

**Міністерство освіти і науки України  
Одеська державна академія будівництва та архітектури  
Брестський державний технічний університет**



**ТЕЗИ ДОПОВІДЕЙ  
міжнародної науково-технічної конференції  
«Сучасні будівельні конструкції з металу та деревини»  
10-12 червня 2021 р.**



**Одеса – 2021**

Міністерство освіти і науки України  
Одеська державна академія будівництва та архітектури  
Брестський державний технічний університет

**ТЕЗИ ДОПОВІДЕЙ**  
міжнародної науково-технічної конференції  
«Сучасні будівельні конструкції з металу та деревини»  
10-12 червня 2021 р.

Одеса – 2021

## **УДК 624.011.1/014.2 (066)**

У збірнику розміщені тези доповідей міжнародної науково-технічної конференції «Сучасні будівельні конструкції з металу та деревини» (10-12 червня 2021 р.)

### **ОРГКОМІТЕТ КОНФЕРЕНЦІЇ**

**Ковров А.В.**, к.т.н., професор, ректор ОДАБА, віце-президент Академії енергетики України, голова територіального відділення Академії будівництва України, **голова оргкомітету**;

**Кровяков С.О.**, д.т.н., доцент, проректор з НР ОДАБА, **заступник голови**;

**Гілодо О.Ю.**, к.т.н. доцент, завідувач кафедр МДтаПК ОДАБА, член-кореспондент Інженерної академії України, **заступник голови**.

### **ЧЛЕНИ ОРГКОМІТЕКУ**

**Білик С.І.** – д-р техн. наук, проф., Київський національний університет будівництва і архітектури;

**Вировой В.М.** – д-р техн. наук, проф., ОДАБА;

**Гібаленко О.М.** – д-р техн. наук, проф., ДВНЗ «Приазовський державний технічний університет»;

**Голоднов О.І.** – д-р техн. наук, проф., ТОВ «Укрінсталькон ім. В.М. Шимановського»;

**Карпюк В.М.** – д-р техн. наук, проф., ОДАБА;

**Клименко С.В.** – д-р техн. наук, проф., ОДАБА;

**Махінько А.В.** – д-р техн. наук, с.н.с., ТОВ «Етуаль»;

**Найчук А.Я.** – д-р техн. наук, проф., УО «Брестский государственный технический университет», Білорусь;

**Пічугін С.Ф.** – д-р техн. наук, проф., Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка;

**Суханов В.Г.** – д-р техн. наук, проф., ОДАБА;

**Яковенко І.А.** – д-р техн. наук, проф., Національний університет біоресурсів і природокористування України;

**Aniskin Aleksej** – Ph.D., Assistant Professor University North, Хорватія.

Рекомендовано до друку Вченою Радою Одеської державної академії будівництва та архітектури (протокол №8 від 02.06.2021 р.).

## ОПТИМІЗАЦІЯ КУТА МІЖ РАДІАЛЬНИМИ БАЛКАМИ КРУГЛОЇ У ПЛАНІ БУДІВЛІ

**Янін О.Є.**, - *к.т.н., доцент*

**Новікова С.М.**, - *ст. викладач*

*(Херсонський державний аграрно-економічний університет,  
м. Херсон)*

Для створення архітектурної виразності виникає необхідність використання круглої у плані будівлі. Для її перекриття при певних умовах доцільно використовувати радіально розташовані балки. В умовах необхідності економії коштів проект перекриття необхідно виконати таким чином, щоб при відомому діючому навантаженні витрати стали були зведені до мінімуму. Тобто виникає необхідність вирішувати задачу оптимізації за критерієм мінімізації вартості споруди.

Задача конструювання економічно вигідного покриття будівлі з використанням сталевих балок розглядається у працях провідних вітчизняних та закордонних вчених. При розробці покриття із радіальними сталевими балками, вирішується задача підбору кута між ними, виходячи з максимального використання їх несучої здатності при раціональному двотавровому поперечному перерізі.

Якщо, кут між радіальними сталевими балками досить малий, то виникає проблема одночасного забезпечення їх жорсткості і міцності за нормальними напруженнями при мінімальному запасі. Це може привести до того, що перекриття може стати економічно невикладним. Принципові підходи вирішення задачі оптимізації кроку балок у балочній клітці спрощеного типу можуть бути покладені в основу оптимізації кута між радіальними балками круглої у плані будівлі.

Використання цільової функції вартості конструкції відкрило можливість проектування економічно вигідних балок, розташованих паралельно з певним кроком. Але часто, виходячи з архітектурних міркувань і призначення об'єкту, виникає необхідність зведення економічно вигідної круглої у плані будівлі з радіально розташованими балками.

Доцільним є дослідження можливості підбору кута між балками покриття круглої в плані будівлі, виходячи з критерію економічності при умові забезпечення несучої здатності та жорсткості. Таким критерієм можуть бути витрати стали на конструкцію всього перекриття.

У проведеному дослідженні отримані результати оптимізації кута між радіальними балками у перекритті круглої у плані будівлі. З одного боку вони спираються на центральну стійку, а з другого на вертикальні несучі конструкції уздовж кола. На балки укладається сталевий настил.

Кут між балками визначається так, щоб маса балки і настилу була мінімальною. Такий кут вважається оптимальним. Для рішення задачі використовується цільова функція вартості настилу і радіальних балок на одиницю площі перекриття. Ця функція залежить від кута між балками.

За допомогою математичних методів диференціювання був знайдений мінімум цільової функції і відповідне значення оптимального кута. Товщина настилу визначалась виходячи із забезпечення його жорсткості. Прийнято, що складені зварні радіальні балки мають двотавровий поперечний переріз та дві осі симетрії. Висота балки відповідає рівності площ полиць і стінки.

Задача визначення оптимального кута між балками вирішувалась виходячи із забезпечення міцності балок за нормальними напруженнями. У розрахунковій схемі балки прийнято трикутне розподілене навантаження. Розміри поперечного перерізу балки визначались виходячи з рівності потрібного та фактичного моментів опору і входили у цільову функцію вартості.

У дослідженні враховано, що прогин балки при оптимальному куті між ними, може перевищити граничне нормативне значення. На підставі розв'язання системи рівнянь міцності і жорсткості, отримана формула для мінімального кута між балками із умови жорсткості.

Проведені математичні дослідження показали, що при оптимальному куті між балками, можна забезпечити її жорсткість. Це можливо, коли гнучкість стінки балки перевищує певне мінімальне значення.

Аналіз формули для мінімального значення гнучкості стінки показав, що вона пропорційна розрахунковому опору сталі у шостому ступені. Отже для того, щоб прогин балки не перевищував граничне значення при оптимальному куті, треба використати сталь низької міцності.

Для підтвердження практичної доцільності використання запропонованого методу, задача була вирішена при певних числових даних. Отримані результати підтвердили, що задача має практичний сенс при відносно низькій міцності сталі. Окрім цього, виявилось, що оптимальний кут між балками не залежить від її прольоту.

<b>Колесніченко С.В., Селютін Ю.В., Оболонков Д.Ф., Карабанов О.С.</b>	
<i>Визначення залишкового ресурсу будівельних сталевих конструкцій за показниками індексу надійності</i>	25
<b>Коломійчук Г.П., Коломійчук В.Г., Коломійчук В.Г.</b>	
<i>Конструктивні рішення тенсегріті-куполів і шляхи їх вдосконалення</i>	29
<b>Кондратьев М.И.</b>	
<i>Определение прочностных и упругих характеристик гипсоволокнистых листов</i>	32
<b>Купченко Ю.В., Сінгаївський П.М., Лесечко О.В., Константінов П.В.</b>	
<i>Підвищення ефективності прогонової системи покриття</i>	33
<b>Лавріненко Л.І., Будко Т.Г.</b>	
<i>Моделювання просторового купольного покриття із застосуванням ВІМ-технологій</i>	35
<b>Лавський О.Є.</b>	
<i>Порівняльний аналіз проєктування стиснутих трубобетонних конструкцій за європейськими та американськими нормами</i>	37
<b>Медведь И.И.</b>	
<i>Оптимизация расчетных схем</i>	39
<b>Найчук А.Я., Бондарь А.В.</b>	
<i>Длительная прочность древесины при растяжении под углом</i>	42
<b>Нужний В.В.</b>	
<i>Дослідження вітрової динаміки флагштока із змінним перерізом</i>	43
<b>Пічугін С.Ф.</b>	
<i>Еволюція нормування снігового навантаження на будівельні конструкції</i>	46
<b>Романенко С.М., Андрієвська Я.П.</b>	
<i>Технічне обстеження споруди і розробка конструкції рами з холодноформованих тонкостінних профілів</i>	49
<b>Сьоміна Ю.А.</b>	
<i>Сумісне застосування залізобетону та деревини у висотному будівництві</i>	51
<b>Янін О.Є., Новікова С.М.</b>	
<i>Оптимізація кута між радіальними балками круглої у плані будівлі</i>	53

Наукове видання

ТЕЗИ ДОПОВІДЕЙ  
міжнародної науково-технічної конференції  
«Сучасні будівельні конструкції з металу та деревини»  
10-12 червня 2021 р.

Підписано до друку \_\_\_\_\_ 2021 р.  
Формат 60/84/16 Папір офісний Гарнітура Times  
Цифровий друк. Ум.-друк. арк. \_\_\_\_\_.  
Наклад \_\_ прим. Зам. № \_\_\_\_\_

Видавець і виготовлювач:  
**Одеська державна академія будівництва та архітектури**  
**Свідоцтво ДК № 4515 від 01.04.2013 р.**  
Україна, 65029, м. Одеса, вул. Дідріхсона, 4.  
тел.: (048) 729-85-34, e-mail: rio@ogasa.org.ua

---

Надруковано в авторській редакції з готового оригінал-макету  
в редакційно-видавничому відділі ОДАБА