



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **83641** (13) **U**
(51) МПК (2013.01)
E04B 1/00

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2013 02384	(72) Винахідник(и): Янін Олексій Євгенович (UA)
(22) Дата подання заявки: 25.02.2013	(73) Власник(и): Янін Олексій Євгенович, пров. 2-й Арктичний, 18, кв. 39, м. Херсон, 73027 (UA), ХЕРСОНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, вул. Р. Люксембург, 23, м. Херсон-6, 73006 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 25.09.2013	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 25.09.2013, Бюл.№ 18	

(54) СПОСІБ ОПТИМІЗАЦІЇ ПОКРИТТЯ КРУГЛОЇ У ПЛАНІ БУДІВЛІ З РАДІАЛЬНИМ РОЗТАШУВАННЯМ БАЛОК

(57) Реферат:

Спосіб оптимізації покриття круглої у плані будівлі з радіальним розташуванням балок, яка будується з ортогональним розміщенням балок. В середині будівлі встановлюється центральна стійка; розраховується оптимальний кут між балками настилу.

UA 83641 U

Корисна модель належить до галузі будівництва, зокрема до будівництва круглої у плані будівлі.

Існують покрівлі вертикальних циліндричних резервуарів і великих спортивних споруд, які будуються з радіальним розташуванням вант з будь-яким кутом між ними [1].

Недоліком цього способу є значні витрати матеріалів завдяки нераціональному використанню ресурсу міцності.

Задача корисної моделі - зниження витрат сталі до мінімуму при заданому діючому навантаженні.

Поставлена задача вирішується тим, що в середині будівлі встановлюється центральна стійка; розраховується оптимальний кут між балками настилу.

Для наочності представлення перекриття круглої у плані будівлі радіальними балками надаються рисунки:

Фіг. 1. Кругла у плані будівля з радіальними балками.

Фіг. 2. Розріз 1-1 креслення 1,

де:

1 - радіальні балки

2 - центральна стійка

3 - несучі конструкції уздовж кола

4 - сталевий настил

φ - кут між балками

L - радіус будівлі.

Будівля з круглою формою має покриття, яке складається з радіально розташованих балок - 1 (див. Фіг. 1). З одного боку радіальні балки - 1 спираються на центральну стійку - 2, а з другого на вертикальні несучі конструкції уздовж кола, радіусом L-3. На балки укладається сталевий настил - 4.

Для оптимізації кута між балками φ , за рахунок чого забезпечується зменшення витрат матеріалів на покрівлю, підраховується оптимальний кут φ_0 .

Кут між балками φ підбирається таким чином, щоб сумарні витрати сталі на балки і настил були мінімальними. Для його знаходження складена цільова функція вартості сталі для настилу і балок на 1 м² перекриття, перемінним аргументом якої є кут між балками φ . Потім ця функція досліджується на екстремум. Якщо екстремум буде відповідати мінімуму функції і позитивному значенню аргументу, то оптимальний кут між балками φ_0 може бути знайдений за формулою:

$$\varphi_0 = 4 \sqrt{\left(\frac{2}{3}\right)^3 \left(\frac{C_6}{C_H}\right)^3 3^2 \frac{2}{\lambda_\omega} \left(\frac{q_{1H} \gamma_f}{9 \sqrt{3} R_y \gamma_c}\right)^2 \left[\frac{4 n_{OH}}{15} \left(1 + \frac{72 E_1}{n_{OH}^4 q_{1H}}\right) \right]^3},$$

де:

C_H і C_6 , грн/кг - ціна 1кг сталі відповідно для настилу і балок;

n_{OH} - величина, зворотна гранично припустимому прогину;

q_{1H} , кН/м² - нормативне корисне експлуатаційне навантаження на перекриття;

E_1 - модуль пружності сталі при неможливості поперечних деформацій настилу;

$\lambda_\omega \approx h/t_\omega$ - задана гнучкість стінки ($\lambda_\omega = \text{const}$);

R_y - розрахунковий опір сталі, встановлений за межею текучості;

γ_c - коефіцієнт умов роботи;

γ_f - коефіцієнт надійності за навантаженням.

У цю формулу не входить L. Тому оптимальний кут між балками не залежить від її прольоту.

З метою з'ясування практичної застосовності отриманих результатів, задача була розв'язана при таких даних:

$R_y = 18 \text{ кН/см}^2$; $q_{1H} = 30 \text{ кПа}$; $L = 12 \text{ м}$; $\lambda_\omega = 48$; $n_{OH} = 150$; $\gamma_f = 1,2$.

Після виконання розрахунків було отримане значення оптимального кута при товщині настилу $t=8 \text{ мм}$ і висоті балки $h=450 \text{ мм}$:

$\varphi_0 = 3,25^\circ$.

У разі зміни показників t і h , кут змінюється.

Товщина настилу $t=8 \text{ мм}$ відповідає значенню, яке рекомендується для застосування.

У результаті проведених досліджень було встановлено, що:

- існує принципова можливість підібрати кут між балками, який відповідає мінімальній вартості перекриття;
 - цей кут має відносно мале значення (1° - 3°), тому його рекомендується приймати мінімальним виходячи з міркувань конструювання покриття;

- 5 - задача має практичний сенс при відносно низькій міцності сталі;
 - оптимальний кут між балками не залежить від її прольоту.

При використанні запропонованого способу, якщо кут між балками дорівнює оптимальному, витрати сталі менше на 5 % без зниження міцності та жорсткості.

Джерело інформації:

- 10 1. Байков В.Н., Сигалов Э.Е. Железобетонные конструкции: Общий курс: Учеб. для вузов.-5-е изд., перераб. и доп. - М.: Стройиздат, 1991. - 767с.: ил.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

- 15 Спосіб оптимізації покриття круглої у плані будівлі з радіальним розташуванням балок, яка будується з ортогональним розміщенням балок, який **відрізняється** тим, що в середині будівлі встановлюється центральна стійка; розраховується оптимальний кут між балками настилу, який має значення $\varphi_0=1-3^{\circ}$.

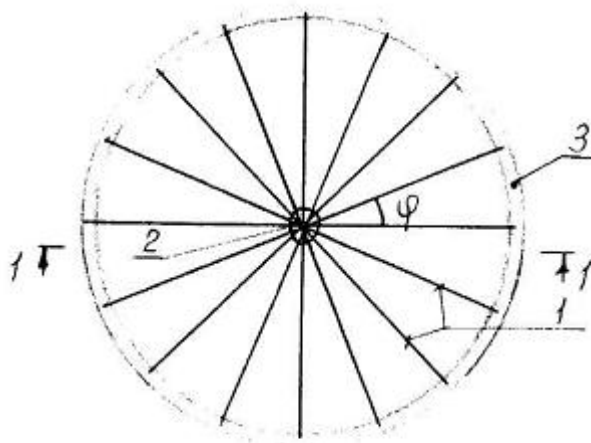


Fig. 1

1-1

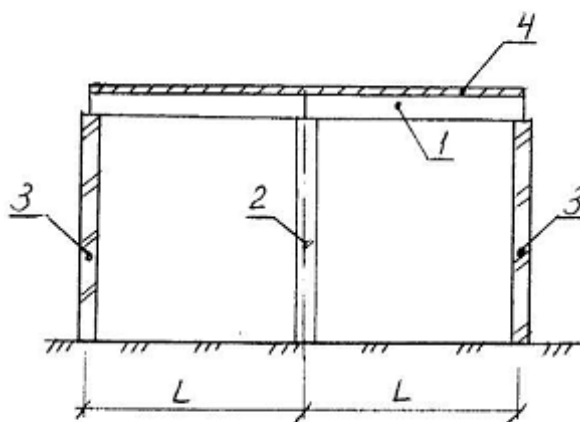


Fig. 2

Комп'ютерна верстка М. Ломалова

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут промислової власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601