

Корисна модель належить до галузі будівництва, зокрема стосується довгомірних несучих будівельних елементів - ферм, покриттів, будівель та споруд громадського, промислового та сільськогосподарського призначення, що працюють переважно в умовах згину.

Відома малоелементна шпренгельна ферма з жорстким двосхилим верхнім поясом із зварного двотавра з хвилястою тонкою стінкою і ламаною затяжкою облаштовується стабілізуючою центральною V-подібною вставкою Патент 71800 UA, МПК E04C3/08. Малоелементна шпренгельна ферма із V-подібною стабілізуючою вставкою [1]. Прогін конструкції може досягати до 24 м.

У такій конструкції відсутня загальна решітка, і як наслідок, кінематична змінність її шарнірного ланцюга, що пояснюється високою чутливістю ферми до зміни параметрів геометричної схеми в статичному сенсі, а також наявність форм втрати стійкості з лінійним зміщенням вузлів, що значно зменшує надійність її роботи.

Відомі комбіновані рамні балки (з решітчастим ригелем), який по довжині частково виконаний у виді ґратчастої конструкції і балки Віренделя. Це здійснювалось для досягнення більш рівномірного розподілу згинального моменту вздовж рамної балки шляхом додавання додаткових стійок і досягалось менш складним виробництвом [2].

У корисній моделі відзначається підвищена металомісткість при нижчих витратах на оплату праці відносно вищих витрат на матеріал.

Найбільш близьким аналогом до корисної моделі є раціональна кроквяна сталева ферма, яка складається з жорсткого верхнього поясу із гнутого, зварного профілю прямокутного перерізу, з'єднаного до нього ламаного нижнього поясу з ухилом верхнього та нижнього поясів 1,5 %, стійок, розкосів, з'єднаних із верхнім та нижнім поясами, що містить стійки розташовані під кутом 80°, а розкоси виконані із високоміцних арматурних стрижнів, які утворюють N-подібну решітку, яка прикріплена до верхнього та нижнього поясів шарнірно (3). У даній фермі відсутня можливість пропуску через конструкцію ферм великогабаритних вентиляційних та інших систем, яка викликана зменшеною висотою ферм, при якій розкоси розміщені під малим кутом нахилу у всіх панелях, що в загальному обмежує область використання такої конструкції.

В основу корисної моделі поставлена задача виконати кроквяну сталеву ферму з комбінованим типом решітки, яка дозволяла б пропускати через конструкцію ферм великогабаритні вентиляційні та інші інженерні системи, а також знизити металомісткість та трудомісткість виготовлення ферми за рахунок спрощення конструктивної схеми, зменшення кількості елементів та вузлів, що в загальному підвищує технологічність використання і надійність роботи такої конструкції.

Поставлена задача вирішується тим, що кроквяна сталева ферма з комбінованим типом решітки, яка складається з жорсткого верхнього поясу із гнутого зварного профілю прямокутного перерізу, приєднаного до нього ламаного нижнього поясу, з ухилом верхнього та нижнього поясів 1,5 %, що містить стійки, розташовані під кутом 80°, розкосів, з'єднаних із верхнім та нижнім поясами, які утворюють N-подібну решітку, яка прикріплена до верхнього та нижнього поясів шарнірно, згідно з корисною моделлю, містить комбіновану решітку, яка складається з решітки ферми Віренделя, що розташована по центру ферми, та двох решіток ферми Пратта - по краях ферми, що утворюють комбіновану решітку.

Конструкція виконана з можливістю пропускати через конструкцію ферм великогабаритні вентиляційні та інші інженерні системи, а також знизити металомісткість та трудомісткість виготовлення ферми за рахунок спрощення конструктивної схеми, зменшення кількості елементів та вузлів, що в загальному підвищує технологічність використання і надійність роботи такої конструкції.

Суть корисної моделі пояснюють креслення.

На фіг. 1 показана схема кроквяної сталеві ферми прогоном 30 м.

На фіг. 2 показана схема вигляд кроквяної сталеві ферми прогоном 24 м.

На фіг. 3 показана схема кроквяної сталеві ферми прогоном 18 м.

На фіг. 4 показана схема розташування елементів, відповідно до специфікації, де: 1 - жорсткий верхній пояс; 2 - ламаний нижній пояс; 3, 4, 5 - стійки; 6 - розкоси.

Кроквяна сталева ферма з комбінованим типом решітки містить жорсткий верхній пояс із ґнutoзварного профілю прямокутного перерізу 1, ламаний нижній пояс 2, з ухилом поясів 1,5 %, стійки 3, 4, 5 та розкоси 6.

Кроквяна сталева ферма з комбінованим типом решітки, яка складається з жорсткого верхнього поясу із ґнutoзварного профілю прямокутного перерізу 1, приєднаного до нього ламаного нижнього поясу 2, з ухилом верхнього та нижнього поясів 1,5 %, що містить стійки 3, 4, 5, розташовані під кутом 80°, розкосів 6, з'єднаних із верхнім та нижнім поясами, що утворюють комбіновану решітку, яка складається з решітки ферми Віренделя, що розташована по центру ферми між стійками 5, та двох решіток ферми Пратта - по краях ферми між стійками 3-4 та 4-5, до яких прикріплені розкоси 6, які утворюють N-подібну решітку, яка прикріплена до верхнього та нижнього поясів шарнірно (фіг. 1).

Кроквяна сталева ферма з комбінованим типом решітки може бути виконана довжиною 18 м та 24 м, причому ферма довжиною 18 м містить крайню панель довжиною 2000 мм та дві проміжні панелі довжиною 2500 мм (фіг. 3), а у фермі довжиною 24 м - довжина крайньої панелі 3000 мм та довжина

проміжних панелей 3500 мм (фіг. 3).

Розташування типів елементів кроквяної сталевोї ферми з комбінованим типом решітки, показано на фіг. 4, відповідно до типів елементів та їх поперечного перерізу, перелік яких наведено у таблиці (див. табл. 1).

Таблица 1

№	Тип елемента	Сталь	Переріз	Маса, кг
1	Верхній пояс	C345	←200×160×6,5	1028,2
2	Нижній пояс	C345	←140×5,5	700,4
3	Стійки	C255	←100×3	36,4
4	Стійки	C255	←80×3	28,8
5	Стійки	C255	←60×3	20,8
6	Розкоси	A400C	2Ø24	180,3
Загальна маса:				1994,9 кг
Кількість елементів:				18

Як видно з табл. 1 кількість елементів складає 18 шт, а загальна маса 1994,9 кг. Технічна та економічна ефективність такої конструкції, згідно з корисною моделлю, підтверджена чисельними експериментальними дослідami та випробуваннями. Результати дослідів та порівняння ефективності із прототипом наведено у таблиці (див. табл. 2).

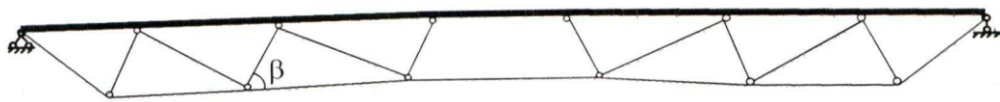
Таблица 2

Показник	Од. вим.	Прототип	Кроквяна ферма з комбінованою решіткою
Маса ферми	кг	2022,1	1994,9
Кількість елементів	ПІТ	21	18
Кількість вузлів	шт	12	12
Максимальне напруження	%	99,0	97,0
Мінімальне напруження	%	20,2	31,8

Як видно з табл. 2 зменшено витрату сталі, масу ферми, а також кількість елементів.

Джерела інформації:

1. Патент 71800 UA, E04C 3/08. Малоелементна шпренгельна ферма із v-подібною стабілізуючою вставкою / О.О. Нілов, Л.І. Лавриненко, М.В. Лазнюк; власник Київський національний університет будівництва і архітектури - № u201200844; заявлено 27.01.2012; опубліковано 25.07.2012.
2. Lukacevic, M Pticek, D Dujmovic. Combined lattic e and Vierendeel girder in long-span steel frame. I Advances in Civil and Architectural Engineering 7 (12), 28-38. DOI: 10.13167/2016.12.4
3. Патент № 156643 UA, E04C 3/02, E04C 3/11. Раціональна кроквяна сталева ферма / О. В. Шимановський, М.В. Гоголь, Д.П. Сидорак, М.М. Гоголь; власник Національний університет "Львівська політехніка". ТОВ "Український інститут сталевих конструкцій імені В. М. Шимановського - заявка u 2020 02365; заявлено 13.04.2020; опубліковано 24.07.2024.



Фіг.1



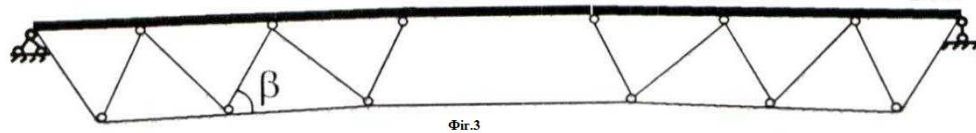


Fig. 3

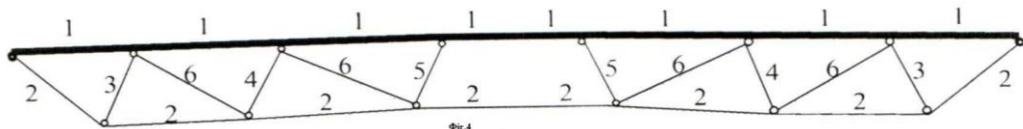


Fig. 4