

**Полещук Л.Л., заместитель директора Департамента
по энергоэффективности Госстандарта,
г. Минск**

ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ В БЕЛАРУСИ: НАЦИОНАЛЬНЫЕ ДОСТИЖЕНИЯ И МИРОВЫЕ ТРЕНДЫ

На протяжении порядка 30 лет проводится последовательная государственная политика в области энергосбережения. Принципы экономии и бережливости топливно-энергетических ресурсов (ТЭР) стали определяющими для всех отраслей экономики нашей страны.

В результате проведения планомерной и последовательной работы в сфере энергосбережения, повышения энергоэффективности и увеличения использования возобновляемых источников энергии (ВИЭ) в Республике Беларусь за последние 30 лет энергоемкость ВВП по данным Международного энергетического агентства была снижена в 3,4 раза [1].

Результатом успешной реализации за последние 28 лет Государственной программы является полученный объем экономии ТЭР в размере более 31 млн т у.т., что эквивалентно сокращению выбросов на уровне 44 млн. т CO₂ и является вкладом энергосбережения в Беларусь в глобальное предотвращение изменения климата [1].

Интеграция мирового опыта и вызовы.

Опыт Беларуси гармонично встраивается в общемировые тенденции. Мировой опыт показывает, что энергосбережение является стержнем энергетической безопасности и устойчивого развития. Согласно данным Международного агентства по возобновляемой энергии (IRENA), общая установленная мощность ВИЭ в мире на начало 2025 года составила около 4448 ГВт, или 43,21% от всей мировой мощности электростанций. Однако, как подтвердил последний отчет IRENA, представленный на 30-м заседании Совета агентства, прогресс по-прежнему недостаточен для достижения глобальных целей.

Для выполнения консенсуса ОАЭ по утроению мощностей ВИЭ и удвоению энергоэффективности к 2030 году миру необходимо начиная с 2025 года вводить по 1122 ГВт новых мощностей ВИЭ ежегодно. Ключевыми глобальными трендами являются:

Цифровизация и искусственный интеллект (ИИ): Управление сложными энергосистемами, оптимизация потребления, прогнозирование нагрузок и снижение затрат.

Интеллектуальные сети (Smart Grid): Способные в реальном времени балансировать генерацию и потребление, особенно с ростом доли переменной генерации от ВИЭ.

Технологии хранения энергии: Высокоэффективные аккумуляторы и водородные системы для компенсации изменчивости ВИЭ.

Глубокая электрификация: прогнозируется, что доля электроэнергии в конечном потреблении энергии достигнет 52% к 2050 году.

Энергоаудит и эффективный теплотранспорт как стратегические инструменты.

В условиях глобальных вызовов энергоаудит предприятий становится не просто проверкой, а важным инструментом стратегической модернизации и устойчивого развития. Он помогает оптимизировать процессы, выявить потери, пересмотреть технологии, сократить расходы и повысить эффективность – будь то в промышленности, учреждениях или жилом секторе. Современный энергоаудитор – это эксперт, владеющий знаниями в области теплотехники, электротехники, строительных конструкций и цифровых технологий, способный предложить комплексные работающие решения.

Отдельное внимание в мировой и отечественной практике уделяется транспорту тепловой энергии. Современные технологии – от предизолированных труб и интеллектуальных систем управления до цифрового мониторинга и автоматизированной диагностики – позволяют минимизировать потери при транспортировке, повышая надежность и снижая затраты. Эффективный транспорт тепла – это стратегический приоритет, позволяющий не только экономить ресурсы, но и повышать устойчивость всей энергетической инфраструктуры.

Национальные цели и планы на новую пятилетку (2026–2030 гг.).

С целью дальнейшего повышения энергетической эффективности национальной экономики, укрепления энергетической самостоятельности страны за счет вовлечения в топливно-энергетический баланс местных ТЭР, включая ВИЭ, разработан проект Государственной программы «Устойчивая энергетика и энергоэффективность» на 2026–2030 годы.

Справочно:

За четыре года реализации Госпрограммы на 2021–2025 годы сводный целевой показатель по снижению энергоемкости ВВП был выполнен и составил минус 2,6% к уровню 2020 г.

Реализация Госпрограммы на 2021–2025 годы позволила в 2021 – 2024 годах получить экономию ТЭР в целом по республике в объеме около 2,6 млн. т у.т.

Госпрограммой на 2026–2030 годы предусматривается реализация следующих основных мероприятий, согласующихся с мировыми трендами:

В электро- и теплоэнергетике: дальнейшее повышение эффективности энергоисточников в условиях функционирования Белорусской АЭС, внедрение технологий накопления энергии, цифровизация сетей, максимальное использование низкопотенциальных вторичных энергоресурсов (ВЭР) и тепловых насосов.

В промышленном секторе: комплексная модернизация и цифровизация производств, внедрение систем энергоменеджмента и интеллектуальных систем для минимизации энергозатрат.

В жилищно-коммунальном хозяйстве: максимальное вовлечение в работу энергоисточников на местных видах топлива (щепа, пеллеты), комплексная тепловая модернизация жилья до класса энергоэффективности «А», внедрение поквартирного учета тепла.

В строительстве: проектирование и строительство только энергоэффективных зданий, в том числе с применением ВИЭ.

В транспорте: полная электрификация городского пассажирского транспорта в крупных городах и Белорусской железной дороги.

В сельском хозяйстве: внедрение энергоэффективных автоматизированных технологий, переработка отходов с получением энергии, использование солнечной энергетики.

Основными направлениями дальнейшего развития использования местных ТЭР будут являться:

создание энергоисточников, использующих местные ТЭР (древесное и торфяное топливо, горючие отходы, попутный газ), в том числе с установкой котлов на пеллетах;

увеличение выработки электрической и тепловой энергии за счет использования энергии воды, ветра и солнца;

создание мощностей по производству топлива из твердых коммунальных отходов (RDF-топливо).

Справочно:

Пеллеты обладают значительными преимуществами как экологически чистое топливо с высокой теплотворной способностью, низкой влажностью и зольностью, а также удобны в хранении и

транспортировке, что позволяет автоматизировать процессы их использования.

Заключение

Правительством уделяется огромное внимание вопросам обеспечения энергетической безопасности и независимости страны. Дальнейшее повышение энергоэффективности Республики Беларусь будет обеспечиваться за счет глубокой модернизации производств, внедрения современных наукоемких технологий, цифровизации и электрификации. Мировой опыт и национальная стратегия едины в главном: только комплексный подход, объединяющий технологические инновации (включая энергоаудит и эффективный теплотранспорт), развитие кадрового потенциала, активную государственную политику и вовлечение общества, позволит реализовать весь потенциал энергосбережения и создать устойчивое энергоэффективное будущее.

Литература

1. <https://gosstandart.gov.by/sustainable-energy> от 03.02.2025.

**Прищепов М.А., д.т.н., профессор,
Протосовицкий И.В., к.т.н., доцент,
Зеленькевич А.И., к.т.н., доцент, Збродыга В.М., к.т.н., доцент**
*Белорусский государственный аграрный технический университет,
г. Минск*

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СИЛОВЫХ ТРАНСФОРМАТОРОВ СО СПЕЦИАЛЬНЫМИ СХЕМАМИ СОЕДИНЕНИЙ В СЕЛЬСКИХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЯХ С НЕСИММЕТРИЧНЫМИ И НЕЛИНЕЙНЫМИ НАГРУЗКАМИ

Рост установленной мощности потребителей в сельских электрических сетях сопровождается увеличением несимметричных и искажающих нагрузок, что вызывает ухудшение показателей качества электрической энергии [1, 2]. В условиях ограниченных финансовых и эксплуатационных ресурсов возрастает потребность в применении технических решений, обеспечивающих улучшение