

ТЕЗИ ДОПОВІДЕЙ

10-ї Міжнародної науково-технічної конференції

**«ПРОБЛЕМИ НАДІЙНОСТІ ТА ДОВГОВІЧНОСТІ
ІНЖЕНЕРНИХ СПОРУД І БУДІВЕЛЬ
НА ЗАЛІЗНИЧНОМУ ТРАНСПОРТІ»**



**УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ**

UKRAINIAN STATE UNIVERSITY OF RAILWAY TRANSPORT

**Тези доповідей 10-ої Міжнародної
науково-технічної конференції**

**«ПРОБЛЕМИ НАДІЙНОСТІ ТА ДОВГОВІЧНОСТІ
ІНЖЕНЕРНИХ СПОРУД І БУДІВЕЛЬ
НА ЗАЛІЗНИЧНОМУ ТРАНСПОРТІ»**

Abstracts of the 10th International Scientific and Technical Conference

**«RELIABILITY AND DURABILITY OF RAILWAY TRANSPORT
ENGINEERING STRUCTURES AND BUILDINGS»**

Харків 2024

Kharkiv 2024

10-а Міжнародна науково-технічна конференція «Проблеми надійності та довговічності інженерних споруд і будівель на залізничному транспорті», Харків, 20-22 листопада 2024 р.: Тези доповідей. - Харків: УкрДУЗТ, 2024. - 225 с.

Збірник містить тези доповідей науковців вищих навчальних закладів України та інших країн, підприємств транспортної та будівельної галузі за трьома напрямками: залізниці, автомобільні дороги, промисловий транспорт і геодезичне забезпечення; будівельні конструкції, будівлі та споруди; будівельні матеріали, захист і ремонт конструкцій та споруд.

10th International Scientific and Technical Conference "Reliability and durability of railway transport engineering structures and buildings" Kharkiv, November 20-22, 2024: Abstracts. - Kharkiv: UkrSURT, 2024. - 225 p.

The proceedings include abstracts of presentations by researchers from higher education institutions in Ukraine and other countries, as well as representatives of enterprises in the transport and construction industries. The topics are organized into three main areas: railways, highways, industrial transport, and geodetic support; building structures, buildings, and facilities; and construction materials, including the protection and repair of structures and facilities.

© Український державний університет залізничного транспорту, 2024

© Ukrainian State University of Railway Transport, 2024

**НОВІТНІ ПІДХОДИ ДО ПРОЕКТУВАННЯ КОМБІНОВАНИХ
СТАЛЕВИХ ФЕРМ**

**THE LATEST APPROACHES TO THE DESIGN OF COMBINED
STEEL TRUSSES**

*д-р техн. наук М.В. Гоголь¹, канд. техн. наук Т.А. Галінська²,
Д.П. Сидорак¹, док. філ. М.М. Гоголь¹*

¹*Національний університет «Львівська політехніка» (м. Львів)*

²*Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»
(м. Полтава)*

*DSc (Tech.), M.V. Hohol¹, PhD (Tech.), T.A. Galinska²,
D.P. Sydorak¹, PhD (Tech.) M.M. Hohol¹*

¹*Lviv Polytechnic National University (Lviv)*

²*National University "Yuri Kondratyuk Poltava Polytechnic" (Poltava)*

Сталеві ферми є невід’ємними компонентами в будівельній галузі і вже давно визнані надійною та універсальною конструктивною системою. Конструкція сталевих ферм відіграє вирішальну роль у забезпеченні ефективності. Сталеві ферми становлять одну з основних структурних систем, які вимагають точного та розумного проектування. А комбіновані сталеві ферми, в яких у балці жорсткості зосереджено понад 50 відсотків маси системи, є ще більш ефективними порівняно з традиційними [1].

В останні роки з’явилися інноваційні підходи до проектування сталевих ферм. Технології обчислювального та раціонального проектування зробили революцію в галузі проектування сталевих ферм, дозволивши інженерам розробляти вискоелективні, рентабельні та економічно ефективні структурні системи, які відповідають вимогам сучасного світу. Такі досягнення, як параметричне проектування, 3D-моделювання, цифрове виготовлення, революціонізують спосіб проектування, виготовлення та будівництва сталевих конструкцій.

На даний час в Україні найбільше використовуються і є найбільш ефективними типові сталеві ферми за ДСТУ Б В.2.6-74:2008 (рис. 1) [2] і маса якої для погонного навантаження $q_n = 20$ кН/м складає 2751 кг.

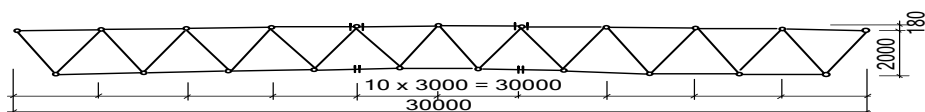


Рис. 1. Схема типової ферми за ДСТУ [3]

Нами, у результаті параметричних досліджень було отримано комбіновану сталеву ферму з раціональними геометричними параметрами (рис.2) [3], яка порівняно з типовою (для такого ж навантаження і прольоту) має меншу масу на 11%, тобто 2478 кг, при цьому кількість елементів складає 21, в типовій 41, а кількість вузлів відповідно 12 і 23, що менше майже у 2 рази, але не досягнули раціональної конструкції по напружено-деформованого стану (НДС).

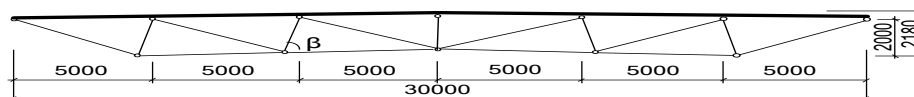


Рис. 2. Схема комбінованої ферми з раціональними геометричними параметрами

Однак, раціональне проектування, як найбільш ефективне, вимагає досягнення (НДС), тобто рівно міцної (рівно напруженої) конструкції в розрахункових поперечних перерізах балки жорсткості комбінованої ферми, якого ми не одержали. Регулювання НДС розрахунковим методом за допомогою опорних і вузлових ексцентриситетів (e_1 - e_3 , рис. 3) дозволяє без додаткових витрат на стадії проектування отримати раціональну конструкцію [1]. Раціональною вважається конструкція, яка має мінімальну масу, технологічність і мінімальну трудомісткість її виготовлення. Прикладення ексцентриситетів на опорах та у вузлах дозволяє створювати згинальні моменти, тим самим збільшуючи або зменшуючи їх значення на опорах, або у вузлах верхнього поясу.

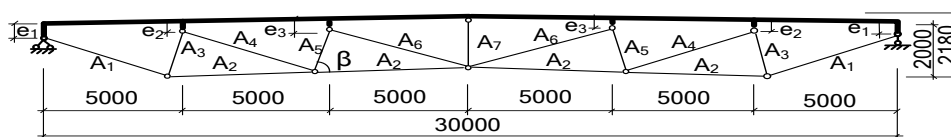


Рис. 3. Схема раціональної комбінованої ферми з регулюванням НДС опорними ексцентриситетами

Розрахунок у програмному середовищі «LIRA-CAD 2016 R5 показав, що маса раціональної комбінованої ферми із регулюванням НДС (для такого ж навантаження і прольоту) – 2353 кг. Таким чином, економія маси за рахунок використання раціональної конструктивної форми становить 11%, а раціональної конструктивної форми із регулюванням НДС – 17% з значним зменшенням технологічних витрат при виготовленні.

Використання новітніх підходів дасть змогу проектувати і реалізувати конкурентоздатні раціональні конструкції порівняно з аналогами і можливість створити економічні і технологічні вирішення, що призведе до значного економічного ефекту.

[1] Гоголь М. В. Регулювання напружень у сталевих комбінованих конструкціях: Монографія. К.: Вид-во «Сталь», 2018. 222 с.

[2] ДСТУ Б В.2.6-74:2008. Конструкції будинків і споруд. Ферми сталеві кроквяні з гнutoзварних профілів прямокутного перерізу. Київ, 2009. 33 с.

[3] Патент на корисну модель № 156643. Раціональна кроквяна сталева ферма / Шимановський О. В., Гоголь М. В., Сидорак Д. П., Гоголь М. М. (Україна), 2024.

УДК 624.012.35:620.173/174

ВИЗНАЧАЛЬНІ ПАРАМЕТРИ ДІАГРАМИ ДЕФОРМУВАННЯ СТИСНУТОГО БЕТОНУ ЗА ДИНАМІЧНИХ НАВАНТАЖЕНЬ

MAIN PARAMETERS OF THE DEFORMATION DIAGRAM OF COMPRESSED CONCRETE UNDER DYNAMIC LOADS

*канд. техн. наук О.В. Ромашко-Майструк¹,
д-р техн. наук В.М. Ромашко¹, М.О. Мамчур¹*

*¹Національний університет водного господарства та природокористування
(м. Рівне)*

*PhD. (Tech.), O.V. Romashko-Maistruk¹,
D. Sc. (Tech.), V.M. Romashko¹, M.O. Mamchur¹,*

¹National University of Water and Environmental Engineering (Rivne)

Визначальною особливістю деформаційних моделей є те, що в їх основу закладаються «повні» діаграми деформування бетону, отримані при випробуваннях стандартних призмових або циліндричних зразків статичним навантаженням зі сталою швидкістю його прикладання. Такі діаграми деформування стиснутого бетону проводять через опорні або характерні параметричні точки, визначені за певними (крайовими) граничними умовами. І тут важливо, щоб і вказані точки, і вищезазначені умови були універсальними та мали чіткий фізичний зміст. Тоді трансформування стандартної діаграми деформування стиснутого бетону $\sigma_c - \varepsilon_c$ при зміні швидкості деформування $\dot{\varepsilon}$ буде здійснюватися автоматично за уточненими характеристиками цих параметричних точок. Для бетонних та залізобетонних елементів і конструкцій, що проектуються на сприйняття динамічних навантажень і впливів будь-якої інтенсивності, це є особливо актуальним. У цьому випадку, щоб побудувати трансформовану діаграму деформування стиснутого бетону $\sigma_c - \varepsilon_c$, необхідно мати інформацію про: коефіцієнт динамічного зміцнення бетону (*DIF*), рівень його «граничної» деформативності та змінність модуля пружності.

Аналітичний взаємозв'язок між вищезгаданими статичними та динамічними характеристиками стиснутого бетону було встановлено за допомогою закону збереження питомої потенціальної енергії граничного деформування (руйнування) бетону незалежно від режиму його завантаження [1, 2]. В роботах [3, 4] він представлений функцією граничних значень коефіцієнта динамічного зміцнення стиснутого бетону