

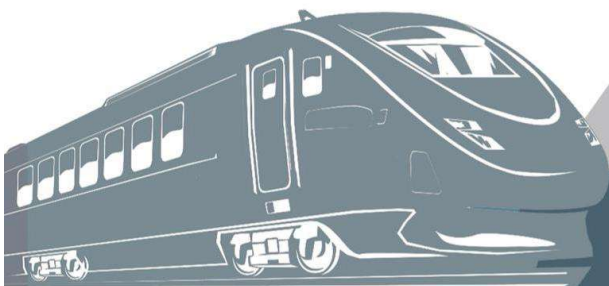
Міністерство освіти і науки України  
Український державний університет залізничного транспорту



# ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ НА ТРАНСПОРТІ

МІЖНАРОДНА НАУКОВО-ТЕХНІЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ

## Тези доповідей



18–20 листопада 2020 р., м. Харків, Україна

УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЗАЛІЗНИЧНОГО  
ТРАНСПОРТУ

**Тези доповідей міжнародної  
науково-технічної конференції  
«ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ НА ТРАНСПОРТІ»**

**Харків 2020**

Міжнародна науково-технічна конференція «Енергоефективність на транспорті», Харків, 18-20 листопада 2020 р.: Тези доповідей. - Харків: УкрДУЗТ, 2020. - 172 с.

Збірник містить тези доповідей науковців вищих навчальних закладів України та інших країн, підприємств транспортної та будівельної галузі за наступними напрямками: енергоефективність рухомого складу та перевезень, енергозберігаючі будівельні матеріали та конструкції, енергоменеджмент рухомого складу та споруд транспортної інфраструктури, ресурсо- та енергозбереження на транспорті

## ЗМІСТ

### Секція

#### ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ РУХОМОГО СКЛАДУ ТА ПЕРЕВЕЗЕНЬ

УЗАГАЛЬНЕНИЙ ФУНКЦІОНАЛЬНО-СТАТИСТИЧНИЙ КРИТЕРІЙ ОЦІНКИ ЕФЕКТИВНОСТІ ПРОЦЕСУ І СИСТЕМИ АВТОМАТИЧ- НОГО УПРАВЛІННЯ	
<b>О.І. Акімов, Ю.О. Акімова, В.В. Панченко, М.М. Одегов.....</b>	11
МЕТОДИ ОБЧИСЛЕННЯ ПОХИБКИ РОЗРІЗНЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИГНАЛІВ	
<b>О.М. Ананьєва, М.М. Бабаєв, В.С. Блиндюк, М.Г. Давиденко.....</b>	13
ВИЗНАЧЕННЯ ПАРАМЕТРІВ ПРИСТРОЮ ДЛЯ АВТОМАТИЧНОЇ ДЕКОМПРЕСІЇ ЦИЛІНДРІВ ТЕПЛОЕНЕРГЕТИЧНОЇ УСТАНОВКИ	
<b>С.В. Бобрицький, О.О. Аулін, О.О. Анацький, Ю.В. Жовтий, П.В. Черненко.....</b>	14
РОЗРОБКА ІМІТАЦІЙНОЇ МОДЕЛІ БОРТОВОГО НАКОПИЧУВАЧА ЕНЕРГІЇ ТЯГОВОГО РУХОМОГО СКЛАДУ НА БАЗІ СУПЕРКОНДЕНСАТОРІВ	
<b>С.Г. Буряковський, А.С. Маслій, Д.П. Помазан.....</b>	15
ОРГАНІЗАЦІЯ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТАМИ В ПРОЦЕСІ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ НА ОСНОВІ СИСТЕМНОГО ПІДХОДУ	
<b>Г.М. Голуб, І.І. Кульбовський, П.О. Скок, О.А. Шумейко.....</b>	17
РОЗВ'ЯЗАННЯ ЛІНІЙНОГО ДИФЕРЕНЦІАЛЬНОГО РІВНЯННЯ З КУСКОВО-НЕПЕРЕРВНИМИ КОЕФІЦІЄНТАМИ У ТЯГОВИХ РОЗРАХУНКАХ	
<b>О.В. Казанко, О.Є. Пенкіна, М.М. Одегов .....</b>	18
МОДЕРНІЗАЦІЯ ТЯГОВИХ ДВИГУНІВ ЕЛЕКТРОПОЇЗДІВ ПРИМІСЬКОГО СПОЛУЧЕННЯ	
<b>Н.П. Карпенко, М.М. Одегов .....</b>	20
ПІДХІД ДО ВИЗНАЧЕННЯ ЕФЕКТИВНИХ ЗАХОДІВ ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ РОБОТИ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ МЕТАЛУРГІЙНОГО ПІДПРИЄМСТВА	
<b>О.В. Кіріцева, О.В. Клецька, Г.Л. Новак .....</b>	23
ПОКРАЩЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ РОБОТИ З ЗЕРНОВИМИ ВАНТАЖАМИ НА ОСНОВІ РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ	
<b>А.О. Ковальов, С.М. Продащук, А.Л. Кравець, Д.І. Мкртичян, М.В. Продащук.....</b>	25
ОБГРУНТУВАННЯ ВПРОВАДЖЕННЯ В ЕКСПЛУАТАЦІЮ ДВОПО- ВЕРХОВИХ ПАСАЖИРСЬКИХ ВАГОНІВ ДЛЯ НІЧНИХ ПОЇЗДІВ З ТОЧКИ ЗОРУ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ПЕРЕВЕЗЕНЬ	
<b>О.М. Красноштан.....</b>	26

ВИЗНАЧЕННЯ ЗАЛИШКОВОГО РЕСУРСУ НЕСУЧИХ КОНСТРУКЦІЙ ВАГОНІВ-ПЛАТФОРМ З 25 РІЧНИМ СТРОКОМ ЕКСПЛУАТАЦІЇ <b>О. В. Фомін, Г. Л. Вагуля, М. І. Горбунов, А. О. Ловська, V. Píštěk, P. Kučera</b> .....	51
ВИЗНАЧЕННЯ ЗАКОНОМІРНОСТЕЙ ДИНАМІЧНОЇ НАВАНТА- ЖЕНОСТІ НЕСУЧОЇ КОНСТРУКЦІЇ КРИТОГО ВАГОНА ПРИ ВЕДЕННІ З НЬОГО ВОГНЯНОЇ ДІЇ У ГОРИЗОНТАЛЬНІЙ ПЛОЩИНІ <b>О. В. Фомін, А. О. Ловська, J. Gerlici, Ю. В. Фоміна, Д. В. Федосов- Ніконов, П. М. Прокопенко</b> .....	53
МОДЕЛЮВАННЯ УПРАВЛІННЯ РОБОТОЮ НАКОПИЧУВАЧА ЕНЕРГІЇ У СИЛОВОМУ ЛАНЦЮЗІ МАНЕВРОВИХ ЛОКОМОТИВІВ <b>Р.О. Яровий</b> .....	55

### Секція

## ЕНЕРГОМЕНЕДЖМЕНТ РУХОМОГО СКЛАДУ ТА СПОРУД ТРАНСПОРТНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ

ENVIRONMENTAL EMPACT OF A SMALL SOLAR THERMAL ELECTRICITY GENERATION UNIT <b>Paul Koltun, Vasyl Klymenko, Valentyn Soldatenko, Serhii Kononchuk, Ruslan Teliuta</b> .....	57
ДОСЛІДЖЕННЯ ОСІДАНЬ ОСНОВ ФУНДАМЕНТІВ ПІД ВПЛИВОМ ДИНАМІЧНИХ НАВАНТАЖЕНЬ <b>В.А. Александрович, О.В. Гаврилюк</b> .....	59
ВИЗНАЧЕННЯ РАЦІОНАЛЬНИХ РЕЖИМІВ РОБОТИ ЛОКОМОТИВА ТА ВИТРАТ РЕСУРСІВ З ВРАХУВАННЯМ ІНФОРМАЦІЇ З СИСТЕМ ГЛОБАЛЬНОГО ПОЗИЦІОНУВАННЯ <b>М.А. Барибін, А.П. Фалендиш, В.О. Гатченко, О.В. Клецька, О.В. Кіріцева</b> .....	61
МЕНЕДЖМЕНТ РОБОТИ РУХОМОГО СКЛАДУ ТА ПЕРСОНАЛУ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ ПРИ ВИНИКНЕННІ НЕСПРАВНОСТІ ЧИ НЕЗНАЧНИХ ВІДХИЛЕНЬ ВІД НОРМИ <b>М.А. Барибін, А.О. Каграманян, Д.А. Іванченко, Д.Е. Сулежко</b> .....	63
ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ РЕСУРСІВ НА ПІДПРИЄМСТВАХ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ ШЛЯХОМ ЗАСТОСУВАННЯ ІНСТРУМЕНТУ ЕНЕРГО-ЕКОЛОГІЧНОЇ ОЦІНКИ <b>Г.В. Біловол, В.І. Рубльов, П.В. Рукавішников</b> .....	65
ВИЗНАЧЕННЯ ЗАЛИШКОВОЇ МІЦНОСТІ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ БАЛОК З ПОШКОДЖЕННЯМ, ЩО ВИНИКЛИ ПРИ ДІЇ НАВАНТАЖЕННЯ <b>Я.З. Бліхарський, Р.В. Вашкевич, Н.С. Копійка, Т.В. Бобало, З.Я. Бліхарський</b> .....	67

**Секція**  
**ЕНЕРГОМЕНЕДЖМЕНТ РУХОМОГО СКЛАДУ ТА СПОРУД**  
**ТРАНСПОРТНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ**

**UDC 621.311.2**

**ENVIRONMENTAL IMPACT OF A SMALL SOLAR THERMAL**  
**ELECTRICITY GENERATION UNIT**

*Paul Koltun<sup>1</sup>, PhD (Tech.), Vasyl Klymenko<sup>2</sup>, Grand PhD (Tech.),  
Valentyn Soldatenko<sup>2</sup>, PhD (Tech.), Serhii Kononchuk<sup>2</sup>, PhD (Tech.),  
Ruslan Teliuta<sup>2</sup>, PhD (Tech.)*

*<sup>1</sup>Victoria University (Melbourne, Australia)*

*<sup>2</sup>Central Ukrainian National Technical University (Kropyvnytskyi, Ukraine)*

Solar thermal electricity (STE) may be defined as the process by which collected solar energy is converted to electricity through the use of some kind of heat-to-electricity conversion device. STE probably has the greatest potential of any single renewable energy process and it can be economically competitive with coal-generated electricity if environmental costs are accounted for [1].

Although STE using renewable energy (energy from Sun) to produce electricity its environmental impact is not equal to zero. To estimate such impact a life cycle assessment (LCA) study has been conducted. The study has been divided in two parts: 1) design of most appropriate STE system in terms of its overall efficiency, cost effectiveness and environmental impact based on published in the literature results [2, 3] and 2) estimation of potential environmental impact of the adopted system in the frame work of LCA methodology. To estimate environmental impact of the adopted STE the whole life cycle approach is adopted, taking into account: a) production and assembly of components and b) operation and disassembly and recycling of the STE unit (STEU). By chaining all processes the assessment of the total impact on the environment and on energy and material resources demand can be done over the whole life cycle of the STE system.

The major components of the system (shown in Figure 1) are briefly described below:

1. Solar collector: two parabolic troughs working in parallel driven by tracking device govern by control unit.

2. Receiver and Heat Transfer Fluid: the main feature of receiver is to covert the energy of solar radiation to heat energy using a heat transfer fluid (HTF), which transfers the absorbed energy further down to a device converting heat to mechanical energy.

3. The feed pump: is pumping working fluid (water-ammonia mixture) back to the receiver to close thermodynamic cycle.

4. A synchronous generator: the generator is seating on the scroll micro-turbine shaft generates direct current (DC) (The DC is converting to alternate current (AC) with voltage of 240V, which can be consumed on the spot or supplied to the grid).

The functional unit for the study is assumed to be the STEU itself, i.e. a system that produces an average of 3kW electrical energy from solar radiation. The overall efficiency of the STE system is 20%. Hot water production (from the heat rejected within thermodynamic cycle) is not taken into account as it requires additional knowledge regarding its usage.

The list of materials required directly or indirectly for the life cycle of the proposed STE system has been obtained through SimaPro8.0 modeling [4] based on inventory data for Australian conditions. The dominating resources are metal ores (iron, copper, bauxite), fossil fuels (coal, natural gas, crude oil) and commodities for glass making (calcite, limestone, gravel) and some other miner resources mostly used as alloying metals for steel making including stainless steel and for glass mirrors coating (silver).

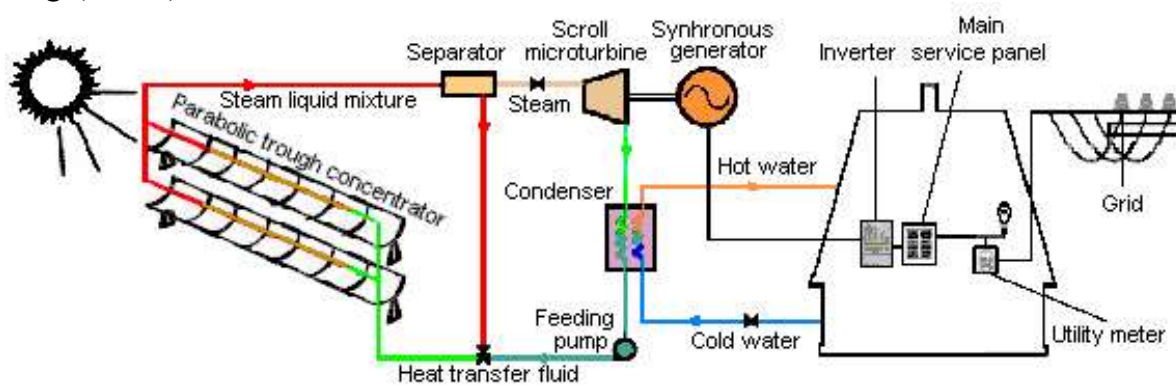


Fig. 1. Schematic of the proposed solar thermal electricity generation unit.

Based on results obtained for the energy consumption, greenhouse gas (GHG) emissions for the whole LCA of the STEU under consideration, and methodology adopted in [5] the energy and GHG emissions payback time have been calculated. Those figures are: 0.45 years and 1.95 years for the energy and GHG, consequently.

These figures show a great energy and environmental advantage of the system (less than a year for energy and less than 2 years for GHG). Even including the variability related to raw material eco-profiles and the uncertainties regarding different life cycle steps, it has been estimated that in pessimistic scenarios, the payback times are less than 4 years for the Australian conditions. It could be expected that those figures would slightly higher for Ukrainian conditions.

Overall, obtained results state a positive qualitative judgment for the environmental performances of the small scale solar thermal electricity production system that is not sensibly influenced by all the study uncertainties.

[1] Clean Energy Australia, Report, Publisher: Clean Energy Council, Published 30 May, 2018, <https://apo.org.au/node/173956> (retrieved: August 2018).

[2] Ximenes A. et al. Life cycle costing as a bottom line for the life cycle sustainability assessment in the solar energy sector: A review, *Solar Energy*, V.192, 2019, pp. 238-262. <https://doi.org/10.1016/j.solener.2018.04.011>

[3] Assessment of Parabolic Trough and Power Tower Solar Technology Cost and Performance Forecast, Report, Department of Energy and National Renewable Energy Laboratory, SL-5641 May 2003, USA. <https://www.nrel.gov/docs/fy04osti/34440.pdf>

[4] Simapro 8.0 – the software tool to analyse and develop environmentally sound products, Pre Consultants B.V., Amersfoort, The Netherlands, 2015.

[5] Koltun P., Tharumarajah A. LCA of PV system included into distributed energy grid in Australia, Report, CSIRO, 2007.