



**Transport and Telecommunication Institute**

International scientific conference

**NEW DEVELOPMENT AREAS OF DIGITALIZATION  
AT THE BEGINNING OF THE THIRD MILLENNIUM**

December 10–11, 2021

**Riga,  
the Republic of Latvia,  
2021**

International scientific conference «New development areas of digitalization at the beginning of the third millennium»: conference proceedings, December 10–11, 2021. Riga, Latvia : “Baltija Publishing”, 2021. 128 pages.

**ORGANISING COMMITTEE**

dr. sc.ing., full prof. **Aleksandr Medvedevs**;

dr.sc.ing., prof. **Iyad Alomar**;

dr.sc.ing., prof. **Dmitry Pavlyuk**.

Each author is responsible for content and formation of his/her materials.

The reference is mandatory in case of republishing or citation.

## CONTENTS

### SECTION 1. INFORMATION SYSTEMS AND TECHNOLOGIES

Перспективи діджиталізації системи віртуального спілкування та навчання <b>Величко О. Д.</b> .....	6
Перспективні напрямки розвитку і використання штучного інтелекту для потреб сил оборони держави <b>Журавський Ю. В., Кошлань О. А., Нікітенко А. П.</b> .....	9
Analysis of the current attitude to the automation of the flight planning system <b>Kolesnyk A. V.</b> .....	12
Методика оцінювання інформаційно-аналітичного забезпечення стратегічного менеджменту з використанням нечіткої логіки <b>Коробченко С. О.</b> .....	14
Методические аспекты оценки величин временных и энергетических ресурсов многофункциональной РЛС <b>Наконечный А. А., Смирнов О. Л.</b> .....	18
Метод кластеризації даних на основі еволюційної оптимізації котячих зграй <b>Налапко О. Л., Козлов В. Г., Зверев О. О.</b> .....	21
Аналіз особливостей систем інтелектуального аналізу даних <b>Одаруценко О. Б., Протас Н. М., Дегтярьова Л. М.</b> .....	25
Розробка функціональних ергономічних вимог до адаптивної інтелектуальної системи підтримки прийняття рішень з розвитку навичок самоспрямованого навчання для авіадиспетчерів <b>Пальоний А. С.</b> .....	28
Розробка удосконаленого підходу з оцінки ефективності системи зв'язку спеціального призначення <b>Соколов К. О., Романов О. М., Нищук А. М.</b> .....	32

### SECTION 2. AVIATION, ROCKET AND SPACE EQUIPMENT

Calculation of the aircraft AN-148 maximum payload for performance flights according to ETOPS-180 rules <b>Kushnerova N. I., Lisevych S. A.</b> .....	36
---	----

### SECTION 3. METALLURGY

On the mechanism of oxides reduction by carbides and catalytic additives activity <b>Hryshyn O. M., Petrenko V. O.</b> .....	40
--	----

<b>SECTION 4. ELECTRIC POWER ENGINEERING, ELECTRIC ENGINEERING AND ELECTROMECHANICS</b> Обґрунтування алгоритму управління освітленням пташника <b>Кепко О. І., Черновол М. І., Лісовий І. О.</b> .....	<b>45</b>
<b>SECTION 5. POWER ENGINEERING</b> Багатокритеріальний підхід до обґрунтування вибору раціональних параметрів ємнісного накопичувача для поїзда метрополітену <b>Сулим А. О.</b> .....	<b>50</b>
<b>SECTION 6. HEAT POWER ENGINEERING</b> Обґрунтування співвідношення розмірів приміщень в замкнутій системі опалення та вентиляції теплиці <b>Кепко О. І., Свірень М. О., Пушка О. С.</b> .....	<b>55</b>
Середньозважена собівартість теплової енергії комбінованих теплогенеруючих систем <b>Тесленко О. І.</b> .....	<b>58</b>
<b>SECTION 7. BIOLOGICAL TECHNOLOGIES AND BIOENGINEERING</b> Energy conservation law in biomechanical systems <b>Getman I. A., Podlesnij S. V., Mikhieienko D. Yu.</b> .....	<b>65</b>
<b>SECTION 8. ELECTRONICS AND TELECOMMUNICATIONS</b> Розробка методологічного підходу комплексної обробки розвідувальної інформації <b>Сапожников К. М., Гаценко С. С., Шишацький А. В.</b> .....	<b>70</b>
<b>SECTION 9. FOOD TECHNOLOGIES</b> Визначення фактора концентрування біологічних рідин від тривалості мембранного розділення <b>Золотухіна І. В., Скринник В. І., Гладкова О. С.</b> .....	<b>74</b>
Джем з журавлини збагачений пектином для виведення важких металів та радіонуклідів зі зниженим глікемічним індексом <b>Руденко Б. А.</b> .....	<b>77</b>
<b>SECTION 10. TECHNOLOGIES OF CONSUMER GOODS INDUSTRY</b> Innovations in processing of hemp raw material <b>Petrachenko D. O., Koropchenko S. P.</b> .....	<b>80</b>

**SECTION 11. ARCHITECTURE AND CONSTRUCTION**

Інформаційні технології професійної діяльності  
у будівництві та архітектури

**Іванова Л. С.**..... 84

Основні чинники у вирішенні екстер'єрів будівель

**Петриковська А. А., Малимон С. М.** ..... 88

Будівництво сучасних цивільних будинків  
у зрізі охорони навколишнього природного середовища

**Трофимович Н. В.**..... 92

**SECTION 12. TRANSPORT**

Порівняння стану розвитку санітарної авіації України та США

**Грабейчук Є. О., Денисова А. О., Пронь С. В.**..... 98

Оптимізація транспортування масової сировини до промислових  
підприємств у період негативних температур

**Дженчако В. Г.** ..... 102

Інформаційно-цифрові технології при вирішенні завдань  
геофізичного забезпечення польотів сфери цивільної авіації України

**Калашник Г. А.** ..... 106

Удосконалення системи здійснення експортних операцій

**Лужанська Н. О., Сауляк Л. В., Лебідь І. Г.** ..... 110

Current issues of developing multimodal transportation systems in Ukraine

**Novalska N. I., Klymenko V. V., Moskalenko O. I.** ..... 113

Робота автомобільного колеса з додатковою рухливою вагою

**Петров Л. М., Петрик Ю. М., Нікішин В. А.** ..... 117

Identification of dangerous factors in the development and functioning  
of enterprises in the transport and logistics industry

**Selishchev S. V.** ..... 121

**SECTION 13. GENERAL ISSUES OF ENGINEERING SCIENCES**

Обґрунтування основних напрямків застосування  
технологій штучного інтелекту у військовій сфері

**Багінський В. А.**..... 124

**SECTION 6. HEAT POWER ENGINEERING**DOI <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-172-5-14>**ОБҐРУНТУВАННЯ СПІВВІДНОШЕННЯ РОЗМІРІВ  
ПРИМІЩЕНЬ В ЗАМКНУТІЙ СИСТЕМІ ОПАЛЕННЯ  
ТА ВЕНТИЛЯЦІЇ ТЕПЛИЦЬ****Кепко О. І.**

*кандидат технічних наук,  
доцент кафедри прикладної інженерії та охорони праці  
Уманський національний університет садівництва  
м. Умань, Україна*

**Свірень М. О.**

*доктор технічних наук,  
професор кафедри сільськогосподарського машинобудування  
Центральноукраїнський національний технічний університет  
м. Кропивницький, Україна*

**Пушка О. С.**

*кандидат технічних наук,  
доцент кафедри агроінженерії  
Уманський національний університет садівництва  
м. Умань, Україна*

Однією із задач у овочівництві закритого ґрунту при вирощуванні білкової та вітамінної продукції є зменшення енергоємності виробництва. Застосування замкнутої системи опалення та вентиляції (ЗСОВ) теплиць для вирощування грибів і рослин дозволяє організувати подачу повітря насиченого CO<sub>2</sub> в теплицю, а збагаченого O<sub>2</sub> в грибницю, і за рахунок цього зменшити витрати енергії на опалення та вентиляцію приміщень [1].

Впровадження замкнутих систем потребує визначення теплоенергетичного балансу та динамічних характеристик споруд закритого ґрунту. Газове середовище, в якому вирощуються овочеві рослини та гриби, повинно відповідати їх біологічним особливостям, та вимогам енергозбереження. Крім того, цикл відновлення кисню

овочевою культурою, що вирощується повинен погоджуватись з потребами грибів в культивацийному приміщенні.

При обґрунтуванні співвідношення розмірів приміщень в ЗСВ враховуємо, що основним критерієм, за яким судять про концентрацію  $\text{CO}_2$  у грибниці є маса субстрату.

За даними літературних джерел величина повітрообміну в грибних приміщеннях при вирощуванні гливи коливається від 65 до 300  $\text{m}^3/\text{т}\cdot\text{год}$  і навіть до 500  $\text{m}^3/\text{т}\cdot\text{год}$  [2, 3], а для шампінйона 20–120  $\text{m}^3/\text{т}\cdot\text{год}$  [2, 4, 5] причому об'єм приміщення принципового значення не має, впливаючи лише на інерційність процесів. Концентрація  $\text{CO}_2$ , яку не рекомендується перевищувати при культивуванні гливи складає 0,06–0,1 % [2, 3], для шампінйона – 0,06–0,12 % [2, 4, 5]. Приймавши повітрообмін для гливи і для шампінйона – 100  $\text{m}^3/\text{т}\cdot\text{год}$  при концентрації  $\text{CO}_2$ , відповідно, 0,08 і 0,1 % будемо мати виділення двоокису вуглецю субстратом – 0,08  $\text{m}^3\text{CO}_2/\text{т}\cdot\text{год}$  і 0,1  $\text{m}^3\text{CO}_2/\text{т}\cdot\text{год}$ .

В свою чергу, критерій за яким судять про інтенсивність споживання  $\text{CO}_2$  рослинами і, відповідно, про підживлення рослин двооксидом вуглецю, є масова ( $\text{г}/\text{м}^2\cdot\text{год}$ ) або об'ємна ( $\text{m}^3\text{CO}_2/\text{м}^2\cdot\text{год}$ ) подача  $\text{CO}_2$  у теплицю. В літературі ця величина знаходиться в межах 0,0005–0,003  $\text{m}^3\text{CO}_2/\text{м}^2\cdot\text{год}$  [6]. При цьому концентрацію  $\text{CO}_2$ , як правило, підтримують від 0,08 до 0,1 %. Втрати  $\text{CO}_2$  при концентрації 0,15 % збільшуються внаслідок повітрообміну, отже підживлення  $\text{CO}_2$ , при застосуванні традиційних технологій, стає менш ефективним.

Необхідно відмітити, що газове підживлення тепличних культур пов'язане з величиною ФАР. Із збільшенням останньої прискорюються процеси фотосинтезу і відповідно здатність рослинами засвоювати  $\text{CO}_2$ . Але при цьому, внаслідок парникового ефекту в приміщенні підвищується температура повітря внаслідок чого виникає необхідність збільшення об'ємів вентиляції, що, відповідно, зменшує ефект від газового підживлення рослин. На практиці підживлення припиняють за 1 годину до відкриття фрамуг. Замкнута система опалення та вентиляції у системі споруд „рослинна теплиця – грибниця” дозволяє зменшити втрати  $\text{CO}_2$  при вентилюванні.

Знаючи величини виділення грибами та рекомендовані подачі двоокису вуглецю в рослинну теплицю, можна знайти відношення маси субстрату в грибниці до площі теплиці в ЗСВ.

Забезпечення повітрообміну в культивацийних приміщеннях ЗСОВ при вирощуванні грибів та тепличних овочів характерне для зимового та перехідного періодів.

Витрата вуглекислоти, яку виділяють гриби в приміщенні [7]:

$$V_{CO_2} = k_t'' n v_{CO_2} .$$

де:  $k_t''$  – температурний коефіцієнт, який враховує вплив температури внутрішнього повітря на виділення грибами  $CO_2$ ;  $n$  – кількість грибів (субстрату), кг, мішків;  $v_{CO_2}$  – виділення вуглекислоти одиницею субстрату, кг/год, мішок/год.

Витрата повітря, яке вентилюється,  $m^3$ /год [7]

$$L = \frac{V_{CO_2}}{C_в - C_{нов}} ,$$

де:  $C_в$  – максимально допустима концентрація  $CO_2$  всередині приміщення, л/ $m^3$ ;  $C_{нов}$  – концентрація  $CO_2$  в припливному повітрі (приймається рівною 0,33 – 0,5 л/ $m^3$ ) [138].

Склавши рівняння балансу  $CO_2$  між приміщеннями:

$$L_m A_m = L_C m_C ,$$

де:  $L_m$  – необхідний потік вуглекислого газу для теплиці,  $m^3 CO_2 / m^2 \cdot год$ ;  $L_C$  – потік вуглекислого газу від субстрату,  $m^3 CO_2 / кг \cdot год$ ;  $A_m$  – площа теплиці,  $m^2$ ;

отримаємо масу субстрату яка забезпечує вуглекислотне підживлення рослин в теплиці –

$$m_C = \frac{L_m A_m}{L_C} .$$

Розрахунки показали, що на 1 га площі теплиці, для забезпечення газового підживлення рослин, необхідно 100–250 т субстрату гливи (50–150 т субстрату шампінйона) або, що 1 т субстрату гливи здатна забезпечити двоокисом вуглецю 25–160  $m^2$  площі теплиці, 1 т шампінйона – 50–200  $m^2$ .

### Література:

1. Керко О.І. Енергозберігаючі режими роботи замкнутої системи опалення та вентиляції теплиць : автореф. дис. ... канд. техн. наук : 05.14.06 «Технічна теплофізика та промислова теплоенергетика». Київ, 2005. 23 с.

2. Грибы и грибоводство / Авт.-сост. П.А. Сычѳв, Н.П. Ткаченко; Под общ.ред. П.А. Сычѳва. Донецк. «Издательство Сталкер», 2003. 512 с.
3. Карпов Ф.Ф., Тименков Б.М. Использование диаграммы Мольера при культивировании вешенки в теплое время года. *Школа грибоводства*. № 2. С. 26–28.
4. Голуб Г.А. Мікроклімат споруд для вирощування грибів. *Вісник аграрної науки*. 2003. № 10. С. 46–49.
5. Szudyga K. Uprawa pieczarek latem. *Biuletyn «Pieczarki»*. 1995. No. 2. P. 11–15.
6. Entwicklung eines Verfahrens zur energiewirtschaftlichen CO<sub>2</sub> – Oudnung von Gewachshausern durch Blogasverbrennung. Meissen, 1987. 114 p.
7. Строй А.Ф. Теплоснабжение и вентиляция сельскохозяйственных зданий и сооружений : Учеб. пособие для вузов. Киев : Вища шк., 1983. 215 с.

DOI <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-172-5-15>

## **СЕРЕДНЬОЗВАЖЕНА СОБІВАРТІСТЬ ТЕПЛОВОЇ ЕНЕРГІЇ КОМБІНОВАНИХ ТЕПЛОГЕНЕРУЮЧИХ СИСТЕМ**

**Тесленко О. І.**

*кандидат технічних наук,  
провідний науковий співробітник відділу ефективності  
енерговикористання та оптимізації енергоспоживання  
Інститут загальної енергетики  
Національної академії наук України  
м. Київ, Україна*

Широке впровадження інноваційних технологій виробництва теплової енергії в існуючі системи тепlopостачання України, особливо в централізовані системи, повинно проводитись з врахуванням наявності сформованої за багато попередніх років та сталої широкої мережі газових котелень. Ця обставина обумовлює напрям забезпечення надійності тепlopостачання в умовах трансформаційного низько-вуглецевого переходу із застосуванням комбінованих (гібридних)

International scientific conference «New development areas of digitalization  
at the beginning of the third millennium»

December 10–11, 2021

Izdevniecība «Baltija Publishing»  
Valdeķu iela 62 – 156, Rīga, LV-1058  
E-mail: office@baltijapublishing.lv

---

Iespiests tipogrāfijā SIA «Izdevniecība «Baltija Publishing»  
Parakstīts iespiešanai: 2021. 14. Decembris  
Tirāža 100 eks.