



Рис. 3. График зависимости суммарной эффективности трансформаторов от коэффициента загрузки:
 —◇— аморфные; —□— традиционные

Таким образом, применение трансформаторов с сердечниками из аморфных материалов является одним из перспективных направлений энергосбережения на промышленных предприятиях.

Л и т е р а т у р а

1. Савинцев, Ю. М. Анализ состояния производства в РФ силовых масляных трансформаторов I–III габаритов // Электрооборудование: эксплуатация и ремонт. – 2012. – № 1. – С. 43–53.
2. Александров, Н. В. Исследование влияния сверхпроводниковых трансформаторов на режимы электроэнергетических систем : автореф. дис. ... канд. техн. наук / Н. В. Александров // НГТУ: Новосибирск, 2014.
3. Анализ эксплуатационных свойств трансформаторов с сердечниками из аморфных материалов и защита их с помощью нелинейных ограничителей перенапряжений / В. Г. Гольдштейн [и др.] // Вестн. Самар. ГТУ. Техн. науки. – 2013. – № 4 (40). – С. 149–157.

ПЕРСПЕКТИВЫ МОДЕРНИЗАЦИИ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СФЕРЫ В СВЯЗИ С ВВОДОМ В ЭКСПЛУАТАЦИЮ БелАЭС

С. Д. Паруков

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь

Научный руководитель О. Ю. Морозова

В статье рассматриваются основные направления проекта программы, связанной с развитием и модернизацией энергоисточников, электрических и тепловых сетей, совершенствованием нормативной правовой базы и организационной структуры управления энергетической системой, развитием цифровых информационных технологий и сетей. Все перечисленные направления будут развиваться в связи с вводом в эксплуатацию Белорусской атомной электростанции. Помимо этого в результате ввода БелАЭС коренным образом меняются режимы работы всех других генерирующих источников, что требует обоснованных решений по оптимизации их оборотования для снижения условно-постоянных затрат.

Среди ожидаемых результатов – ввод электрической мощности 2400 МВт на БелАЭС, вывод из эксплуатации мощностей конденсационных генерирующих источников в объеме 1030 МВт (блоки № 3 и 4 Березовской ГРЭС и № 5 и 8 Лукомльской ГРЭС), на ТЭЦ организаций ГПО «Белэнерго» – в объеме 257 МВт. В планах также уменьшить использование природного газа в организациях «Белэнерго» в 2025 г. на 4,05 млн т у. т. по сравнению с уровнем 2019 г. При этом организации объединения намерены значительно увеличить использование древесного топлива. Кроме того, ожидается снижение выбросов в окружающую среду почти на 7 млн т в год, после ввода второго энергоблока БелАЭС. Ежегодно на БелАЭС будут производить около 18 млрд кВт · ч электроэнергии. Валютная нагрузка на бюджет снизится более чем на 500 млн долларов с учетом полного запуска БелАЭС, который запланирован на 2023 г. Срок эксплуатации станции – 60 лет с возможностью продления до 100 лет.

В рамках интеграции БелАЭС в энергосистему страны необходимо ввести в эксплуатацию 800 МВт пиково-резервных мощностей и 836 МВт мощностей на электродотлах. Резерв мощности необходим, чтобы сбалансировать производство и потребление электроэнергии после запуска БелАЭС. Планируется применять гибкую тарифную политику, стимулирующую использование электроэнергии в период минимальных нагрузок энергосистемы и ограничивающую – в период пиковых нагрузок.

Кроме того, нужно также учесть затраты на реализацию проекта выдачи мощности и связи БелАЭС с энергосистемой, который включал строительство воздушных линий электропередачи 330 кВ протяженностью 1,033 тыс. км на территории Гродненской, Минской и Витебской области; реконструкцию ЛЭП, строительство новой подстанции 330 кВ «Поставы» и т. д.

Значительный объем модернизации тепловых сетей предусмотрен в Минске – 512,5 км. Также планируются дополнительные организационные и технические мероприятия по снижению утечек, реконструкции паропроводов и совершенствованию методов и систем учета тепловой энергии, в том числе в части ее потерь. Кроме того, в проекте программы обозначены планы по строительству и реконструкции тепловых сетей для регионов страны.

Особое внимание в документе уделено цифровой трансформации энергетической отрасли. Планируется создание, модернизация и развитие автоматизированных систем управления распределительными электрическими сетями (элементы системы «умные сети»), автоматизированной системы контроля и учета тепловой энергии, систем электронных платежей за услуги электро- и теплоснабжения, а также механизма контроля и повышения качества обслуживания потребителей электрической и тепловой энергии.

В мировой практике один из общепризнанных показателей эффективности использования ТЭР – энергоемкость ВВП. При этом чем ниже показатель энергоемкости, тем выше энергоэффективность экономики. Энергоемкость ВВП характеризует эффективность использования ТЭР при производстве валового внутреннего продукта, энерго- и электропотребление на душу населения – уровень социологизации общества, удельные выбросы вредных веществ – уровень антропогенной нагрузки. Благодаря проводимой государственной политике в сфере энергоэффективности энергоемкость ВВП Беларуси имеет тенденцию к снижению.

Для экономически развитых стран характерна высокая степень удельного потребления электроэнергии на душу населения. Например, житель Финляндии потребляет в четыре раза больше электроэнергии, чем белорус. В Норвегии потребление электроэнергии на душу населения почти в семь раз выше, чем в Беларуси.

Энерговооруженность (отношение количества потребляемых энергоресурсов на одного занятого в экономике человека в год) и электровооруженность (отношение количества потребляемой электроэнергии на одного занятого в экономике человека в год) также характеризуют уровень развития экономики государства. При этом для развитых стран характерно высокое значение данных показателей.

Таким образом, для высокоразвитых стран характерно, с одной стороны, высокое потребление ТЭР и электроэнергии на душу населения, энерго- и электровооруженность; с другой стороны, в этих странах низкая энергоемкость ВВП.

Для повышения эффективности производства энергии и диверсификации используемых видов топлива в энергетической системе Беларуси проведена масштабная работа по модернизации и строительству основных производственных фондов. И все же в стране крайне низкие темпы роста потребления электроэнергии. Это говорит о недостаточной энерговооруженности и узкой сфере применения электроэнергии в промышленности, аграрной сфере, транспорте, IT-секторе, ЖКХ, домашних хозяйствах и других областях.

В большинстве государств мира темпы роста электропотребления находятся в прямой зависимости от роста ВВП. В нашей стране такая зависимость сегодня прослеживается лишь частично.

Запуск БелАЭС даст для Беларуси существенный сдвиг в экономике, в потреблении энергоресурсов, повышении энергоэффективности экономики. В стране планируется наращивать в экономически оправданных целях использование электроэнергии, поэтому государственная политика в сфере энергетики будет скорректирована. Изучаются возможности увеличения использования электрической энергии в стране, поскольку рост потребления будет способствовать улучшению технико-экономических показателей работы отечественной энергосистемы.

ЭФФЕКТИВНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНОГО КОМПЛЕКСА

А. О. Пырх

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь

Научный руководитель А. В. Шаповалов, канд. техн. наук, доцент

Одной из важнейших проблем XXI в. является энергоэффективность и энергосбережение зданий и сооружений. Рассматриваемая проблема является многофакторной и включает в себя несколько методов уменьшения затрат ресурсов в системах отопления, вентиляции и кондиционирования.

Сегодня на передний план выходят проблемы энергетической эффективности уже существующих и вновь проектируемых объектов архитектурной среды в силу значительного влияния финансовых и общеэкономических факторов. С введением в действие закона Республики Беларусь № 293-З «Об энергосбережении» вопросы энергосбережения переходят в разряд обязательных мероприятий.

Для обеспечения экономической стабильности государства одним из значимых процессов является повышение уровня энергоэффективности. Это возможно только путем сочетания работ, связанных с обеспечением энергетической эффективности энергосбережения в зданиях и системах теплоснабжения зданий.

Мероприятия по энергосбережению могут быть разными. Один из самых действенных способов увеличения эффективности использования энергии – применение