

**УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЗАЛІЗНИЧНОГО
ТРАНСПОРТУ
ТРАНСПОРТНА АКАДЕМІЯ УКРАЇНИ
ПІДЙОМНО-ТРАНСПОРТНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ
КРЕМЕНЧУЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ім. М. ОСТРОГРАДСЬКОГО
СХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ім. В. ДАЛЯ
ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІНФРАСТРУКТУРИ ТА ТЕХНОЛОГІЙ
UNIVERSITY OF ZILINA IN ZILINA
TECHNICAL UNIVERSITY OF SOFIA
TADEUSZ KOŚCIUSZKO CRACOW UNIVERSITY OF TECHNOLOGY
POZNAN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY
UNIVERSITY OF OCCUPATIONAL SAFETY MANAGEMENT IN
KATOWICE
KAZIMIERZ PULASKI UNIVERSITY OF TECHNOLOGY AND
HUMANITIES IN RADOM
LANZHOU JIAOTONG UNIVERSITY
ПАТ «УКРЗАЛІЗНИЦЯ»**

**Тези доповідей
міжнародної науково-технічної конференції**

«ТЕХНОЛОГІЇ ТА ІНФРАСТРУКТУРА ТРАНСПОРТУ»

Харків 2018

Міжнародна науково-технічна конференція «Технології та інфраструктура транспорту», Харків, 14 – 16 травня 2018 р.: Тези доповідей. – Харків: УкрДУЗТ, 2018. - с.

Збірник містить тези доповідей науковців вищих навчальних закладів України та інших країн, підприємств транспортної та будівельної галузі за такими секціями: технології виготовлення та відновлення виробів транспортного призначення; проектування, виробництво та сервіс засобів транспорту; транспортні технології та логістика; проблеми безпеки на транспорті, в промисловості та інфраструктурі; захист довкілля, екологічна безпека та ресурсозберігаючі технології; забезпечення конкурентоспроможності підприємств транспорту і промисловості; інтеграційні процеси фінансово-економічного розвитку транспортної галузі.

<i>Л. А. Безденєжних, О. В. Харламова, В. М. Шмандій</i> КОМПОЗИЦІЙНІ ГРАНУЛЬОВАНІ АДСОРБЕНТИ НА ОСНОВІ ХІТОЗАНУ ТА ВІДХОДІВ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ПЕРЕРОБКИ ДЛЯ ОЧИСТКИ ВОД	323
<i>Є. С. Білецька, Е. С. Дюмін, К. В. Говорова</i> ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ УСТАНОВОК ІЗ ЗНЕЗАРАЖЕННЯ ВОДНИХ КОМУНІКАЦІЙ ЗАЛІЗНИЦІ	325
<i>І. Ю. Білоус, В. І. Дешко</i> МАТЕМАТИЧНІ МОДЕЛІ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ПИТОМОЇ ЕНЕРГОПОТРЕБИ ДЛЯ ОПАЛЕННЯ ТА ОХОЛОДЖЕННЯ АДМІНІСТРАТИВНОЇ БУДІВЛІ	327
<i>О. В. Василенко, А. П. Фалендиш, О. В. Клецька, А. В. Онищенко</i> ПРОВЕДЕННЯ РІЗНОПЛАНОВОГО ЕНЕРГЕТИЧНОГО АУДИТУ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ЕФЕКТИВНІЙ ДІЙ З ЕКОНОМІЇ ЕНЕРГЕТИЧНИХ РЕСУРСІВ	329
<i>В. І. Вінниченко, О. М. Рязанов</i> ЕНЕРГЕТИЧНА СКЛАДОВА ВИРОБНИЦТВА БУДІВЕЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ	331
<i>М. В. Володарець, В. О. Гатченко, О. В. Клецька, О. І. Косарєв, Д. Е. Сулежко</i> ВИЗНАЧЕННЯ ПАРАМЕТРІВ ТРАНСПОРТНОГО ЗАСОБУ З ГІБРИДНИМ ПРИВОДОМ З УРАХУВАННЯМ ЖИТТЄВОГО ЦИКЛУ	333
<i>Т. В. Дворецький, С. А. Савченко, А. І. Крупко</i> ОЦІНКА КЛІМАТИЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК РОСЛИННОГО ПОКРИВУ ПОБЛИЗУ АВТОДОРІГ ДИСТАНЦІЙНИМ МЕТОДОМ З ВИКОРИСТАННЯМ БЕЗПЛОТНОГО ЛІТАЛЬНОГО АПАРАТУ	335
<i>В. І. Дешко, Н. А. Буяк</i> ВПЛИВ СУБ'ЄКТИВНИХ ТА ОБ'ЄКТИВНИХ ПАРАМЕТРІВ ТЕПЛОВОГО КОМФОРТУ НА СПОЖИВАННЯ ЕНЕРГІЇ ПЕРВИННОГО ПАЛИВА	337
<i>В. І. Захарчук, О. В. Захарчук</i> ДОСЛІДЖЕННЯ ПОКАЗНИКІВ ГАЗОВОГО ДВИГУНА, ПЕРЕОБЛАДНАНОГО З ДИЗЕЛЯ	339

УДК 697

**МАТЕМАТИЧНІ МОДЕЛІ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ПИТОМОЇ
ЕНЕРГОПОТРЕБИ ДЛЯ ОПАЛЕННЯ ТА ОХОЛОДЖЕННЯ
АДМІНІСТРАТИВНОЇ БУДІВЛІ**

**MATHEMATICAL MODELS FOR DETERMINING POWER SUPPLY
FOR HEATING AND COOLING OF ADMINISTRATIVE BUILDING**

І.Ю. Білоус, д.т.н. проф. В.І. Дешко

*Національний технічний університет України "Київський політехнічний
інститут ім. Ігоря Сікорського" (м.Київ)*

I.Yu. Bilous, D.Sc. (Tech.) V.I. Deshko

*National Technical University of Ukraine "Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic
Institute" (Kyiv)*

Проблеми енергоефективного використання енергії в будівлях та забезпечення комфортних умов набули державного значення. В червні 2017 року був підписаний Закон України "Про енергетичну ефективність будівель" [1]. Значна увага приділяється потребам для опалення будівель та потребує більшої уваги енергопотреба для кондиціонування. Одним з показників ефективного використання теплової енергії при опаленні є питомі значення на одиницю площі чи/або об'єму. Подібних показників на кондиціонування будівель в Україні не введено. В залежності від задач, що вирішуються, для визначення енергопотреби можуть бути використані наступні методи та моделі розрахунку: стаціонарні, квазістаціонарні та динамічні.

Стандарти по розрахунку енергетичних характеристик будівель [2-5], які діяли в Україні до 2015 року, дозволяли проводити розрахунок потреби на опалення в річному розрізі та не враховується потреба на охолодження. Набувають застосування динамічні моделі визначення енергетичних характеристик будівель, що дозволяють проводити розрахунки в погодинному та/або менших інтервалах. В стандарті [6] наведено дві методики розрахунку енергопотреби будівель на опалення: квазістаціонарна та динамічна. На основі першої введений національний метод розрахунку за ДСТУ Б.А.2.2-12:2015 [7], що базується на визначенні місячних показників. Друга методика [6] базується на спрощеному погодинному методі розрахунку енергопотреби для опалення та охолодження і моделі – п'ять опорів, одна ємність (5R1C). Альтернативним варіантом є використання динамічних програмних продуктів. Найбільш вживаними серед них є EnergyPlus (E+), eQUEST, TRANSIS. В статті [8]

проведенню порівняння моделі 5R1C з моделлю в TRANSIS для чотирьох міст Європи для потреб опалення та охолодження. Розбіжність потреби для опалення не перевищує 9%, для охолодження - до 27%, що стало підставою збільшення числа опорів та ємностей в новому стандарті в Німеччині.

Для детального аналізу енергетичних характеристик будівель, можна розглядати репрезентативні приміщення будівлі [9]. Об'єктом дослідження в даній роботі обрані кімнати навчального корпусу 70-х років забудови з характерними теплофізичними властивостями огорожень, орієнтовані на Пд та Пн. Коефіцієнт застіблення становить 50%. Будівля знаходиться в місті Київ. Використанні погодинні кліматичні дані типового року [10].

В роботі порівняно дані розрахунку енергопотреб для опалення чотирма методами: від укрупнених річних показників до деталізованих погодинних, - з результати, отриманими з використанням E+. Стаціонарні методи розрахунку значно збільшують річний показник потреби для опалення та не дозволяють проводити аналіз в добовому розрізі. Розрахунок за методикою [7] має найбільшу відмінність. Розрахована питома енергопотреба за методикою [2] дає розбіжність біля 40%, за [3] - 60%, метод [4] дає найнижче значення, а розбіжність становить біля 5% на Пд, 10% - на Пн, за [7] - 12% для півночі, 28% - для півдня. Динамічні методи E+ та 5R1C дають майже однакове значення потреби в опаленні, відмінність методів до 7% для всіх орієнтацій.

Потреба на охолодження визначена за трьома методиками: [7] та динамічними методами E+ та 5R1C. Розбіжність енергопотреб на охолодження, отриманої за моделлю 5R1C та E+, становить біля 40% (на відмінну від зимового періоду, де вони майже однакові), що свідчить про необхідність розвитку та більш детального аналізу динамічних моделей розрахунку енергопотреб на охолодження [2], що діють в Україні. Іншим перспективним напрямком використання динамічних моделей є прогнозування рівня опалення при переривчастих режимах, що є наступним кроком до реалізації програми енергоефективності будівель.

[1] Закон України «Про енергетичну ефективність будівель» // ВВР України. – 2017. – № 2118-VIII. – Ст. 359.

[2] Норми та вказівки по нормуванню витрат палива та теплової енергії на опалення житлових та громадських споруд, а також на господарсько-побутові потреби в Україні. КТМ-204 Україна 244-94. Затверджені Держжитлокомунгоспом України 14 грудня 1993. - К.: ЗАТ"ВІПОЛ", 2001. - 376 с.

[3] Міжгалузеві норми споживання електричної та теплової енергії для установ і організацій бюджетної сфери України. Затверджені Держкомітетом України з енергозбереження 25.10.99. - К.: ЗАТ"ВІПОЛ", 2000. - 104 с.

[4] ДСТУ_Н Б А.2.2.5:2007. Проектування. Настанова з розроблення та складання енергетичного паспорта будинків при новому будівництві та реконструкції [Текст]. – Уведено вперше; чинний від 2008.07.01. – К. : Мінрегіонбуд України, 2008. – 44 с.

[5] ДБН В.2.6_31:2006. Конструкції будинків та споруд. Теплова ізоляція будівель [Текст]. – На заміну СНиП II_3_79; чинний від 2007.04.01. – К.: Мінбуд України, 2006. – 64 с.

[6] EN 13790:2008. Energy performance of buildings – Calculation of energy use for space heating and cooling. — CEN. European Committee for Standardization, 2008. — 53 p.

[7] ДСТУ Б А.2.2-12:2015. Енергетична ефективність будівель. Метод розрахунку енергоспоживання при опаленні, охолодженні, вентиляції, освітленні та гарячому водопостачанні [Текст]. – Уведений вперше; чинний від 2015.01.01. – К. Мінрегіонбуд України, 2016. – 205 с.

[8] J. Vivian, A. Zarrella, G. Emmi, M. De Carli. An evaluation of the suitability of lumped-capacitance models in calculating energy needs and thermal behaviour of buildings. Energy and Buildings. № 150 (2017). Pp. 447–465.

[9] Saeed Sayadi, George Tsatsaronis, Tatiana Morosuk. A New Approach for Applying Dynamic Exergy Analysis and Exergoeconomics to a Building Envelope // PROCEEDINGS OF ECOS 2016 - THE 29TH INTERNATIONAL

УДК 628.88.

ПРОВЕДЕННЯ РІЗНОПЛАНОВОГО ЕНЕРГЕТИЧНОГО АУДИТУ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ЕФЕКТИВНИЙ ДІЙ З ЕКОНОМІЇ ЕНЕРГЕТИЧНИХ РЕСУРСІВ

HANDLING OF DIFFERENT PLANNED AIRCRAFT AUDIT FOR DETERMINING EFFECTIVE EFFECTS OF THE ECONOMY OF ENERGY RESOURCES

*кан. тех. наук О.В. Василенко, д.т.н. А.П. Фалендиш,
асистент О.В. Клецька, асистент А.В. Онищенко*

Український державний університет залізничного транспорту (м.Харків)

*PhD (Tech.) O. Vasilenko, D.Sc. (Tech.) A. Falendysh,
assistant O. Kletska, assistant A. Onishchenko
Ukrainian State University of Railway Transport (Kharkiv)*

Сучасний стан економіки потребує рішучих дій в плані економії енергетичних ресурсів для підвищення її конкуренції на світових ринках. Основними споживачами енергетичних ресурсів таких як теплова енергія, вода та електрична енергія є житлово-комунальний сектор. Тому зменшення споживання у секторі ЖКХ дозволить вирішити як економічні питання так і зменшити соціальну напругу від різкого здороження ресурсів.

В роботі розглянута можливість використання різних методів та підходів до проведення енергетичного аудиту. Визначенні основні недоліки та переваги існуючих методів які отримали поширення на теренах України.

Метою роботи є вибір оптимального методу енергетичного аудиту в залежності від потреб кінцевого споживача та відповідно до законів які діють в Україні. При проведенні енергетичного аудиту потрібно виявити як скриті витрати так і явні. Кінцевою метою проведення енергетичного аудиту повинно бути розробка пропозицій та контроль за їх впровадженням, які спрямованні на зменшення витрат замовника.

На теперішній час отримали розповсюдження 3 основних метода пов'язаних з енергетичним аудитом.

Перший метод – це розробка енергетичного паспорту будівлі відповідно до закону України [1]. Цій документ, містить енергетичні характеристики будівлі та заходи щодо їх удосконалення. Для його розробки необхідно отримати данні з приладів обліку енергетичних ресурсів за останні 3-5 років, геометричні характеристики будівлі та визначити які конструкцій матеріали