

Міністерство освіти і науки України  
Український державний університет залізничного транспорту



Матеріали  
першої міжнародної  
науково-технічної конференції  
**ПРОГРЕСИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ  
ЗАСОБІВ ТРАНСПОРТУ**

23 - 24 вересня 2021 р., Харків-Миргород, Україна

**УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЗАЛІЗНИЧНОГО  
ТРАНСПОРТУ  
МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
МІНІСТЕРСТВО ІНФРАСТРУКТУРИ УКРАЇНИ  
АТ «УКРАЇНСЬКА ЗАЛІЗНИЦЯ»  
ТОВ «УКРАЇНСЬКА ЛОКОМОТИВОБУДІВНА КОМПАНІЯ»  
CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS  
TRANSPORT ACADEMY, RIGA  
POZNAN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY  
VILNIUS GEDIMINAS TECHNICAL UNIVERSITY  
UNIVERSITY OF ŽILINA  
SUKHOI STATE TECHNICAL UNIVERSITY OF GOMEL  
GONCHAROV KAZAKH AUTOMOBILE AND ROAD INSTITUTE**

**МАТЕРІАЛИ  
першої міжнародної  
науково-технічної конференції  
«ПРОГРЕСИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ  
ЗАСОБІВ ТРАНСПОРТУ»**

Харків - Миргород 2021

### Науковий комітет:

- Бень А. П.**, – д.т.н., професор, ХДМА;  
**Білоусов Є. В.**, – д.т.н., доцент ХДМА;  
**Буцько Т.В.** – д.т.н., професор УкрДУЗТ;  
**Варбанець Р. А.** – д.т.н., професор ОНМУ;  
**Вичужанін В. В.**, – д.т.н., професор ДУ «ОП»;  
**Воронін С.В.** – д.т.н., професор УкрДУЗТ;  
**Ганжа А.М.** – д.т.н., професор НТУ «ХП»;  
**Горбов В.М.** – к.т.н., доцент НУК;  
**Грицук І. В** – д.т.н., професор ХДМА;  
**Дудка Є.І.** - АТ «УЗ»  
**Каграманян А.О.** – к.т.н., доцент, УкрДУЗТ;  
**Капіца М.І.** – д.т.н., професор, ДНУЗТ;  
**Кірілова О.В** – д.т.н., професор ОНМУ;  
**Кобдікова Ш. М.** – д.т.н., професор КазАДІ, (Казахстан);  
**Крот В.С.** - ТОВ «Українська локомотивобудівна компанія»;  
**Любарський Б.Г.** – д.т.н., професор НТУ «ХП»;  
**Максимчук В.Ф.** – к.т.н., АТ «Укрзалізниця»;  
**Мямлін С.В.**, – д.т.н., професор, АТ «УЗ»;  
**Нагорний Є.В.** – д.т.н., професор ХНАДУ;  
**Нікольський В.В.** – д.т.н., професор НУ «ОМА»;  
**Онищенко О. А.** - д.т.н., професор НУ «ОМА»;  
**Ткаченко В.П.** – д.т.н., професор ДУІТ;  
**Федорович О.Є.** – д.т.н., професор, НАУ «ХАІ»;  
**Чередніченко О.К.** – д.т.н., доцент НУК;  
**Шраменко Н.Ю.** – д.т.н., професор ХНТУС;  
**Bureika G.** – Dr., prof., Vilnius Gediminas Technical University (Литва);  
**Gerlici J.** – Dr., prof., University of Žilina (Словаччина);  
**Mezitis M.** – Dr.sc.ing. Transport Academy (Латвія);  
**Thierry Horsin** – Prof., Conservatoire national des arts et métiers, (Франція);  
**Tomaszewski F.** – Prof., Dr. hab.inz, Poznan University of Technology, (Польща).

### Організаційний комітет:

- Голова – Панченко С.В.**, д.т.н., професор, ректор УкрДУЗТ, м. Харків;  
**Співголови:**  
**Asta Radzevičienė**, Prof, Dr. Vice-Rector for International Relations Vilnius Gediminas Technical University, Lithuania;  
**Руденко С.В.**, д.т.н., професор, ректор ОНМУ, м. Одеса  
**Чернявський В.В.**, д.п.н., професор, ректор ХДМА, м. Херсон  
**Путято А.В.**, д.т.н., професор, ректор ГГТУ ім. П.О. Сухого, м. Гомель;  
**Буреш Ф.**, член правління АТ «Укрзалізниця», м. Київ;  
**Заступники голови:**  
**Ватуля Г.Л.**, д.т.н., професор, проректор з наукової роботи УкрДУЗТ, м. Харків.  
**Пузир В.Г.**, д.т.н., професор, завідувач кафедри «Експлуатація та ремонт рухомого складу», УкрДУЗТ, м. Харків.

**Прогресивні технології засобів транспорту.** Матеріали першої міжнародної науково-технічної конференції, 23-24 вересня 2021 р. Харків-Миргород: УкрДУЗТ, 2021. 178 с.

Збірник містить матеріали доповідей науковців вищих навчальних закладів України та інших країн, підприємств транспортної та машинобудівної галузей за трьома напрямками: розвиток інтелектуальних технологій в транспортних системах; проектування, виробництво, сервіс та експлуатація засобів транспорту; енергоефективність та енергоменеджмент засобів транспорту та інфраструктури.

© Український державний університет залізничного транспорту, 2021

ЗМІСТ

<b>ВІТАЛЬНЕ СЛОВО ГОЛОВИ ОРГАНІЗАЦІЙНОГО КОМІТЕТУ КОНФЕРЕНЦІЇ, РЕКТОРА УКРАЇНСЬКОГО ДЕРЖАВНОГО УНІВЕРСИТЕТУ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ ПАНЧЕНКА СЕРГІЯ ВОЛОДИМИРОВИЧА</b>	11
<b>Секція РОЗВИТОК ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ТРАНСПОРТНИХ СИСТЕМАХ</b>	
<b>МІСЦЕ І РОЛЬ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В ПРОЦЕСІ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ЗАСОБІВ ВОДНОГО ТРАНСПОРТУ</b>	
<b><i>С.В. Руденко, А.І. Головань</i></b>	13
<b>КОМПЛЕКСНЕ ЗАСТОСУВАННЯ БЕЗПЕРЕРВНОГО КОНТРОЛЮ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ ТА ОПЕРАТИВНОЇ ДІАГНОСТИКИ СУДНОВОГО РОТОРНОГО ОБЛАДНАННЯ</b>	
<b><i>С.В. Руденко, А.І. Головань, І.П. Гончарук</i></b>	15
<b>ПІДХОДИ ІДЕНТИФІКАЦІЇ ПРОЯВІВ ФАКТОРА ЛЮДИНИ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕКИ НА МОРСЬКОМУ ТРАНСПОРТІ</b>	
<b><i>В.В. Чернявський, А.П. Бень, П.С. Носов</i></b>	17
<b>AUTOMATIC CONTROL OF THE ON-BOARD SYSTEMS TECHNICAL CONDITION</b>	
<b><i>V.V. Cherniavskiy, A.P. Ben, S.M. Zinchenko</i></b>	19
<b>ВИКОРИСТАННЯ КОНТАКТНОГО ГРАФІКА РУХУ ПОЇЗДІВ ПРИ ПЕРЕВЕЗЕННІ ВАНТАЖІВ В УМОВАХ ВПРОВАДЖЕННЯ ПРИВАТНОЇ ЛОКОМОТИВНОЇ ТЯГИ НА АТ «УКРЗАЛІЗНИЦЯ»</b>	
<b><i>Т.В. Бутько, М. Мезітіс, С.В. Харланова</i></b>	21
<b>ДОСЛІДЖЕННЯ ОСНОВНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ МІЖНАРОДНОЇ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ТРАНСПОРТНОЇ СИСТЕМИ В ЧАСТИНІ ЗАЛІЗНИЧНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ</b>	
<b><i>Т.В. Бутько, Є.В. Ходаківська, О.М. Ходаківський, В.Ф. Чеклов</i></b>	23
<b>ІНТЕГРАЦІЯ КРАЇН І ПОРТІВ У ГЛОБАЛЬНІ МЕРЕЖІ ЛІНІЙНОГО СУДНОПЛАВСТВА: ОГЛЯД ІСНУЮЧОЇ СИСТЕМИ ПОКАЗНИКІВ ЮНКТАД І ПРОПОЗИЦІЇ ЩОДО ЇЇ УДОСКОНАЛЕННЯ</b>	
<b><i>О.В. Кириллова, В.Ю. Кириллова</i></b>	25
<b>ИМИТАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ ВЫБОРА РАЦИОНАЛЬНОЙ ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ДОСТАВКИ ГРУЗОВ</b>	
<b><i>Н.Ю. Шраменко, В.О. Шраменко</i></b>	27
<b>УДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДИКИ ВЗАЄМОДІЇ ПІДПРИЄМСТВ МАГІСТРАЛЬНОГО ТА ПРОМИСЛОВОГО ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАСПОРТУ НА ОСНОВІ ВИКОРИСТАННЯ РЕЗЕРВІВ ПОТУЖНОСТІ ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ</b>	
<b><i>Г.М. Сіконенко, Т. Хорсін, А.А. Висідалко</i></b>	29

ДО ВИЗНАЧЕННЯ СПЕКТРАЛЬНИХ СКЛАДОВИХ СТРУМУ ТЯГОВОГО ПРИВОДУ ЕЛЕКТРОРУХОМОГО СКЛАДУ ЗМІННОГО СТРУМУ	
<i>С. Гулак, С. Сапронова, В. Ткаченко</i>	148
МОДЕЛЬ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО УПРАВЛІННЯ СУДНОВОЮ ЕНЕРГЕТИЧНОЮ УСТАНОВКОЮ	
<i>О.А. Дакі, О.І. Тимочко</i>	150
МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ОБРАБОТКИ ТОПЛИВ ПРИ ТЕРМОХИМИЧЕСКОЙ УТИЛИЗАЦИИ	
<i>А.К. Чередниченко, О.Ю. Басов, Н.В. Коробейникова</i>	152
ВИБІР КРИТЕРІВ ОЦІНКИ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ПРОЦЕСІВ ТЕРМОХІМІЧНОЇ ОБРОБКИ ВУГЛЕВОДНЕВИХ ПАЛИВ ШЛЯХОМ УТИЛІЗАЦІЇ СКИДНОГО ТЕПЛА ДВИГУНІВ	
<i>А.К. Чередниченко, О.Ю. Басов, Н.В. Коробейникова</i>	154
ВПРОВАДЖЕННЯ ТЕХНІЧНОГО КОНТРОЛЮ ТЕПЛОВОЇ ІЗОЛЯЦІЇ БУДІВЕЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ ПІСЛЯ БУДІВНИЦТВА АБО РЕКОНСТРУКЦІЇ	
<i>О.В. Василенко, Г.І. Пригорнєв, О.В. Кутянін</i>	156
ПІДХОДИ ДО НОРМУВАННЯ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ НА ТРАНСПОРТІ	
<i>М.А. Барибін, А.О. Каграманян, А.П. Фалендиш</i>	157
ЕНЕРГОЄМНІСТЬ – ЯК ОСНОВНИЙ ПОКАЗНИК РАЦІОНАЛЬНОГО ВИКОРИСТАННЯ ЕНЕРГЕТИЧНИХ РЕСУРСІВ	
<i>Р.Є. Прокоп'єв, А.І. Підпригора, Д.В. Чупахіна</i>	159
ОЦІНКА ЗАСТОСУВАННЯ МАНЕВРОВИХ ЕЛЕКТРОВОЗІВ	
<i>Є.С.Рябов, Л.В.Оверьянова, С.О.Гулак, Л.Ю. Кондратьєва</i>	161
ПИТАННЯ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ НА ПІДПРИЄМСТВІ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ	
<i>Р.С. Лавро, І.С. Ткаченко, Є.Є. Счастний</i>	163
ДОЦІЛЬНІСТЬ РОЗРАХУНКУ ТЕПЛОПРОВІДНИХ ВКЛЮЧЕНЬ ОГОРОДЖУЮЧИХ КОНСТРУКЦІЙ ЗА ДОПОМОГОЮ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ	
<i>А.В. Онищенко, Ю.А. Бабіченко, О.П. Бородін</i>	164
ДЕЯКІ ТЕНДЕНЦІЇ РОЗГЛЯДУ ПЕРСПЕКТИВ РОЗВИТКУ ВНУТРІШНЬОГО ВОДНОГО ТРАНСПОРТУ У КОНТЕКСТІ ЙОГО ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ	
<i>Т.В. Тарасенко, В.І. Залож</i>	166
ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ СТРІЧКОВИХ ЗАВИХРЮВАЧІВ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ КОЕФІЦІЄНТІВ ТЕПЛОВІДДАЧІ У КАНАЛАХ СИСТЕМИ ОХОЛОДЖЕННЯ ТЯГОВИХ ЕЛЕКТРОДВИГУНІВ	
<i>О.О. Алексахін, О.В. Панчук, С.С. Робейко</i>	168
ОЦІНКА ТЕПЛОВОГО СТАНУ МІКРОРАЙОННОЇ МЕРЕЖІ ОПАЛЕННЯ	
<i>О.О. Алексахін, І.С. Дубинська, І.С. Соляник, Ж.М. Домбровська</i>	169

$$Nu = 0.021 \cdot Re^{0.8} \cdot Pr^{0.43} \cdot \left(1 + \frac{5,65 \cdot 10^4 \cdot d}{Re^{1.2} \cdot s}\right), \quad (1)$$

$$\xi = \xi_0 \cdot \left[1 + 14,35 \cdot \left(\frac{d}{s}\right)^4\right], \xi_0 = \frac{0,316}{Re_0^{0.25}} \quad (2)$$

де  $Re$  – критерій Рейнольдса;  $Pr$  – критерій Прандтля для повітря при середній температурі;  $d$  – діаметр каналу;  $s$  – крок закручування завихрювача;  $\xi_0$  – коефіцієнт гідравлічного опору для каналу без завихрювача [2].

Аналіз результатів виконаних розрахунків дозволив для проектних умов роботи системи охолодження визначити величину відносного кроку завихрювача  $d/s$ , при якій забезпечується мінімальна потужність вентиляторів системи охолодження.

[2] Ибрагимов М.Х., Номофилов Е.В., Субботин В.И. Теплоотдача и гидравлическое сопротивление при винтовом движении жидкости в трубе. – Теплоэнергетика, 1961, №7, с. 57-60.

[2] Теплотехнический справочник. Под общ. ред. В.Н. Юренева, П.Д. Лебедева. т.2, изд. 2-е, перераб. М.: Энергия, 1976. – 896 с.

УДК 658.24

## ОЦІНКА ТЕПЛООВОГО СТАНУ МІКРОРАЙОННОЇ МЕРЕЖІ ОПАЛЕННЯ

### THE COMMUNITY HEATING NETWORK'S THERMAL CONDITION ASSESSMENT

*к.т.н. О.О.Алексахін<sup>1</sup>, І.С. Дубинська<sup>2</sup>, І.С. Соляник<sup>2</sup>,  
Ж.М. Домбровська<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна, м. Харків

<sup>2</sup>Український державний університет залізничного транспорту, м. Харків

*PhD (Tech.) A.A. Aleksahin<sup>1</sup>, I.S. Dubinska<sup>2</sup>, I.S. Solyanik<sup>2</sup>,  
Zh.M. Dombrovs'ka<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> Karazin Kharkiv national university, Kharkiv

<sup>2</sup> Ukrainian State University of railway transport, Kharkiv

За роки розвитку централізованого теплопостачання інженерна інфраструктура мікрорайону стала одним з підрозділів складної, розгалуженої системи, для якої характерні наявність проміжних ступенів управління між джерелами теплоти і абонентами та чотиритрубні розподільні теплові мережі (подавальний і зворотний трубопроводи системи опалення та подавальний і циркуляційний трубопроводи системи гарячого водопостачання). Порівняння варіантів виконання системи теплопостачання забудови групи будівель при її реформуванні передбачає аналіз великої кількості факторів, у тому числі і

ступінь зменшення втрат теплоти для запропонованих варіантів у порівнянні з існуючою схемою.

У роботі наведено результати обчислення втрат теплоти теплопроводами системи опалення житлового мікрорайону у м. Харкові. Мережна вода надходить до мікрорайону від районної котельні з параметрами для розрахункового режиму 150/70°C. Для регулювання відпускання теплової енергії до будівель у мікрорайоні передбачено центральний тепловий пункт, на якому здійснюється також підігрівання води до 60°C для потреб гарячого водопостачання. Теплову мережу прокладено у непрохідних каналах. Температуру мережної води прийнято за температурним графіком теплової мережі, відповідно до розрахункової для опалення температури зовнішнього повітря. Питомі втрати теплоти трубопроводами на ділянках мережі прийнято на рівні нормативних значень для вказаного способу прокладки. Втрати теплоти конструктивними елементами мереж враховано коефіцієнтом 1,15. Обчислення проведено з урахуванням зміни витрат і температури мережної води на розрахункових ділянках. Витрати мережної води на ділянках мережі визначено за проектними тепловими навантаженнями приєднаних будівель.

Втрати теплоти трубопроводами опалювальної мережі обчислено з використанням викладеної у роботі [1] методики. Зміну теплового стану функціонуючої теплової мережі залежно від фактичної різниці температур теплоносія і оточуючого середовища на ділянках теплопроводу оцінено за формулою

$$Q_{\text{д}} = q_{\text{н}} l_{\text{д}} \frac{\tau - t_{\text{о}}}{\tau_{\text{н}} - t_{\text{о}}} k, \quad (1)$$

де  $q_{\text{н}}$  - нормативні лінійні (питомі) втрати теплоти на ділянці теплопроводу;  $\tau$  - температура теплоносія на ділянці;  $l_{\text{д}}$  - довжина розрахункової ділянки;  $\tau_{\text{н}}$  - температура теплоносія, при якій здійснено нормування теплових втрат через ізоляцію теплопроводу;  $k$  коефіцієнт для обліку втрат теплоти конструктивними елементами мережі.

Питомі теплові втрати через теплову ізоляцію трубопроводів прийнято на рівні нормативних значень [2]. Результати обчислень показали, що загальні втрати подавальною лінією становлять 102,5 кВт. Усереднені питомі теплові втрати подавальними трубопроводами дорівнюють 113 Вт/м. Загальні втрати трубопроводами зворотної лінії дорівнюють 78,3 кВт. Теплові втрати розподільними трубопроводами опалювальної мережі мікрорайону в цілому при розрахунковій для опалення температурі зовнішнього повітря становлять 180,8 кВт. Обсяг річних втрат теплоти трубопроводами системи опалення становить 2184 ГДж.

[1] Алексахин А.А., Бобловский А.В. Теплотери трубопроводами отопительной сети при изменении расчетной отопительной нагрузки зданий микрорайона / Энергосбережение. Энергетика. Энергоаудит. №9, 2011

[2] Справочник проектировщика. Проектирование тепловых сетей / под ред. А.А. Николаева. – М.: Стройиздат, 1965. – 359 с