ізоляція будівель. – К. : Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2017. – 30 с.
4. ДСТУ Б А.2.2-12:2015. Енергетична ефективність будівель. Метод розрахунку енергоспоживання при опалення, охолодженні, вентиляції, освітленні та гарячому водопостачанні. – К. : Мінрегіон України, 2015. – 137 с.

## **НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ РАЗВИТИЯ СОВРЕМЕННЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ**

*Хомяков Д. Р., Барри Ахмед, студенты*

*Национальный технический университет «Харковский политехнический институт», г. Харьков.*

*Научный руководитель: Барбашов И. В., к.т.н., профессор кафедры*

Сформулированные в течение второй половины прошлого столетия принципы проектирования электрических сетей высокого напряжения отражали актуальные для того времени народнохозяйственные тенденции и использовали определенные технико-экономические методики обоснования решений.

В условиях современных рыночных отношений принципиально изменились подходы к технико-экономическим расчетам и обоснованиям. Поэтому разработанные ранее методы определения экономически целесообразного напряжения сети, сечений проводников на основе понятий экономической плотности тока либо экономических интервалов, принципы выбора мощности и размещения компенсирующих устройств, обоснование схем развития электрических сетей и многое другое требуют полной переработки. Аналогичное заключение может быть сделано относительно методов определения ущерба от недоотпуска электроэнергии и несоответствия ее параметров требованиям норм, использования известных статических характеристик нагрузки для повышения точности результатов анализа режимов проектируемых сетей.

В настоящее время технико-экономическое обоснование решений при проектировании развития электрических сетей должно быть направлено на разработку новых принципов типового проектирования электрических сетей высокого напряжения, отражающих новые идеи унификации конструктивных решений линейных и подстанционных составляющих сетей, современные требования к надежности и качеству электроснабжения, обеспечению действующих на сегодняшний день экологических требований; также должна предусматриваться возможность проведения ремонтов сетевых объектов под напряжением, учитываться изменения в подходах к отчуждению земель, формированию стоимости объектов и многие другие аспекты.

На ближайшую перспективу в Украине маловероятен разворот к массовому строительству энергетических объектов. Поэтому нет никаких объективных оснований для разработки новой унификации сетевых конструкций. Изменяется и сам характер проектирования и строительства новых объектов. Все фазы инвестирования должны осуществляться с учетом требований и возможностей инвестора. Если последний будет ограничен в сроках строительства, но более свободен в средствах, то сооружение объектов может осуществляться, в основном, с использованием унифицированных и типовых конструкций в рамках действующей нормативно-технической базы. В этом случае проектирование будет заключаться в привязке конструкций существующей унификации к условиям сооружаемых объектов.

Практика сооружения сетевых объектов в промышленно развитых странах говорит о том, что они, как правило, разрабатываются индивидуально и испытываются на конкретные условия. При таком подходе обеспечивается наименьший расход материалов

и других ресурсов на строительство, а также гарантируется соответствие сооружения локальным природным условиям, его экологическая безопасность. Временные экономические потери, вызываемые увеличением объемов проектирования в этом случае, как правило, с лихвой окупаются эффектом удовлетворительной эксплуатации в последующие 40–50 лет физической жизни объектов.

Если требования инвестора будут направлены на создание современного энергетического сооружения, полностью соответствующего местным условиям, то следует вести разработку и строительство индивидуально. Однако при этом сроки проектирования и изготовления объектов могут увеличиться.

Наиболее эффективен, видимо, вариант использования как унифицированных конструкций, так и конструкций, специально разработанных для каждого объекта. Такой подход обеспечит наименьший расход материалов и других ресурсов, а также гарантирует соответствие сооружений локальным условиям и их эффективную эксплуатацию в течение всего периода.

Мировой опыт по применению современных технических средств в электроэнергетической отрасли свидетельствует, что повышение эффективности передачи электрической энергии необходимо рассматривать комплексно. Технологической основой создания электрических сетей нового поколения и модернизации существующих должны стать:

- 1) компактные линии электропередачи различных классов напряжения с применением самонесущих изолированных и защищенных проводов, а также высокотемпературных проводов;
- 2) кабельные линии различных классов напряжения, выполненные кабелями с изоляцией из сшитого полиэтилена;
- 3) газоизолированные линии;
- 4) универсальные компактные устройства подстанционного оборудования, выполненные как за счет применения новых видов изоляции и оптимизации изоляционных промежутков;
- 5) экологически и пожаробезопасные герметизированные и автоматизированные подстанции различных классов напряжения подземного исполнения.

При проектировании развития электрических сетей Украины в настоящее время предусматривается широкое применение таких прогрессивных технических решений как узкобазовые и многоцепные опоры. Использование специальных узкобазовых опор планируется, в первую очередь, для горных и городских условий прохождения трассы воздушных линий. В городских условиях зачастую отсутствуют участки земли, достаточные для установки широкобазовых опор, большое количество подземных коммуникаций затрудняет производство земляных работ по установке фундаментов либо забивке свай. Застройка высотными домами с глубоким заложением фундаментов также усложняет выполнение подземной части ВЛ. В горных условиях затруднена установка опор в стесненных местах и необходима разработка большого объема пород, которая крайне нежелательна по условиям развития оползневой системы в горах. Применение узкобазовых опор позволит значительно уменьшить площадь земли, занимаемую опорой, резко сократить номенклатуру элементов, из которых собирается опора (за счет идентичности секций с параллельными поясами). При этом снижается расход стали и железобетона фундаментов, значительно уменьшается объем земляных работ при разработке котлованов, сокращаются трудозатраты и стоимость по сравнению с унифицированными опорами.

При сооружении нескольких линий электропередачи в стесненных условиях городской застройки, на выходах из подстанций и электростанций возникают большие трудности в их прохождении, в согласовании трасс и отчуждении земли. Применение обычных одноцепных и двухцепных опор приводит к неоправданно большим площадям изымаемых земель, а в ряде случаев – к необходимости сноса существующих зданий и

сооружений. Все это предопределяет необходимость применения многоцепных опор. Кроме перечисленных причин многоцепные опоры найдут также применение при прохождении линий по ценным землям, лесным массивам и орошаемым землям. Представляется перспективной разработка многоцепных опор различных напряжений, в том числе и комбинированных (как по напряжениям, так и по применяемым материалам опор).

К настоящему времени в Украине разработаны и уже изготавливаются изоляторы на основе новых материалов – стеклопластика и кремнийорганической резины. Композиционные изолирующие конструкции предназначены для линий, подстанций, контактной сети на все классы напряжений и на все степени загрязненности атмосферы. Внедрение композиционных изоляторов будет способствовать созданию новых технологий в организации технического обслуживания и ремонтов в действующих электроустановках, находящихся под напряжением.

Внедрение современных технических средств в электроэнергетической отрасли, в частности в электрических сетях, позволит повысить эффективность передачи электрической энергии, надежность работы отрасли в целом, снизить негативное влияние электроэнергетических объектов на экологические компоненты окружающей среды, кроме этого, сократить использование земли под электроэнергетические объекты.

Список использованных источников:

1. Бабушкин В. М., Нейман В. А., Чевычелов В. А. Электрические сети: развитие, новые решения : пособие для электроэнергетиков // Сер. Энергетика: реабилитация, развитие. – К. : Энергетика и электрификация, 2001. – 116 с.
2. Барбашов И. В. Общая характеристика и основы анализа установившихся режимов современных электрических систем и сетей : текст лекций / И. В. Барбашов – Х. : НТУ «ХПИ», 2013. – 240 с.

## **КОНЦЕПЦИЯ РАСЧЕТА ТРАНСФОРМАТОРА С ВРАЩАЮЩИМСЯ МАГНИТНЫМ ПОЛЕМ**

*Чепинога Р. А., курсант*

*Кременчугский летный колледж НАУ, г. Кременчуг.*

*Научный руководитель: Колонтаевский И. А., специалист высшей категории, преподаватель-методист*

На вертолете для предотвращения обледенения лопастей несущего и рулевого винтов используется электротепловой способ обогрева. Напряжение к ним подводится через токосъемник, расположенный сверху втулки винта. В токосъемнике расположены неподвижные щетки и вращающиеся вместе с винтом кольца. К токосъемнику подводится однофазное напряжение переменного тока от бортовых генераторов. Токи, протекающие в системе обогрева, составляют десятки-сотни ампер. Это создает большую тепловую нагрузку на кольца и щетки. Нагрев и трение приводят к износу щеток и колец, появлению прерывистого контакта, возникновению помех бортовому радиоэлектронному оборудованию. Поэтому в процессе эксплуатации необходимо систематически контролировать их состояние в период технического обслуживания.

Вращающиеся трансформаторы это электрические машины переменного тока, предназначенные для преобразования угла поворота в напряжение, пропорциональное самому углу поворота. В зависимости от схемы включения одним из режимов работы вращающегося трансформатора является режим передачи электрической энергии.

При подаче на статорную обмотку кольцевого трансформатора переменного однофазного напряжения поток  $\Phi$  наводит в его роторной обмотке неизменную по амплитуде вторичную ЭДС. Соединив проводами роторную обмотку кольцевого трансформатора с одной из основных роторных обмоток вращающегося трансформатора,