



Ґратчастий прогін

Актуальність та постановка проблеми. Завдання розрахунку попередньо напружених конструкцій природним чином зливаються з задачами оптимізації їх напруженого стану в різних стадіях навантаження з метою отримання найбільшого ефекту при найменших витратах.

Запроектований попередньо напружений ґратчастий прогін (рис.1) відноситься до галузі будівництва і, зокрема, до попередньо напружених металевих конструкцій промислового призначення, які мають значні прольоти між несучими покрівлю колонами.

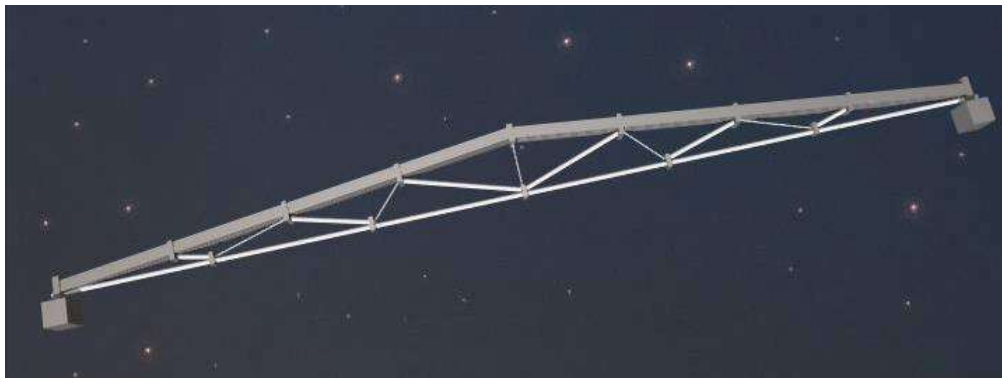


Рис.1. Ґратчастий прогін

Мета дослідження. Поставлена задача по створенню попередньо напруженого ґратчастого прогину за такою конструктивною схемою, яка б забезпечила оптимальну технологію його виготовлення і умови його експлуатації.

Викладання основного матеріалу. Для цього була складена розрахункова схема прогину як плоскої ферми, здійснений статичний розрахунок, в результаті якого були обчислені опорні реакції та визначені зусилля в стрижнях. Основною задачею було визначення характеру деформації кожного зі стрижнів ферми.

Всі стрижні верхнього поясу ферми стиснуті, всі стрижні нижнього поясу розтягнуті, вертикальний стояк розтягнутий, а розкоси решітки ферми витримують як розтяг, так и стиск. Також здійснено підбір поперечних перерізів всіх елементів.

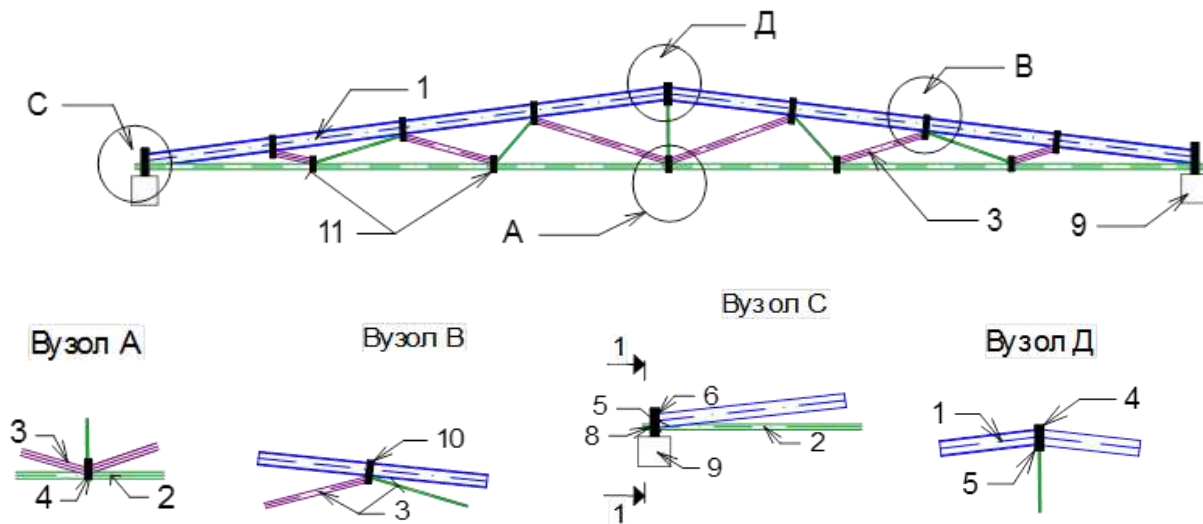
Попередньо напружений ґратчастий прогін запроєктований у вигляді сегменту зі зміною знаків робочих зон на протилежні шляхом оберту його на 180° навкруги повздожньої вісі. Верхній стиснений пояс виконаний з двох прямолінійних частин швелеру з одним зварним стиком у центрі, що значно підвищує бокову стійкість устрою. Це дає зниження собівартості не тільки за рахунок спрощення і поєднання в одному блоці елементів подвійного призначення, а саме як несучої і водозахисної конструкції.

Розтягнутий нижній пояс виконаний з пруткової сталі суцільним, а це не потребує додаткових випробувань.

Всі стиснені елементи розкісної решітки виконані трубчастими, а розтягнені – з пруткової сталі, і які за допомогою зварного шва з'єднуються зі стрижнями розкісної решітки, швелери стисненого поясу розгорнені стінками зовні, а співвідношення між висотою і довжиною приймаємо як 1:12, що значно знижує напруження в стрижнях розкісної решітки в порівнянні з більшим нахилом. Обпирання прогину виконане по його кінцях, що значно зменшує їх напруження.

Виготовлення попередньо напруженого ґратчастого прогину може бути здійснено за такою технологією: на горизонтально спланованій площадці монтують верхній пояс прогину з двох

однакових за розміром частин швелеру 1, з'єднуючи їх за допомогою двох пластин 4 зварним швом 5 в центрі і до розкісних ґрат 3, а з протилежної сторони їх укріплюють горизонтальним зварним швом 10 до опорних вузлів 11. Також до обох кінців швелеру 1 приварюють опорні плити 6, а до них жорстко приєднують зварним швом з'єднуючі пластини до яких знизу приварюють стрижні розкісних ґрат 3. На виступаючі за межі опорних плит 6 кінці розтяжки 2 накладають шайби 7 і на різьбу цих стрижнів на обидва їх кінці нагвинчують гайки 8. За допомогою домкрата (на кресленні не показаний) виконують напруження розтяжки 2 нижнього поясу 1. Одночасно підкручують гайки 8 по різьбі 12 до положення «впритул» до шайб 7, після чого скидають тиск у домкраті, внаслідок чого напругу від нижнього поясу передають на розтяжку 2. Роботу завершують перевіркою спеціальним приладом величини натягу розтяжки 2, величина якої не повинна перевищувати 70 % від розрахункової міцності сталі.



Висновки. Сукупність суттєвих ознак, що характеризують суть конструкції, визначають, що прогін може бути багаторазово використаний у будівництві з отриманням технічного результату, що полягає у економії коштів і підвищенні продуктивності праці.

Реалізація винаходу на виробництві забезпечить досягнення таких показників: матеріалоемність об'єкту знизиться на 4%, трудомісткість – на 8%.

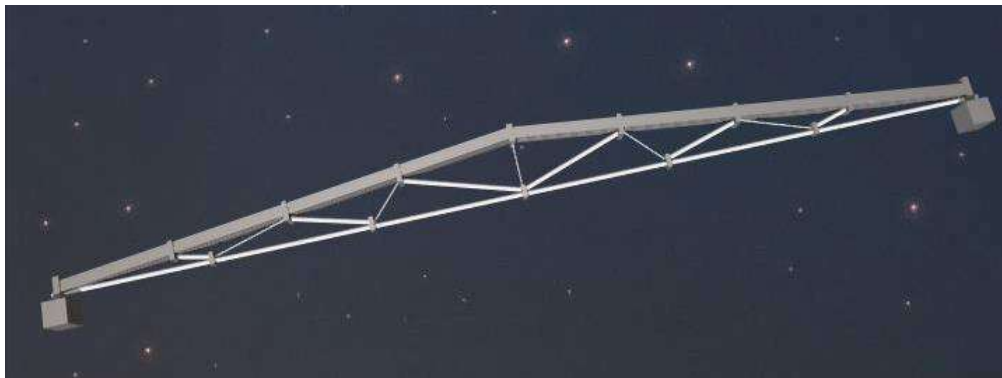
Координати для зв'язку: 73006, м. Херсон, ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет», (0552) 41-75-92, e-mail: simonova_ok@ukr.net



Bar joist

Relevance and target setting. The task of calculating pre-stressed constructions naturally merges with the tasks of optimizing their stressed state at different load stages in order to obtain the profound effect at the lowest cost.

The projected pre-stressed bar joist (Pic. 1) relates to the building and construction sector and, in particular, to pre-stressed metal structures of industrial purpose that have significant spans between the supporting columns of roofing system.



Pic.1. Bar joist

Goal of research. The task is to create a pre-stressed bar joist under the constructive scheme that would provide the optimum technology for its production and conditions for its operation.

Statement of basic materials. To reach the goal, a calculation scheme of the bar joist as a plate girder is compiled, a static calculation is made, as a result of which supporting reactions are calculated and bar stresses are determined. The main task is to determine the nature of the deformation of each of the bar of the girder.

All the bars of top chord of a truss are compressed, all the bars of the bottom chords are stretched, the vertical riser is stretched, and the truss diagonal stand with both tension and compression. Also cross-sections of all elements are selected.

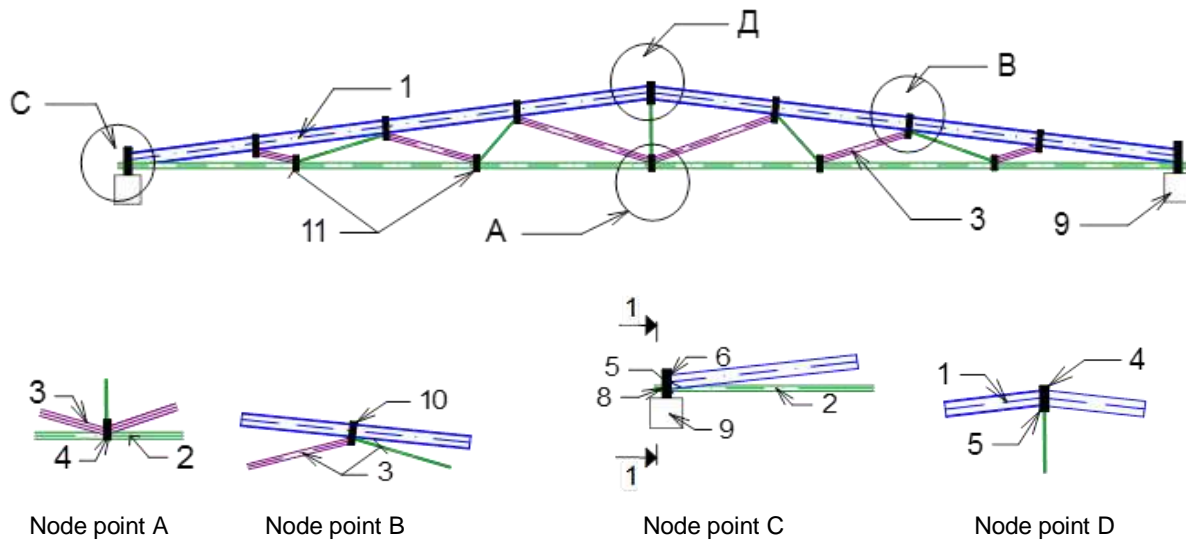
The pre-stressed bar joist is designed in the form of a segment with the change of the signs of the working zones on the opposite, by turning it to 180° around the longitudinal axis. The top compressed chord is made up of two rectilinear parts of a channel with one weld in the center, which significantly increases the lateral stability of the structure. This reduces the prime cost, not only due to the simplification and combination of dual-use elements in one block, namely, as a loadbearing and water-protective construction.

The stretched bottom chord is made of solid bar steel, which does not require additional testing.

All of the compressed elements of the diagonal web are made of tubular, and stretched of bar steel, and they are connected with the bars of diagonal web by the welds, channels of the compressed chord are situated with walls externally, and the ratio between height and length is taken as 1:12, which is significantly reduces strain in the bars of a diagonal web compared to a larger slope. The girt strip is executed at its ends, which significantly reduces their strain.

The fabrication of a pre-stressed bar joist can be carried out using the following technology: on a horizontally planned platform, the top chords of a bar is set up of two equal parts of the channel 1,

connecting them with two plates 4 with a weld 5 in the center and to the diagonal web 3, and on the opposite side they are reinforced with a horizontal welding seam 10 to the supporting nodes 11. Also, at both ends of the channel 1, the support plates 6 are welded, and the connecting planks, to which bars of the diagonal web 3 are welded below, are joined to them by welding seam rigidly. On the ends of the braces 2, protruding beyond the supporting plates 6, the rivet-back plate 7 overlap, and screw nuts 8 screw on the threads of these bars on both ends. With the jack (not shown in the drawing), the tensile of the brace 2 of the bottom chord 1 is performed. At the same time, the screw nuts 8 on the thread 12 are tightened to the position "close" to the rivet-back plate 7, after which the pressure in the jack is dumped, as a result of which the tension from the bottom chord is transmitted to brace 2. The work is completed by checking with a special device the size of brace 2 tension, the value of which should not exceed 70% of the calculated steel strength.



Conclusions. The combination of essential features characterizing the essence of the design determines that the bar joist can be repeatedly used in construction with the receipt of a technical result, which is to save money and increase productivity.

Implementation of the invention at production site will ensure the achievement of the following indicators: the material content of the object will decrease by 4%, labor intensity - by 8%.

Contact information: 73006, Kherson, Ukraine, State higher educational institution "Kherson State Agrarian University", (0552) 41-75-92, e-mail: simonova_ok@ukr.net