

Технічні науки

УДК 697.27:621.365

Тимченко Николай Петрович

кандидат технических наук, старший научный сотрудник

Институт технической теплофизики НАН Украины

Tymchenko Nikolay

Candidate of Technical Sciences (PhD), Senior Researcher

Institute of Engineering Thermophysics of the NAS of Ukraine

Фиалко Наталия Михайловна

доктор технических наук, профессор,

член-корреспондент НАН Украины, заведующая отделом

Институт технической теплофизики НАН Украины

Fialko Nataliia

Doctor of Technical Sciences, Professor,

Corresponding Member of the NAS of Ukraine, Department Head

Institute of Engineering Thermophysics of the NAS of Ukraine

**СОВРЕМЕННАЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ПОЛИТИКА И
СЕКТОРАЛЬНАЯ СИТУАЦИЯ ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЯ/
ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЯ В ДОМОВОМ ФОНДЕ УКРАИНЫ
MODERN ENERGY POLICY AND SECTORAL SITUATION OF
ENERGY SUPPLY/ENERGY CONSUMPTION IN THE HOUSE FUND
OF UKRAINE**

Аннотация. В статье проведен анализ основных тенденций современной энергетической политики Украины в сфере обеспечения энергетической эффективности объектов гражданского назначения. Проанализировано удельное энергопотребление в процессах

отопления/охлаждения жилых зданий и секторальная ситуация энергоснабжения/энергопотребления в Украине.

Ключевые слова: *соглашение об ассоциации, объекты гражданского назначения, энергетическая эффективность зданий.*

Summary. *The article analyzes the main trends in the modern energy policy of Ukraine in the field of ensuring the energy efficiency of civilian facilities. The specific energy consumption in the processes of heating/cooling of residential buildings and the sectoral situation of energy supply/energy consumption in Ukraine are analyzed.*

Key words: *association agreement, civil objects, energy efficiency of buildings.*

Введение. Нейтрализация и преодоление энергетических и экологических угроз в соответствии с современной энергетической политикой ЕС, сводятся к общему знаменателю - необходимости энергетического перехода, или декарбонизации энергетики с целью построения низкоуглеродной экономики. Одним из обязательных направлений решения этого вопроса является соответствующая коррекция требований, содержащихся в нормативных документах, регламентирующих сферу инженерного оборудования объектов гражданского назначения (зданий и сооружений). Большая их часть создана ранее с помощью традиционного распорядительного метода, содержит устаревшие нормы, сдерживающие внедрение и распространение прогрессивного инженерного оборудования. Адаптация нормодokumentов до евроуровня происходит в условиях перехода к низкоуглеродной экономике путём увеличения количества зданий с близким к нулю уровнем потребления энергии и переходом на генерацию энергии на основе возобновляемых источников.

Изложение основного материала. В ЕС понятие энергетического совершенства (функциональности) в отношении домового фонда претерпело эволюцию, этапы которой маркируют пересмотры Директивы EPBD¹. Если первая и вторая ее версии были посвящены совершенствованию теплозащитных свойств компонентов и элементов здания, распространению технологий на основе возобновляемых источников энергии для отопления/охлаждения, то последняя версия сосредоточена на освоении потенциала реновации старого жилого фонда с целью достижения к 2050 году цели - нулевых выбросов CO₂. Существующие темпы реновации 1%/год неприемлемы. Их нужно увеличить в два – три раза. Украине в сжатые сроки нужно решать задачи всех трех этапов вместе. Для этого необходимо интенсифицировать соответствующую энергетическую политику.

Отсчет проведения Украиной современной энергетической политики начинается с 01.09.2017 г., когда вступило в силу Соглашение об ассоциации (2017). С этого времени страна по всем направлениям согласованных мероприятий должна ежегодно приближаться к требованиям и практикам технического регулирования и законодательства ЕС. Последние в энергетической сфере (в областях энергетики, энергоэффективности, коммунального хозяйства, энергонезависимости) в настоящее время наиболее полно отражаются требованиями и положениями Четвертого энергетического пакета (4ЭП) ЕС. Сроки и темпы преодоления разрыва между Украиной и ЕС в первую очередь зависят от

¹ EPBD является акронимом понятия нового технико-экономического "energy performance of buildings" + Directive. Это инновационное понятие было предложено и введено в обращение Директивой ЕС (EPBD 2002/91/ЕС). "Energy performance of buildings" в переводе - "энергетическое совершенство зданий", "энергетическая функциональность (или функционирование) зданий", или, как зафиксировано в buildings" в переводе - "энергетическое совершенство зданий", "энергетическая функциональность (или функционирование) зданий", или, как зафиксировано в одноименном ЗУ и ряде других связанных нормодокументов "энергетическая эффективность здания". Под ней понимают "свойство здания характеризующееся количеством энергии, необходимой для создания надлежащих условий проживания и/или жизнедеятельности людей в таком здании" [1] и обычно выражается одним или несколькими числовыми показателями.

стартовых состояний, в которых находятся обе стороны. В соответствии с Соглашением об ассоциации (2017) Украина юридически обязалась адаптировать свое законодательство к уровню *Acquis communautaire* ЕС. Это - гигантская как по объему, так и по сложности проблем работа. Ее реализация может занять (если исходить из практики стран-членов ЕС) от нескольких до десяти лет. Она уже потребовала реорганизации многих центральных органов исполнительной власти и их углубленной кооперации в этом вопросе, а также проведения соответствующих научно-исследовательских работ. В короткий срок в Кабинете министров Украины был составлен "План мероприятий по выполнению Соглашения об ассоциации ...", утвержденный Постановлением от 25 октября 2017 № 1106. Таким образом, реальная картина имплементации освещается по данным [2]. В соответствии со структурой и разделами Соглашения об ассоциации (2017), план мероприятий по его выполнению содержал 28 направлений (табл. 1) [3]. Их анализ показывает, что в целом "План мероприятий по выполнению Соглашения об ассоциации ..." рассчитан на период 10 лет с 2018-2027гг. Планировалось, что основная масса мероприятий (86,5%) должна быть выполненной в первые 4 года: в 2018 - 27,7%; 2019 - 21,0%; 2020 - 27,5%; 2021 - 10,3%. Остальные - в период 2022-2027 гг.: 2022 - 2,52%; 2023 - 8,55%; 2024 - 1,93%; 2025-2027 - 0,49%.

Среди общего количества направлений мероприятий непосредственное значение для проектирования инженерных систем, в частности электрооборудования объектов гражданского назначения, имеют два: по п. 9. "Энергоэффективность и коммунальное хозяйство" и по п. 10 "Энергетика и энергонезависимость". Для их решения в "Плане мероприятий по выполнению Соглашения об ассоциации ..." предусмотрены 73 задания и 345 мероприятий. Действие этих направлений рассчитано на пятилетний срок (2017- 2021 гг.), а имплементация некоторых из них назначена даже на 2028 год.

Таблица 1

Основные направления «Плана мероприятий по выполнению Соглашения об ассоциации между Украиной, с одной стороны, и Европейским Союзом (ЕС), Европейским сообществом по атомной энергии (Евроатом) и их государствами-членами, с другой стороны»

1	Политический диалог, нацбезопасность и оборона	15	Социальная политика и трудовые отношения
2	Юстиция, свобода, безопасность права человека	16	Общественное здоровье
3	Интеллектуальная собственность	17	Образование, обучение и молодежь
4	Технические барьеры в торговле	18	Гуманитарная политика
5	Санитарные и фитосанитарные мероприятия	19	Макроэкономическое сотрудничество
6	Таможенные вопросы	20	Управление государственными финансами
7	Финансовые услуги	21	Налогообложение
8	Публичные закупки	22	Статистика и обмен информацией
9	Энергоэффективность и коммунальное хозяйство	23	Ценные бумаги
10	Энергетика и энергонезависимость	24	Окружающая природная среда
11	Страхование	25	Транспорт
12	Предпринимательство	26	Наука, технологии и инновации
13	Сельское хозяйство и развитие сельских территорий	27	Connecting Europe Facility (CEF)
14	Защита прав потребителей	28	Борьба с мошенничеством

Источник: по данным [3]

Представление о приближении запланированных количественных показателей предельных (минимальных требований) значений удельного энергопотребления дома согласно закону Украины «Об энергетической эффективности зданий» и требованиям ЕС обеспечить с 1.01.2021 г. сооружение почти энергетически нулевых зданий с привлечением возобновляемых источников энергии можно составить при рассмотрении данных табл. 1.

В Украине сейчас речь идет только о "Концепции реализации государственной политики в сфере обеспечения энергетической эффективности зданий в части увеличения количества зданий с близким к нулевому уровню потребления энергии". В упомянутой концепции отмечается, что "в то же время в Украине на сегодня отсутствует детальное определение энергонезависимых зданий и требований к ним. Это, в частности, связано с недостаточными темпами приближения строительных норм и национальных стандартов Украины к европейским требованиям энергетической эффективности зданий, которые постоянно повышаются" [4]. Исправить эту ситуацию можно, если в строительные нормы включить инновационные в своей основе требования к инженерным системам, которые будут использоваться в зданиях с близким к нулевому уровню потребления энергии.

Выполнение запланированных мероприятий даст Украине возможность синхронно с мировой экономикой осуществлять обусловленный климатической угрозой энергетический переход: замену традиционной энергетики на базе ископаемых углеродсодержащих топливно-энергетических ресурсов (С-ТЭР) малоуглеродистой энергетикой на основе возобновляемых источников энергии. Для этого необходимо в короткие сроки разработать и внедрить новые подходы к нормированию энергоэффективности инженерных систем (оборудования) энергопотребления третичного сектора. Оптимально этого можно достичь путем имплементации основных положений недавно (2019 г) пересмотренных Директив 2010/31/ЕС, 2012/27/ЕС по энергоэффективности в рамках Четвертого энергетического пакета ЕС (4ЭП ЕС) и определенной части энергетического законодательства и регулирования ЕС (см. пп. 3.2, особенно п.3.2.4). Упомянутые инженерные системы (оборудование) энергопотребления являются компонентом единой технологической цепи из трех основных звеньев, образованных объектами

(системными) генерации (1), объектами (системами) распределения (2), объектами (системными) конечного энергопотребления (3) (рис. 1).



Рис. 1. Схема технологической цепи эффективных генерации, распределения и конечного потребления энергии с учетом ограничения (климатической квоты) на использование С-ТЭР и гранично допустимого отклонения Δt аномальной глобальной температуры от допустимого ее значения. Стрелки указывают основные потоки энергии (числа, Гт у.т. - плановые к 2030 году показатели ТЭР и конечной энергии потребления в соответствии с 4ЭП ЕС) и управляющей информации

Спрос (как сигнал, обобщенный от множеств объектов гражданского назначения) задает объемы генерации. При воплощении требования недопущения роста отклонения аномальной глобальной температуры $\Delta t_{\text{аном}}$ от предельно допустимого значения (например, согласно AR5 $\Delta t_{\text{аном}} \leq 1,5^\circ\text{C}$), а также нормативных параметров геохимических и физических факторов воздействия на отклонение $\Delta t_{\text{аном}}$, возникла проблема мирового (транснационального) ограничения (квот) на объемы использования углеродсодержащих топливно-энергетических ресурсов для производства энергии. Таким образом, для новых или модернизируемых строительных норм ключевым является критерий $\Delta t_{\text{аном}} \leq 1,5^\circ\text{C}$. Из него следует очевидное требование дальнейшего экономического роста только при условии стабилизации и уменьшения глобального потребления традиционных карбоносодержащих топливно-энергетических ресурсов.

Для определения целей, критериев климатически ориентированных строительных норм необходимо представлять текущую и перспективную структуру и динамику конечного потребления энергии. Для Украины периода 2007-2017 гг. они представлены на рис. 2, 3.

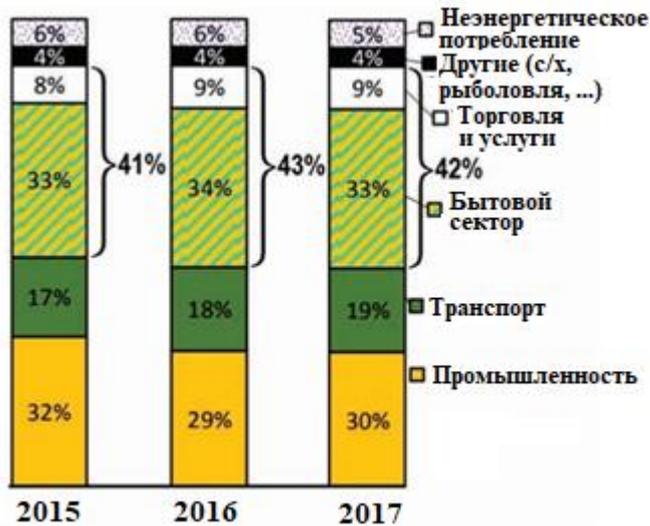


Рис. 2. Структура конечного потребления энергии в 2015-2017 гг., Украина

Украина

Источник: по данным [5]

Можно видеть, что в 2017г., как всегда (начиная с кризисного 2009 года), преобладает потребление в бытовом секторе (33%). Дальнейшее распределение энергии (по убыванию): промышленность (30%), транспорт (19%), торговля + услуги (9%), энергетические потребления (5%), сельское хозяйство, рыболовство и прочее (4%).



Рис. 3. Распределение трех основных секторов конечного потребления энергии в экономике Украины и тренды их изменений за период 2007-2017 гг.

Источник: по данным [5]

В Украине бытового сектор + сфера услуг (при разработке строительных норм соответствующую сумму 42%

целесообразно соотносить с условным третичным сектором) по объемам потребления энергии заметно преобладают (подобно развитым, в том числе, западноевропейским странам). При этом производственные отрасли экономики потребляют 30% энергии, а транспорт - 19%. Распространенный третичный сектор является не только заметно более энергопотребляющим, чем промышленность и транспорт, он также является крупнейшим по факторам потерь энергии и степени провоцирования климатической угрозы. Поэтому при разработке строительных норм для современного и перспективного энергоэффективного и экологического энергоснабжения экономики ее третичному сектор, а значит третьему звену (объектам системы конечного энергопотребления) неразрывной технологического цепи энергоснабжения (рис.1), принадлежит двойная системообразующая роль. Этим звеном определяется, во-первых, спрос (в ряде случаев им можно управлять и устанавливать на него ограничения). Во-вторых, в нем сосредоточено конечное потребление. От того, насколько оно является эффективным, зависят как эффективность энергопотребления топливно-энергетических ресурсов в целом, так и экологические характеристики окружающей среды не только в региональном, но, как сейчас оказывается, и в планетарном масштабах.

В третьем звене локализуется обобщенный третичный сектор, в котором в свою очередь доминируют мощности феноменологически затратного и энергетически неэффективного потребителя в Украине - жилищно-коммунального хозяйства. Последнее образуется множествами объектов гражданского назначения, большая часть которых характеризуется низкими энергетическими показателями. Очевидно, что страна имеет большие резервы снижения потребления энергии, повышения энергоэффективности с одновременным ростом доли возобновляемых источников энергии в энергобалансе и, как следствие, сокращения выбросов парниковых газов. В Европе лет на 20 раньше, чем в Украине начали

разрабатывать и внедрять реальные энергоэффективные технологии генерации и потребления энергии. Страны - члены ЕС в 2021 г., завершили свой известный план-десятилетку 20-20-20.

Сейчас ЕС приступил к выполнению главной цели Четвертого энергетического пакета ("Чистая энергия для всех европейцев») - постепенного перехода к "низкоуглеродной экономике" и двумя таргет-горизонтами - 2030 и 2050 годами. Минимальные требования повышения уровня энергоэффективности в 2030 устанавливаются на уровне 32,5%, или в натуральном выражении - не более 1273 млн т первичной энергии потребления и/или не более 956 млн т в пересчете на конечную энергию. Соответствующими параметрическими целями и критериями предусматривается снижение по сравнению с уровнем 1990 г., по меньшей мере, на 80% уровня выбросов парниковых газов в ЕС к 2050 году [6]. Как всегда, особое внимание отводится вопросу дальнейшего увеличения энергоэффективности потребления энергии зданиями, который регулируется обновлённой Директивой 2010/31/EU. В частности, государства - члены ЕС с 31 декабря 2020 обязаны обеспечить сооружение зданий с близким к нулевому уровню энергопотреблением и подключением возобновляемых источников энергии. Также установлена норма: рядом с новыми или модернизированными нежилыми зданиями оборудовать зарядными станциями каждое десятое место для парковки.

Климатическая угроза оказывает определяющее влияние на современную энергетическую политику ЕС, в частности на ее системные материалы (такие как Четвертый энергетический пакет, Европейское зеленое соглашение). Как следствие, основные (стратегические) их положения должны находить отражение в документах технического регламента, в частности, в государственных строительных нормах.

Литература

1. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2118-19#Text>
2. European Union: Directive (EU) 2010/31 of the European Parliament and of the Council of 19 May 2010 on the energy performance of buildings (Text with EEA relevance.). URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32010L0031>
3. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1106-2017-%D0%BFn10>
4. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/88-2020-%D1%80#Text>
5. URL: https://ukrstat.org/uk/operativ/operativ2016/sg/ekolog/ukr/k_ensp_u.htm
6. European Union: Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions. A Roadmap for moving to a competitive low carbon economy in 2050. March 8, 2011. P. 4. URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52011DC0112&from=EN> (accessed 8.06.2021).