



НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

**НАСТАНОВА З УЛАШТУВАННЯ ТА ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМ
ЕЛЕКТРООПАЛЕННЯ ОБ'ЄКТІВ ЖИТЛОВОГО
І ГРОМАДСЬКОГО ПРИЗНАЧЕННЯ**

ДСТУ-Н Б В.2.5-65:2013

Видання офіційне

Київ

**Міністерство регіонального розвитку, будівництва
та житлово-комунального господарства України**

2013



**НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ
НАСТАНОВА З УЛАШТУВАННЯ ТА ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМ
ЕЛЕКТРООПАЛЕННЯ ОБ'ЄКТІВ ЖИТЛОВОГО І**

ДСТУ-Н Б В.2.5-65:2013

Видання офіційне

Київ
Мінрегіон України 2013

ПЕРЕДМОВА

1 РОЗРОБЛЕНО:

ТОВ "Науково-виробниче підприємство "ЕЛЕТЕР Інститут технічної теплофізики НАН України ТОВ "КИЇВПРОМЕЛЕКТРОПРОЕКТ"

ДУ ІГМЕ НАМН України

РОЗРОБНИКИ: **Д. Розинський**, канд. техн. наук (науковий керівник); **М. Тимченко**, канд. техн. наук; **Ю. Громадський**; **О. Тронь**; **В. Акіменко**, д-р мед. наук; **А. Яригін**, канд. біол. наук;

О. Марченко

2 ЗАТВЕРДЖЕНО ТА НАДАННЯ ЧИННОСТІ: наказ Міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України від 25.01.2013 № 25, чинний з 01.12.2013 р.

3 УВЕДЕНО ВПЕРШЕ

4 Згідно з ДБН [А.1.1-1-93](#) "Система стандартизації та нормування в будівництві. Основні положення" цей стандарт відноситься до комплексу В.2.5 "Інженерне обладнання будинків і споруд".

ВСТУП

Опалення об'єктів житлового і громадського призначення є одним з найбільш витратних технологічних процесів. Системи електроопалення повинні бути не тільки комфортними та екологічними, але й енергоефективними. Електроопалення дозволяє інтегрувати процеси генерації і споживання енергії, подолати негативні тенденції погіршення коефіцієнта використання встановленої потужності на атомних електростанціях України, зменшити використання природного газу. За останні роки електроопалення набуває широкого розповсюдження. Тому виникла необхідність узагальнення у вигляді національного стандарту результатів досліджень і використання нормативних актів з різноманітних систем електроопалення, наприклад, ДБН В.2.5-24-2012 "Електрична кабельна система опалення"; ДБН [В.2.5-23:2010](#) "Проектування електрообладнання об'єктів цивільного призначення", а також одержаного в Україні і за кордоном великого практичного досвіду.

Стандарт базується на сучасних концепціях і системах міжнародних стандартів, які діють у галузі енергозбереження на об'єктах житлового і громадського призначення (ЖГП), зокрема Директиві Європейського союзу щодо енергетичної ефективності будівель ("Energy Performance of Buildings Directive", EPBD [2010/31/EC](#)), груп стандартів з "Проектування внутрішнього середовища будівель" ISO 11855; ISO 16818:2008 та окремих стандартів з "Проектування будівель з урахуванням екологічних вимог" ISO 16813:2006, ISO 16817:2012, ISO 23045:2008, а також групи стандартів з "Автоматизації будівель та систем управління (АСУ будівлі) ISO 16484, інших нормативних документів щодо енергоефективності опалення будівель і споруд, які містять принципи проектування внутрішнього середовища споруд,

орієнтовані на досягнення максимальної енергоефективності з врахуванням еквівалентних витрат первинної енергії.

НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ
НАСТАНОВА З УЛАШТУВАННЯ ТА ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМ ЕЛЕКТРООПАЛЕННЯ ОБ'ЄКТІВ ЖИТЛОВОГО І
ГРОМАДСЬКОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

РУКОВОДСТВО ПО УСТРОЙСТВУ И ИСПОЛЬЗОВАНИЮ СИСТЕМ ЭЛЕКТРООТОПЛЕНИЯ ОБЪЕКТОВ ЖИЛИЩНОГО
И ГРАЖДАНСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ

LEADERSHIP ON INSTALATION AND USAGE OF ELECTROHEATING SYSTEMS FOR APARTMENT AND CIVIL
BUILDINGS

Чинний від 2013-12-01

1 СФЕРА ЗАСТОСУВАННЯ

1.1 Цей стандарт встановлює вимоги до проектування, монтажу та експлуатації систем електроопалення (СЕО) об'єктів житлового і громадського призначення (ЖГП).

1.2 Цей стандарт слід застосовувати при:

- розробленні інших стандартів, технічних умов та внесення змін у чинні нормативні документи на системи електроопалення для об'єктів житлового і громадського призначення (ЖГП);
- розробленні технічних завдань на проведення науково-дослідних і дослідно-конструкторських робіт на інженерні системи будівель і споруд.

1.3 Цей стандарт призначений для використання підприємствами, установами і організаціями, що діють на території України, суб'єктами підприємницької діяльності незалежно від форм власності та видів діяльності, які виконують функції проектування, монтажу й експлуатації системи електроопалення об'єктів ЖГП.

2 НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ

У цьому стандарті є посилання на такі нормативні акти та нормативні документи:

ДБН [В.1.1-7-2002](#) Захист від пожежі. Пожежна безпека об'єктів будівництва ДБН [В.1.2-5:2007](#) Науково-технічний супровід будівельних об'єктів ДБН В.2.5-23-2010 Проектування електрообладнання об'єктів цивільного призначення ДБН [В.2.5-24:2012](#) Електрична кабельна система опалення

ДБН В.2.5-27:2006 Захисні заходи електробезпеки в електроустановках будинків і споруд ДБН [В.2.5-56:2010](#) Системи протипожежного захисту ДБН [В.2.6-31:2006](#) Теплова ізоляція будівель

ДСТУ ГОСТ 2.601:2006 ЕСКД. Експлуатаційні документи (ГОСТ 2.601: 2006, IDT)

ДСТУ [2709-94](#) Метрологія. Автоматизовані системи керування технологічними процесами. Метрологічне забезпечення. Основні положення

ДСТУ 3396.0-96 Захист інформації. Технічний захист інформації. Основні положення ДСТУ [4467-1:2005](#) Апаратура оброблення інформації. Безпека. Частина 1. Загальні вимоги (IEC 60950-1:2001, MOD)

ДСТУ EN 54-1:2003 Системи пожежної сигналізації. Частина 1. Вступ (EN 54-1:1996, IDT)

ДСТУ EN 54-2:2003 Системи пожежної сигналізації. Частина 2. Прилади приймально-контрольні пожежні (EN 54-2:1997, IDT)

ДСТУ EN [54-4:2003](#) Системи пожежної сигналізації. Частина 4. Устаткування електроживлення (EN 54-4:1997, IDT)

ДСТУ pr EN 54-13:2004 Системи пожежної сигналізації. Частина 13. Вимоги щодо систем та оцінювання сумісності (prEN 54-13:2001, IDT)

ДСТУ Б EN [15232:2011](#) Енергоефективність будівель. Вплив автоматизації, моніторингу та управління будівлями (EN 15232:2007, IDT)

ДСТУ-Н Б.В.1.2-16:2013 Визначення класу наслідків (відповідальності) та категорії складності об'єкта будівництва

ДСТУ ISO/IEC 7498-1:2004 Інформаційні технології. Взаємозв'язок відкритих систем. Базова еталонна модель. Частина 1. Еталонна модель (ISO/IEC 7498-1:1984, IDT)

ДСТУ ISO 7498-2:2004 Системи оброблення інформації. Взаємозв'язок відкритих систем. Базова еталонна модель. Частина 2. Архітектура захисту інформації (ISO 7498-2:1989, IDT)

ДСТУ ISO/IEC 7498-3:2004 Системи оброблення інформації. Взаємозв'язок відкритих систем. Базова еталонна модель. Частина 3. Найменування та адресація (ISO 7498-3:1997, IDT)

ДСТУ CISPR [14-1:2004](#) Електромагнітна сумісність. Вимоги до побутових електроприводів, електричних інструментів та аналогічної апаратури. Частина 1. Емісія завад (CISPR 14-1:2000, IDT) ДСТУ CISPR [14-2:2007](#) Електромагнітна сумісність. Вимоги до побутових електроприладів, електроінструментів та аналогічних приладів. Частина 2.

Несприятливість до завод (CISPR 14-2:2001, IDT)

ДСТУ ІЕС 61000-3-2:2004 Електромагнітна сумісність. Частина 3-2. Норми. Норми на емісію гармонік струму (для сили вхідного струму обладнання не більше 16 А на фазу) (ІЕС 61000-3-2:2004, IDT)

ГОСТ 2.602-95 ЕСКД Ремонтные документы (ЕСКД. Ремонтні документи)

ГОСТ [12.1.030-81](#) ССБТ. Електробезпека. Защитное заземление, зануление (ССБП. Електробезпека. Захисне заземлення, занулення)

ГОСТ [12.3.032-84](#) ССБТ. Работы электромонтажные. Общие требования безопасности (ССБП. Роботи електромонтажні. Загальні вимоги безпеки)

ГОСТ 24.701-86 Единая система стандартов автоматизированных систем управления. Надежность автоматизированных систем управления. Основные положения (Єдина система стандартів автоматизованих систем управління. Надійність автоматизованих систем управління. Основні положення).

ГОСТ [14254-96](#) (МЭК 529-89) Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (код IP) (Ступені захисту, які забезпечуються оболонками (код IP)

ГОСТ [23511-79](#) Радиопомехи промышленные от электрических устройств, эксплуатируемых в жилых домах или подключаемых к их электрическим сетям. Нормы и методы измерений (Радіозавади індустриальні від електричних пристроїв, які експлуатуються у житлових будинках або які підключаються до їх електричних мереж. Норми і методи вимірювань)

НПАОП 40.01-1.21-98 Правила безпечної експлуатації електроустановок споживачів НПАОП 40.01-1.32-01 Правила будови електроустановок. Електрообладнання спеціальних установок

НАПБ [А.01.001-2004](#) Правила пожежної безпеки в Україні

НАПБ [Б.03.002-2007](#) Норми визначення категорій приміщень, будинків та зовнішніх установок за вибухопожежною та пожежною небезпекою

НАПБ [Б.07.025-2004](#) Пропозиції щодо протипожежного захисту та безпечної експлуатації у випадках надзвичайних ситуацій висотних житлових і громадських будинків, торгових та виставкових центрів, на які відсутні норми проектування

ДСанПІН 3.3.6.096-2002 Державні санітарні норми і правила при роботі з джерелами електромагнітних полів

ДСН 3.3.6.037-99 Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку

ДСН [3.3.6.039-99](#) Державні санітарні норми виробничої загальної та локальної вібрації

ДСН [239-96](#) (ДНАОП 0.003-3.30-96) Державні санітарні норми і правила захисту населення від впливу електромагнітних випромінювань

ДСН [201-97](#) Державні санітарні правила охорони атмосферного повітря населених місць (від забруднення хімічними і біологічними речовинами)

ДК 018-2000 Державний класифікатор будівель та споруд (ДКБС)

ДК [019:2010](#) Класифікатор надзвичайних ситуацій (ДКНС)

СН [3077-84](#) Санитарные нормы допустимого шума в помещениях жилых и общественных зданий и на территории жилой застройки (Санітарні норми допустимого шуму у приміщеннях житлових і громадських будівель і на території житлової забудови)

РД 50-34.698-90 Автоматизированные системы. Требования к содержанию документов (Автоматизовані системи. Вимоги до змісту документів)

ПУЕ:2006, глава 1.7 Правила улаштування електроустановок. Заземлення і захисні заходи електробезпеки

ПУЕ-1986, глава 3 Правила устроювання електроустановок. Защита и автоматика (Правила улаштування електроустановок. Захист та автоматика)

ПУЕ:2008, глава 4.1 Правила улаштування електроустановок. Розподільні установки напругою до 1 кВ змінного струму і до 1,5 кВ постійного струму

3 ТЕРМІНИ ТА ВИЗНАЧЕННЯ ПОНЯТЬ

Нижче подані терміни, вжиті в цьому стандарті, та визначення позначених ними понять:

3.1 автоматична система контролювання будівлі (АКБ)

Система, яка за допомогою програмно-технічних засобів забезпечує контроль і управління інженерним, у тому числі теплостачальним, обладнанням об'єктів (будівель і споруд), а також проведення моніторингу технологічних, у тому числі теплостачальних процесів і процесів забезпечення функціонування обладнання в цих об'єктах, передачі у режимі реального часу інформації про їх стан по каналах зв'язку у відповідні черговодиспетчерські служби для наступної обробки з метою досягнення енергоефективних режимів роботи об'єктів, їх обладнання, оцінювання, запобігання і ліквідації наслідків дестабілізуючих факторів, передачі інформації про надзвичайну ситуацію (далі - НС) у черговодиспетчерські служби вищого рівня

3.2 відкрита система

Система, що дозволяє об'єднувати технологічне та інформаційне обладнання однієї чи декількох інженерних систем з метою контролю й керування параметрами його роботи та використовує стандартизовані фізичні інтерфейси і стандартні відкриті, тобто, як правило, які не є чієюсь власністю, інформаційні протоколи/технології. Відмітною характеристикою такої системи є можливість спільного використання в єдиній мережі обладнання від різних виробників, яке здійснює, за необхідності, безпосередній обмін даними й параметрами. Відкрита система може бути в будь-який момент часу доукомплектована спільним обладнанням, об'єднана з іншими відкритими системами або, за необхідності, розділена на частини, тобто має властивість масштабування. Відкриті системи, побудовані з використанням різних протоколів і/або технологій, як правило, повинні мати можливість передавати й отримувати дані в необхідному обсязі за рахунок програмних або апаратних шлюзів

3.3 добовий графік навантаження (ДГН) енергосистеми

Первинні табличні дані замірів погодинного навантаження енергосистем різного рівня (ОЕС) України, магістральних, обласних, районних, місцевих (локальних) електричних мереж) впродовж кожної доби

3.4 електроопалення

Енерготехнологічний і макроекономічний процес, у якому одночасно, практично миттєво, здійснюється генерація енергії, її передача, розподіл і споживання з метою встановлення і/або підтримання за допомогою електроенергії як первинного енергоносія певних температурних режимів, головним чином у замкнених приміщеннях

3.5 електрична кабельна система опалення

Різновид системи розподіленого (панельно-променевого) електронагрівання з безпосереднім перетворенням електричної енергії на теплову в нагрівальному кабелі, вбудованому в будь-яку огорожувальну конструкцію приміщення, для забезпечення нормованої температури повітря та/або температури на поверхні цієї конструкції

3.6 енергетична ефективність будинку

Властивість теплоізоляційної оболонки будинку та його інженерного обладнання забезпечувати оптимальні мікрокліматичні умови приміщень при фактичних або розрахункових витратах теплової енергії на опалення будинку

3.7 ефективність використання систем електроопалення

Відношення приросту обсягу відпущеної протягом року електричної енергії від використання технології (установки) електрообігрівання, обумовленого ущільненням добового графіка навантажень енергосистеми (завантаженням нічної зони) протягом вказаного строку, до енергії, що була відпущена протягом року без ущільнення ДГН

3.8 когенераційна установка

Комплекс обладнання, що працює за способом комбінованого виробництва електричної і теплової енергії або перетворює скидний енергетичний потенціал технологічних процесів в електричну та теплову енергію

3.9 комбінована система опалення

Сукупність двох або більше різних видів підсистем опалення, встановлених в одному приміщенні і взаємозв'язаних між собою, які утворюють єдину технічну та режимну структуру, що в цілому характеризується більш високою добовою і сезонною енергетичною ефективністю опалення у порівнянні з кожною окремою підсистемою опалення

3.10 комплекс автоматизації інженерної системи

Комплекс технічних засобів, призначений для забезпечення функціонування інженерної системи в автоматичному режимі у відповідності з технологічними вимогами

3.11 потенціал енергозбереження

Максимально можлива сумарна економія ПЕР, отримана за певний період часу, при оптимальному використанні передового технологічного і енергетичного обладнання, застосуванні передових технологій, наукової організації виробництва за умови виконання технічних і технологічних вимог, а також вимог до якості продукції, охорони навколишнього середовища та охорони праці

3.12 пряме опалення

Обігрівання приміщення за допомогою системи опалення, у якій тепла енергія генерується і одночасно витрачається без її попереднього накопичення в додаткових приладах типу акумуляторів теплоти

3.13 пряме електричне опалення

Обігрівання приміщення за допомогою електричної системи опалення, у якій енергія споживається відповідно до температурного графіка без її попереднього накопичення в додаткових приладах типу акумуляторів

3.14 система електричного опалення

Система опалення, у якій тепла енергія, необхідна для обігрівання приміщення на заданому температурному рівні, виробляється шляхом трансформації електричної енергії (Джоулів обігрів)

3.15 тепло акумуляційне опалення

Обігрівання приміщення за допомогою системи опалення з використанням додаткових приладів типу теплових акумуляторів, у якій вся необхідна на певний період (наприклад, у добовому циклі) тепла енергія генерується у

переривчастому режимі, а витрачається згідно з температурним графіком

3.16 тепло акумуляційне електричне опалення

Обігрівання приміщення з використанням додаткових приладів типу теплових акумуляторів і за допомогою системи електричного опалення, яка працює в переривчастому режимі (у години провалів добового графіка навантажень ОЕС України) з накопиченням енергії в теплових акумуляторах і з наступною її віддачею у години пікового та напівпікового навантаження ОЕС України

3.17 тепло насосна установка

Комплекс обладнання на базі теплового насоса, тобто холодильної машини, що здійснює зворотний термодинамічний цикл, в якому робоче тіло (холодоагент) відбирає тепло від середовища з низькою температурою і передає його теплоносію з більш високою температурою за рахунок затраченої (переважно у вигляді роботи) в циклі енергії, при цьому низько потенціальні нетрадиційні та поновлювальні види енергії, а також вторинні енергетичні ресурси перетворюються в корисну теплоту, призначену, наприклад, для опалення і/або гарячого водопостачання, одержання пари заданих параметрів тощо

3.18 електромагнітна завада

Будь-яке електромагнітне явище, що може негативно вплинути на функціонування обладнання (наприклад, електромагнітний шум, небажаний сигнал або зміни в самому середовищі їх поширення)

3.19 електромагнітна сумісність

Здатність обладнання функціонувати належним чином у заданих електромагнітних обставинах, не створювати недопустимих електромагнітних завад іншому обладнанню.

4 ПОЗНАКИ ТА СКОРОЧЕННЯ

Нижче подано позначки та скорочення, додатково вжиті у цьому стандарті, та пояснення до них:

АСКОЕ автоматизована система комерційного обліку електричної енергії

АКБ	автоматична система контролювання будівлі
ДГН	добовий графік навантаження
ДМГ	домогосподарство
ЕЕС	електроенергетична система
ЕКС	електрична кабельна система
ЕТА	електротеплоакумуляційна система
ЖГП	житлове і громадське призначення
ЖКГ	житлово-комунальне господарство
ЛУЗОД	1 локальне устаткування збору та обробки дан
НС	надзвичайна ситуація
ОЕС	об'єднана енергетична система
ПЕР	первинні енергоресурси
ПКЕЕ	правила користування електричною енергією
ПКЕЕН	правила користування електричною енергією для населення
РОБС	режими опалення будівель і споруд
СЕО	система електроопалення
СР	споживач-регулятор
ТЕС	теплова електрична станція
ТЕО	техніко-економічне обґрунтування
ТКБ	технічне керування будівлею

5 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

5.1 Система електроопалення

5.1.1 СЕО об'єктів ЖГП проектують і експлуатують з метою забезпечення мікрокліматичних умов у будинку, виходячи з вимог, з одного боку, енергетичної ефективності будівлі, з іншого - енергетичної надійності, ефективності і безпеки електроенергетики, зокрема, - забезпечення сталої роботи ОЕС України.

5.1.2 Енергоефективність СЕО об'єктів ЖГП слід визначати відносно всього життєвого циклу задіяних ПЕР з урахуванням ефективності процесів виробництва, передачі, розподілу і споживання енергії, зокрема електричної.

5.1.3 Енергоносієм у СЕО об'єктів ЖГП є електрична енергія будь-якого походження і якості, яка трансформується у теплову енергію. При цьому теплова енергія витрачається на потреби опалення у добовому циклі або від приладів електроопалення прямої дії, коли теплота утворюється і витрачається одночасно з генерацією електричної енергії на електростанціях, або від електротеплоакумуляційних (ЕТА) систем, які споживають електричну енергію і перетворюють

її у запас теплової енергії ("заряджаються") у певні години доби.

5.1.4 Електроопалення прямої дії, як правило, використовують у якості догрівача температури повітря до комфортних значень у будівлях, тобто у складі комбінованих систем опалення, де базою є традиційні види опалення, наприклад, центральна водяна система опалення.

5.1.5 ЕТА опалення, як правило, використовують як єдину систему опалення. Допускається використовувати її також у складі комбінованих систем.

5.1.6 ЕТА опалення, як правило, повинна функціонувати у добовому циклі графіка навантажень ОЕС України в якості споживача-регулятора (СР) активної потужності, коли "надлишкова" енергія в години зниження споживання електричної енергії (нічна зона графіка навантажень ОЕС України) перетворюється на теплову і накопичується в спеціальних акумуляторах теплоти (підлога, стіни, стеля) для подальшого використання в години зростання генерації електричної енергії.

Для ЕКС, підключеної до локальних джерел електроживлення (малих гідроелектростанцій, вітряків, дизель-генераторів, сонячних установок тощо), період роботи системи у добовому циклі визначають залежно від місцевих умов.

5.1.7 За основу оцінки потенціалу ЕТА опалення слід приймати усереднений за попередні 11 років добовий графік навантажень регіональної електричної енергетичної системи у зимовий режимний день. Як правило, для ущільнення ДГН використовують багато зонні (двобонні та тробонні) тарифи.

5.1.8 СЕО об'єктів ЖГП повинна мати у складі інженерних систем підсистему автоматизації опалення, яка є комплексом технічних засобів, призначених для забезпечення функціонування системи опалення в автоматичному режимі у відповідності з технологічними вимогами.

5.1.9 СЕО об'єктів ЖГП, розташованих за однією адресою, складає основу для створення об'єднаних диспетчерських систем різного ієрархічного рівня - від багатоквартирного будинку до житлового кварталу або мікрорайону і вище.

Примітка. Під потужністю СЕО розуміють електричну потужність в кВт.

5.2 Автоматична система контролювання будівлі

5.2.1 Відповідно до ДСТУ-Н Б EN 15232, ДБН В.2.6-31 визначають клас енергетичної ефективності будівлі. Відповідно до класу енергетичної ефективності будівля оснащується АКБ, яка повинна виконувати функції контролювання опалення будівлі.

5.2.2 Функція автоматизації опалення будівлі, як правило, є частиною технічного керування будівлею, яка за допомогою програмно-технічних засобів забезпечує контроль і управління інженерним, у тому числі теплопостачальним, обладнанням будівлі, а також проведення моніторингу технологічних, у тому числі теплопостачальних процесів, і процесів забезпечення функціонування обладнання в цих об'єктах, передачі у режимі реального часу інформації про їх стан по каналах зв'язку у відповідні чергово-диспетчерські служби для наступної обробки з метою досягнення енергоефективних режимів роботи об'єктів, їх оцінювання, запобігання і ліквідації наслідків дестабілізуючих факторів, передачі інформації про виникнення надзвичайної ситуації у чергово-диспетчерські служби вищого рівня.

5.2.3 Функції АКБ та ТКБ, що відносяться до опалення та впливають на енергетичну характеристику будівлі відповідно до ДСТУ-Н Б EN 15232 (табл.1), з одного боку, можуть бути розширені за додаткових вимог, а з другого боку, є ланкою управління об'єктами класу споживачів-регуляторів ОЕС України з асоціюванням у відповідні системи оперативного-технологічного управління ОЕС України із забезпеченням надійного і безперебійного, з додержанням вимог енергетичної безпеки постачання електричної енергії споживачам.

5.2.4 АКБ повинна базуватись на структурованій інформаційній кабельній мережі згідно з ДСТУ ISO/IEC 7498-1, ДСТУ ISO 7498-2, ДСТУ ISO/IEC 7498-3. Для забезпечення єдності систем диспетчеризації АКБ повинна бути відкритою, тобто обладнаною стандартизованими каналами зв'язку: зв'язок по промислових мережах, зв'язок по силових кабелях електромереж, телефонних лініях, бездротовому зв'язку, зв'язок по мережах Enternet тощо, а також використовувати стандартні протоколи (або обладнані шлюзами в стандартні протоколи із закритих, тобто власних протоколів виробника конкретного обладнання).

5.2.5 АКБ повинна мати відкриту архітектуру, допускати наступне розширення за кількістю комплексів автоматизації інженерних систем і за кількістю функцій.

5.2.6 Між АКБ та іншими автоматизованими системами, у тому числі галузевими, як правило, повинні бути передбачені можливості обміну інформацією, у тому числі на міжгалузевому рівні.

6 ВИМОГИ ДО СИСТЕМ ЕЛЕКТРООПАЛЕННЯ В БУДІВЛЯХ ЖИТЛОВОГО І ГРОМАДСЬКОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

6.1 Вимоги до проектування систем електроопалення

6.1.1 Системи електроопалення слід вибирати на основі техніко-економічного обґрунтування відповідно до вимог нормативних актів, призначення будівлі або споруди, режимів експлуатації, стану розподільних мереж і наявності ресурсів електроенергії у енергопостачальників.

6.1.2 При проектуванні нових будівель із загальною корисною площею понад 1 000 м² перед початком їх будівництва обов'язковим є розгляд і урахування технічної, економічної та екологічної здійсненності різних типів систем опалення, таких як:

- централізоване, якщо воно є;
- децентралізоване, що базується на поновлюваній енергії, у тому числі, на електричній енергії;
- теплонасосних установок;
- когенераційних установок.

6.1.3 Проектування систем електроопалення слід здійснювати згідно з технічними умовами, виданими електропередавальною організацією.

6.1.4 Проектування систем електроопалення слід здійснювати згідно з вимогами ДБН В.2.5-24 та ДБН В.2.5-23 на підставі теплотехнічних розрахунків у розділі "Опалення і вентиляція" проектно-кошторисної документації.

6.1.5 При виборі типу систем електроопалення, як правило, перевагу слід надавати електро-теплоакумуляційному опаленню з акумуляцією теплоти в години мінімальних навантажень ОЕС України.

6.1.6 Згідно з ДБН В.2.5-23 пряме електроопалення, як правило, використовують без попереднього техніко-економічного обґрунтування і без погодження з електропередавальною організацією у наступних випадках:

6.1.6.1 Якщо немає альтернативи вибору енергоносіїв, тобто коли опалення неможливо здійснити, використовуючи інші види енергії або при використанні електроенергії разом з іншими нетрадиційними джерелами енергії (теплові насоси, вітрові, сонячні енергоустановки тощо).

6.1.6.2 При улаштуванні комбінованих систем опалення, які складаються з основної системи опалення (наприклад, водяної) та електричного опалення для догріву повітря (комфортне до опалення, наприклад, так звана "тепла підлога" згідно з ДБН В.2.5-24), але при цьому в існуючих будівлях треба брати до уваги допустимий струм мереж і живлення будинку або квартири (згідно з ДБН В.2.5-23).

Комбіноване опалення, як правило, слід виконувати в будинках, система централізованого опалення яких підключена до тепломережі на тепलोдефіцитних ділянках.

6.1.6.3 Для опалення виробничих приміщень підстанцій 110 кВ і вище при сумарній потужності тепlopостачання до 200 кВт на підстанцію.

6.1.6.4 Для опалення дрібних насосних станцій водопостачання, зрошення і каналізації, які працюють без постійної обслуги та віддалені від джерел тепла більше ніж на 600 м, сумарна потужність тепlopостачання яких менша ніж 30 кВт.

6.1.6.5 Для опалення радіопередавальних, телевізійних станцій та станцій космічного зв'язку з установленою сумарною потужністю електронагрівального обладнання до 300 кВт, мережних вузлів зв'язку і вузлових станцій радіорелейних і кабельних мереж - до 50 кВт, проміжних станцій радіорелейних і кабельних мереж до 30 кВт; стрілочних переводів з дистанційним управлінням на залізницях з потужністю електронагрівальних приладів до 10 кВт на одній стрілці.

6.1.6.6 У будинках будь-якого призначення з тепловими питомими втратами менше 30 Вт/м².

6.1.7 Допускається застосування електроопалення за допомогою електричних нагрівальних кабелів, вбудованих у конструкційні елементи будівель за умови виконання вимог НАПБ А.01.001 або інших нормативних документів.

6.1.8 Системи електротеплоакумуляційного (з акумуляцією теплоти в інтервалі пільгових тарифів на електричну енергію) опалення, як правило, можливо використовувати без попереднього техніко-економічного обґрунтування у будинках, які забезпечені електроплитами для приготування їжі у випадках, якщо потужність встановлених електронагрівальних приладів не перевищує 12 кВт з врахуванням вимог 6.1.10 цього стандарту.

6.1.9 Системи електротеплоакумуляційного опалення в будівлях житлового і громадського призначення, як правило, встановлюють:

- у будівлях і спорудах, які відносяться за показниками питомих втрат теплової енергії до класів енергетичної ефективності А, В і С згідно з додатком Ф ДБН В.2.6-31;
- на об'єктах IV та V категорій складності згідно з категорійністю, що наведена у ДК 018, а також у додатку В ДСТУ Н Б.В.1.2-16:2013.

6.1.10 Необхідність встановлення СЕО об'єктів ЖГП у будівлях і спорудах, які відносяться до III і нижчих категорій складності або відповідно до показників енергетичної ефективності відносяться до класів D, E та F згідно з додатком Ф ДБН В.2.6-31, а також при будівництві соціального житла, повинна обґрунтовуватись техніко-економічними розрахунками на стадії проектування будівлі чи споруди.

6.1.11 При проектуванні будівель та споруд, які підлягають науково-технічному супроводу згідно з додатком В ДБН В.1.2-5, повинні бути прийняті рішення про складові частини СЕО об'єктів ЖГП, які потребують моніторингу технічного стану інженерного обладнання будівлі.

6.1.12 Не допускається застосування приладів з відкритими нагрівальними елементами у приміщеннях категорій за

вибухопожежонебезпекою А і Б згідно з НАПБ Б. 03.002.

6.1.13 Не допускається застосовувати системи електроопалення з приладами з відкритими нагрівальними елементами у пожежонебезпечних зонах складських приміщень, у будівлях архівів, музеїв, картинних галерей, бібліотек (крім спеціально призначених і обладнаних для цього приміщень), а також у будівлях (приміщеннях) іншого призначення, в яких можливість використання таких приладів обмежується НАПБ А.01.001 або іншими нормативними документами. Електрична система опалення повинна відповідати вимогам НАПБ А.01.001, вимогам пожежної безпеки відповідних стандартів згідно зі сферою застосування та особливостями конструктивного виконання системи та приміщення.

6.2 Вимоги до улаштування систем електроопалення

6.2.1 Для улаштування стаціонарних СЕО слід застосовувати передбачені проектним рішенням і тільки сертифіковані електронагрівальні пристрої заводського виготовлення або обладнання, на яке розроблені і діють технічні умови, а саме:

- електричні котли різних типів;
- електричні теплогенератори різних типів;
- акумуляційні електропечі;
- променисті електронагрівачі;
- електричні нагрівальні панелі для опалення приміщення, у тому числі акумуляційні рідинні електричні нагрівальні панелі, включаючи водяні електричні нагрівальні панелі;
- електричні нагрівальні кабелі, вбудовані в конструкційні елементи будівель;
- електричні конвектори або комбіновані електропроводяні конвектори;
- теплові насоси з електроприводом компресорів;
- електричні насосні установки з вихровою трубою.

6.2.2 Підключення до електричних мереж електронагрівальних пристроїв, які за 6.2.1 встановлюють в стаціонарні СЕО або вбудовують в конструкційні елементи будівлі, слід виконувати без використання штепсельних з'єднань.

6.2.3 Згідно з НПАОП 40.1-1.32 температура зовнішньої поверхні електроопалювальних приладів у найбільш нагрітому місці в нормальному режимі роботи не повинна перевищувати 85 °С.

6.2.4 Згідно з ДБН В.2.5-24 температура повітря у приміщенні з переривчастими режимами опалення не повинна бути меншою за температуру роси для умов експлуатації приміщення.

6.2.5 Електроопалювальні прилади СЕО повинні мати вмонтований терморегулятор або термовимикач і світлову індикацію ввімкненого стану.

6.2.6 Електроводонагрівачі для систем електроопалення повинні мати термовимикач, можливість блокуватись від ввімкнення за відсутності води чи зниження її рівня, а також комплектуватись світловою індикацією ввімкненого стану.

6.2.7 Прилади з примусовою конвекцією повинні мати можливість блокуватись за відсутності обдування нагрівальних елементів.

6.2.8 Датчики, що використовуються для регулювання температури повітря, повинні допускати можливість зміни вставки.

6.2.9 СЕО слід створювати на базі сучасних енергоефективних технічних засобів і у складі сучасних енергоефективних технологічних процесів з використанням алгоритмів управління інженерними системами, які забезпечують мінімізацію витрат первинних енергоресурсів у відповідності з вимогами до режимних параметрів мікроклімату приміщення, яке опалюється.

6.3 Вимоги до приєднання систем електроопалення до мереж живлення

6.3.1 Електроживлення СЕО, як правило, здійснюють від електричної мережі загального призначення.

6.3.2 Зовнішнє електроживлення СЕО, як правило, здійснюють від загальної електромережі 380/220 В або від трансформаторної підстанції напругою 6-10/0,4 кВ відповідно до технічних умов енергопостачальної організації.

6.3.3 Трансформаторні підстанції, які використовують виключно для електроживлення систем СЕО, повинні бути обладнані засобами відключення від електромережі на період між опалювальними сезонами.

6.3.4 СЕО за забезпеченням надійності електропостачання, як правило, слід відносити до II або III категорій згідно з класифікацією ПУЕ.

До III категорії, як правило, відносять СЕО, передбачену для підвищення комфортності в приміщеннях.

Допускається відносити СЕО до III категорії за надійністю електропостачання, якщо в будівлях є резервні неелектричні системи опалення (наприклад, водяні або пічні). Це рішення слід узгоджувати на стадії проектування з електропостачальною організацією та замовником проекту електроопалення.

6.3.5 При проектуванні СЕО слід визначати розрахункові навантаження для трьох режимів роботи електромережі: денного, вечірнього та у випадку використання ЕТА опалення - нічного максимумів ДГН.

6.4 Вимоги до обліку електричної енергії, споживаної для електроопалення

6.4.1 Споживання електричної енергії за відповідним тарифом слід забезпечити окремим обліком.

6.4.2 Окремі площадки вимірювання слід забезпечити засобами розрахункового обліку за відповідним тарифом.

6.4.3 В якості засобів обліку електричної енергії та значення споживаної потужності на окремій площадці вимірювання, формування відповідної первинної вимірювальної інформації слід використовувати багатофункціональні засоби обліку та комунікаційне обладнання, які здатні забезпечити можливість передачі даних АСКОЕ вищого рівня згідно з вимогами ГОСТ 24.701.

6.4.4 Значення споживаної потужності для електроопалення слід реалізовувати у вигляді ЛУЗОД або сукупності пристроїв (або одного пристрою), які забезпечують вимірювання, збір, накопичення, оброблення інформації на окремій площадці вимірювання. Умови застосування ЛУЗОД унормовано ПКЕЕ.

6.4.5 ЛУЗОД, призначене для реалізації процедури реєстрації показання засобів обліку за відповідними періодами часу, повинно мати інтерфейс передачі даних в АСКОЕ. При цьому при створенні ЛУЗОД, як правило, слід використовувати багатофункціональні засоби обліку з відкритими протоколами обміну (наприклад, DLMS) або з протоколами, які надаються за договорами з виробниками лічильників і програмних засобів згідно з вимогами ГОСТ 24.701.

6.4.6 Встановлення ЛУЗОД здійснюють за проектною документацією, яка погоджена в установленому порядку з електропередавальною організацією.

6.5 Вимоги до автоматичних систем контролювання будівель

6.5.1 АКБ РОБС застосовують для життєзабезпечення систем енергопостачання, опалення, водопостачання, каналізації, вентиляції (у тому числі протидимного захисту), кондиціонування, освітлення, а саме:

- контролю мікроклімату у приміщеннях;
- реалізації графіків переривчастого режиму опалення;
- диспетчеризації підключення до силових мереж СЕО окремих об'єктів (квартир у багатоквартирних будинках; ДМГ в населених пунктах) з метою мінімізації коефіцієнта одночасності їх роботи;
- комерційного обліку енергоресурсів.

6.5.2 АКБ повинна забезпечувати:

- безперервність збору, передачі і оброблення інформації про значення параметрів процесів, які забезпечують функціонування перелічених у 6.5.1 цього стандарту об'єктів контролю;
- формування диспетчерськими службами за визначеними форматами передачу інформації про зміни стану технологічних систем опалення або надзвичайної ситуації з опалювальним обладнанням у чергово-диспетчерські служби різних рівнів;
- автоматичний або примусовий запуск оповіщення службових осіб, які відповідають за опалення об'єктів;
- документування і реєстрацію аварійних ситуацій, а також дій чергово-диспетчерських служб об'єкта.

6.5.3 АКБ об'єднують з ЛУЗОД (з сукупностями ЛУЗОД), АСКОЕ в єдину функціональну систему, яка забезпечує вимірювання, збір, реєстрацію, накопичення, оброблення та відображення інформації з первинних ЛУЗОД, а також виконує ряд функцій із забезпечення виконання власником СЕО вимог щодо комерційних розрахунків з постачальником електричної енергії, електропередавальною організацією (контроль потужності в години максимуму, контроль обсягу власного споживання електроенергії, контроль показників якості споживання тощо).

6.5.4 АКБ має забезпечити відкритість, тобто можливість інформаційної взаємодії, зокрема збір даних щодо обліку електричної енергії з АСКОЕ вищого рівня, у першу чергу з АСКОЕ електропередавальної організації.

7 ВИМОГИ ДО ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ СИСТЕМ ЕЛЕКТРООПАЛЕННЯ

7.1 Загальні вимоги

7.1.1 Не слід допускати використання СЕО без розроблення технічного проекту, а обладнання та комплектуючі СЕО, у тому числі електронагрівальні пристрої згідно з 6.2.1 цього стандарту, повинні виготовлятися за розробленими і затвердженими у встановленому порядку технічними умовами, Технічним регламентом енергетичного маркування електрообладнання побутового призначення [15], відповідати вимогам цього стандарту та мати відповідний сертифікат.

7.1.2 СЕО у частині забезпечення вимог безпеки у надзвичайних ситуаціях відповідно до ДК 019 повинна відповідати вимогам ДСТУ EN 54-1, ДСТУ EN 54-2, ДСТУ EN 54-4, ДСТУ рг EN 54-13, ДБН В.1.1-7, ДБН В.2.5-56, НАПБ Б.07.025.

7.1.3 СЕО у частині загальних вимог безпеки повинна відповідати ДБН В.2.5-23, ДБН В.2.5-24, ДБН В.2.5-27, НПАОП 40.1-1.21, НПАОП 40.1-1.32, ДСТУ 4467-1, ГОСТ 23511.

7.1.4 СЕО у частині інформаційного забезпечення повинна відповідати вимогам ДСТУ 3396.0 у частині технічного захисту інформації.

7.1.5 СЕО у частині метрологічного забезпечення повинна відповідати вимогам ДСТУ 2709.

7.1.6 SEO, як правило, виконується у вигляді:

- зосередженої системи;
- розосередженої системи, побудованої на базі пристроїв зв'язку з об'єктами, програмованих або спеціалізованих контролерів та персональних комп'ютерів з функціями серверів збору даних і встановленими автоматизованими робочими місцями, об'єднаних між собою інформаційною мережею.

7.1.7 SEO слід комплектувати згідно зі специфікацією, визначеною замовником.

7.2 Вимоги до безпеки та охорони довкілля

7.2.1 Вимоги безпеки при монтажі, прийманні й експлуатації SEO повинні задовольняти вимогам НАПБ А.01.001.

7.2.2 Конкретні вимоги безпеки повинні бути встановлені у технічних умовах, за якими виготовляються складові частини SEO.

7.2.3 У SEO повинні бути застосовані програмні та/або технічні засоби захисту від помилкових дій обслуговуючого персоналу, які можуть спричинити виникнення небезпеки.

7.2.4 Технічні засоби SEO повинні забезпечувати захист від ураження електричним струмом згідно з вимогами ГОСТ 12.1.030.

7.2.5 Шум, який створюється складовими частинами SEO, не повинен перевищувати допустимих рівнів згідно з вимогами СН 3077 (для повітряного опалення з використанням вентиляторів застосовувати поправку 5дБ). Рівні шуму та вібрації на робочих місцях обслуговуючого персоналу АКБ повинні відповідати вимогам ДСН 3.3.6.037 та ДСН 3.3.6.039.

7.2.6 При експлуатації SEO шкідливий вплив на людей і довкілля не повинен перевищувати діючих в Україні гігієнічних нормативів.

7.2.7 Розміщення та умови експлуатації компонентів SEO повинні забезпечувати: рівні електромагнітного випромінювання згідно з вимогами ДСН 239 та ДСанПіН 3.3.6-096, концентрації шкідливих речовин у повітрі будівель згідно з вимогами ДСН 201.

7.3 Вимоги до надійності

7.3.1 Строк служби технічних засобів SEO повинен відповідати строку експлуатації об'єкта та становити не менше 25 років з урахуванням заміни компонентів, які вийшли з ладу або відпрацювали свій ресурс.

7.3.2 У програмному забезпеченні та у технічних засобах SEO повинна бути забезпечена надійність функціонування АКБ:

- на вимогу замовника та за технологічної можливості введення апаратної, інформаційної і алгоритмічної надлишковості, яка забезпечує працездатність комплексу при поодиноких відмовах без зупинки обладнання;
- захист від видачі помилкових команд і помилкової інформації;
- використання спеціальних надлишкових кодів для захисту інформації у процесі обміну;
- резервування модулів, які виконують відповідальні програми з захисту технологічного обладнання*;
- використання структури ліній зв'язку, що забезпечує резервування каналів зв'язку, якщо ця можливість передбачена обраною технологією зв'язку*;
- використання окремих шляхів кабельних трас для прокладання резервних ліній зв'язку*;
- наявність розвиненої системи діагностики технічних і програмних засобів*;
- зберігання важливої інформації (бази даних) в енергонезалежному запам'ятовувальному пристрої, наприклад, на жорсткому диску комп'ютера, забезпечити автоматичне періодичне створення й збереження її резервної копії;
 - організація захисту бази даних і програмного забезпечення від несанкціонованого доступу;
 - електрична розв'язка каналів, модулів і шин зв'язку;
 - збереження алгоритмів керування технологічним устаткуванням в енергонезалежній пам'яті апаратних засобів (контролерів);
 - забезпечення збереження важливих поточних технологічних даних і параметрів не менше ніж 72 год у випадку відсутності централізованого електропостачання апаратних засобів (контролерів).

7.4 Вимоги до захисту від зовнішніх впливів

7.4.1 Технічні засоби управління обладнанням SEO слід розміщувати у металевих або пластикових шафах (щитах), клас захисту яких повинен бути не нижче IP30 згідно з ГОСТ 14254.

7.4.2 Конкретні вимоги щодо захисту компонентів SEO від кліматичних та механічних впливів повинні бути встановлені у технічних умовах на обладнання SEO та/або його складові частини.

7.5 Вимоги до електромагнітних завад та сумісності

7.5.1 Компоненти та складові частини SEO в цілому повинні відповідати технічним вимогам щодо електромагнітного випромінювання відповідно до ДСТУ CISPR 14-1, ДСТУ CISPR 14-2, ДСТУ IEC 61000-3-2 та Технічного регламенту з електромагнітної сумісності обладнання [16].

7.5.2 Згідно з ДСТУ IEC 61000-3-2 сила номінального вхідного струму на фазу системи електричного кабельного

опалення не повинна перевищувати 16 А. Застосування систем електричного кабельного опалення з номінальним струмом на фазу, значення якого перевищує 30 А, не допускається.

7.5.3 Комплекси автоматизації інженерних систем повинні бути сумісними з програмно-технічними засобами СЕО за фізичними інтерфейсами та за інформаційними протоколами. Допускається використання тільки стандартизованих фізичних інтерфейсів та відкритих інформаційних протоколів, які за функціями відповідають вимогам, що встановлені у завданні на проектування об'єкта.

7.6 Вимоги до монтажу складових частин систем електроопалення

7.6.1 Монтажні та пусконаладжувальні роботи технічних засобів СЕО повинні виконуватись з дотриманням вимог безпеки згідно з вимогами ДБН В.2.5-23, ДБН В.2.5-24, ДБН В.2.5-27, НПАОП 40.1-1.21, НПАОП 40.1-1.32, ПУЕ та ГОСТ 12.3.032.

8 ПОРЯДОК ПРИЙМАННЯ І ВВЕДЕННЯ В ЕКСПЛУАТАЦІЮ СИСТЕМ ЕЛЕКТРООПАЛЕННЯ

8.1 Приймання і введення в експлуатацію систем електроопалення

8.1.1 Приймання і введення в експлуатацію СЕО повинні проводитися після проведення електричних випробувань.

8.1.2 Електричні випробування повинна проводити ліцензована монтажна організація в присутності представника замовника.

8.1.3 Приймання СЕО об'єктів ЖГП у експлуатацію повинно виконуватись після проведення комплексних випробувань автоматизованих систем моніторингу та управління будівель і споруд за програмою, розробленою згідно з вимогами та порядком приймання в експлуатацію.

8.2 Вимоги до експлуатації систем електроопалення

8.2.1 Технічна експлуатація СЕО повинна відповідати вимогам "Правил технічної експлуатації систем електроустановок споживачів", чинним нормативно-правовим актам України і цьому стандарту.

8.2.2 Експлуатація СЕО об'єктів ЖГП, у тому числі транспортування, зберігання, ремонт, технічне обслуговування елементів системи здійснюються згідно з вимогами відповідних нормативних документів та вимогами технічної документації на СЕО та їх компонентів.

8.2.3 Складові частини СЕО, які підлягають монтуванню та здачі в експлуатацію, повинні мати технічну та експлуатаційну документацію, інструкції з експлуатації, технічні паспорти та інші документи, які засвідчують якість матеріалів і виробів, обладнання, застосованих під час проведення монтажних робіт. Вказана документація на СЕО та її елементи передається замовнику робіт після здачі системи в експлуатацію.

8.2.4 Обслуговуючий персонал СЕО повинен вести експлуатаційну документацію відповідно до вимог ДСТУ ГОСТ 2.601 та ГОСТ 2.602, РД 50-34.698.

8.2.5 Регламентні перевірки працездатності СЕО мають проводитися в терміни, що встановлені спеціальними графіками, відповідно до вимог технічної документації на елементи системи, але не менше одного разу на рік.

8.2.6 Технічне обслуговування СЕО об'єктів ЖГП складається із періодичного технічного обслуговування згідно з технічними умовами на СЕО, яке включає:

- перевірку зовнішнім оглядом цілості приладів та обладнання;
- контроль працездатності технічних засобів СЕО;
- перевірку параметрів живлення системи;
- перевірку працездатності пристрою автоматичного увімкнення резервного живлення;
- перевірку мереж блокування, сигналізації, захисту;
- перевірку надходження сигналів тривоги до системи при імітації пошкодження зазначених мереж;
- перевірку опору ізоляції;
- перевірку опору петлі "фаза-нуль";
- перевірку опору заземлювача.

8.2.7 До обслуговування СЕО допускаються кваліфіковані особи, які вивчили будову, принцип дії, документацію з експлуатації СЕО.

8.2.8 Ремонт або утилізація обладнання, що вийшло з ладу або строк експлуатації якого закінчився, здійснюється згідно з технічною документацією підприємства-виробника на це обладнання.

БІБЛІОГРАФІЯ

- 1 Закон України "Про енергозбереження" від 01.07.1994 р., № [74/94-ВР](#)
- 2 Закон України "Про електроенергетику" від 16.10.1997 р.
- 3 Закон України "Про альтернативні види палива" від 14.01.2000 р. № 1391-XIV
- 4 Закон України "Про альтернативні джерела енергії" від 20.02.2003 р., № 555-IV
- 5 Закон України "Про комбіноване виробництво теплової та електричної енергії (когенерацію) та використання скидного енергопотенціалу" від 05.04.2005 р., № 2509-IV

6 Р 50.1.031-2001 Информационные технологии поддержки жизненного цикла продукции. Терминологический словарь. 4.1. Стадии жизненного цикла продукции. - М.: Госстандарт России, 2001

7 ГКД 340.000.001-95 Визначення економічної ефективності капітальних вкладень в енергетику. Методика. Загальні методичні положення

8 Правила користування електричною енергією, затверджені постановою НКРЕ України від 31.07.96, № 28 та зареєстровані в Мін'юсті 02.08.1996 р. за № 417/1442

9 Лист НКРЕ 01.07.2005, № 01-39-19/2917 (V1917227-05) "Щодо порядку узгодження технічної документації та впровадження АСКОВЕ (ЛУЗОД) на об'єктах електроенергетики"

10 Правила користування електричною енергією для населення, затверджені постановою Кабінету Міністрів України від 26.07.99 р., № 1357

11 "Методика проведення контрольних вимірів фактичної електричної потужності в споживачів у години максимуму навантаження об'єднаної енергетичної системи України", затверджена наказом Міністерства палива та енергетики України від 19.05.2003 р., № 241

12 Directive 2002/91/EC of the European Parliament and of the Council of 16 December 2002 on the Energy Performance of Buildings // Official Journal, 4.1.2003, pp. 65-70 (Директива 2002/91/EC по енергетической эффективности зданий, перевод см. АВОК, № 1, 2003. Переклад на українську - див. звіт до етапу 4 науково-дослідної роботи за г/д № 01110721000 від 21.09.2007 р. "Методика визначення енергетичної ефективності електроопалення")

13 Енергетична стратегія України на період до 2030 року, схвалена розпорядженням КМ України від 15.03.2006 р., № 145-р

14 Цивільний процесуальний кодекс України від 18.03.2004 р., № 1618-IV

15 Технічний регламент енергетичного маркування електрообладнання побутового призначення, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 6 січня 2010 р. № 5

16 Технічний регламент з електромагнітної сумісності обладнання, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 29 липня 2009 р. № 785

17 Правила користування електричною енергією, затверджені постановою Національної комісії регулювання електроенергетики за № 28 від 31.07.1996 р. (з доповненням та змінами за № 910 від 17.10.2005 р.)

18 Правила технічної експлуатації електроустановок споживачів, затверджені наказом Міненерго України за № 258 від 25.07.2006 р.

Ключові слова: автоматичне керування, електрична кабельна система опалення, електрична потужність, електричне опалення, електротеплоакумуляційне опалення, енергетична ефективність, комбінована система опалення, когенераційна установка, опалення прямої дії, теплова потужність, тепло насосна установка.