

2. I.N. Alyanah, Modeling of Computer Systems. Leningrad, Mechanical Engineering, 1988, - 233 p.
3. A.V. Lykin, Mathematical modeling of electrical systems and their components. – Novosibirsk, NGTU, 2009, - 228 p.
4. E.S.Ventzel, Probability theory and its engineering applications. Moscow, Science, 1998, - 480 p.
5. V.D. Kudritsky, Predictive control of radioelectronic devices. Kiev, Technics, 1982, - 168 p.
6. A.V. Buslenko, Modeling of Complex Systems. Moscow, Nauka, 1978, 400 p.
7. V.S. Pugachev, The theory of random functions and its application. Moscow, Physmatgis, 1962, - 720 p.
8. V.D. Kudritsky, Filtering, extrapolation and recognition realizations of random functions. Kiev, FADA, LTD, 2001, - 176 p.
9. I.P. Atamanyuk, V.Y. Kondratenko and O.V. Kozlov, Kondratenko O.V. “The algorithm of optimal polynomial extrapolation of random processes” // Modeling and Simulation in Engineering, Economics and Management. New–York, Springer, LNBIP 115, 2012. - pp. 78-87.

УДК 624.014

АРКИ КРИВОЛІНІЙНОГО КОНТУРУ З ЛИСТОВОЇ ПРОСТОРОВОЇ РЕШІТКИ

*Богза В.Г., к.т.н., доцент, Богданов С.І., старший викладач
Миколаївський національний аграрний університет*

В роботі пропонується при допомозі методу відкритої типізації виготовлення легких металевих арок сільськогосподарських споруд з листової просторової решітки. Таке конструктивне рішення приводить до підвищення жорсткості конструкції та до зниження металоемності.

В работе предложено при помощи метода открытой типизации изготовление лёгких арок сельскохозяйственных сооружений из листовой пространственной заготовки. Такое конструктивное решение приводит к повышению жёсткости конструкции и снижению металлоёмкости.

З будівельної практики відомо використання балочних, рамних, складчастих та арочних схем будівель.

Для розв'язання проблеми істотного зменшення числа варіантів конструкцій арок без перевищення витрати матеріалів при збереженні оптимальних об'ємно-планувальних габаритів пропонується шлях використання системи відкритої типізації. Відкрита система типізації базується не на розробці типових проектів будівель з уніфікованою габаритною схемою, а на використанні уніфікованих елементів, що забезпечують реалізацію різних габаритних схем. Стосовно несучих конструкцій будівель, рекомендуються варіанти уніфікованих елементів, які передбачають заводський рівень уніфікації, тобто є базовий елемент, а шляхом застосування збірно-розбірних монтажних з'єднань встановлюються необхідні проліт і контур каркасу. У цьому випадку замовник може, варіюючи числом елементів, реалізувати каркаси різного перетину і висоти.

У НДІ нових агропромислових об'єктів Миколаївського національного аграрного університету розробляються і досліджуються подібні будівлі з багатоваріантними схемами несучих конструкцій. Використання таких схем має переваги: потрібні менші витрати металу на несучі конструкції, оскільки висота перетину цих будівель близька до оптимального значення для арок; за рахунок більш раціональної аеродинамічної форми забезпечується зменшення інтенсивності атмосферних навантажень, що створює додатковий резерв економії конструкційних матеріалів; досягається однотипність конструкційних елементів, оскільки виключає загальноприйнятний розподіл їх на елементи стінові і покриття; при одному і тому ж перетині можна використати менший параметр захищаючих конструкцій. Питання ж наявності в будівлях „мертвих просторів“ вирішуються шляхом вибору раціональних перетинів несучих конструкцій.

В перетині таких арок (рис. 1) знаходиться трикутник, який утворений криволінійними поясами – верхнім 1 та нижнім 2. Ці трикутники в свою чергу об'єднані просторовою решіткою 3. Решітка може бути виконана з листової

заготовки (рис. 2) шляхом послідовного згину. При цьому кут згину φ_1 , тобто це двогранний кут, який утворений пластинами решітки, проти верхнього поясу решітки був більше кута згину проти нижнього поясу решітки φ_2 .

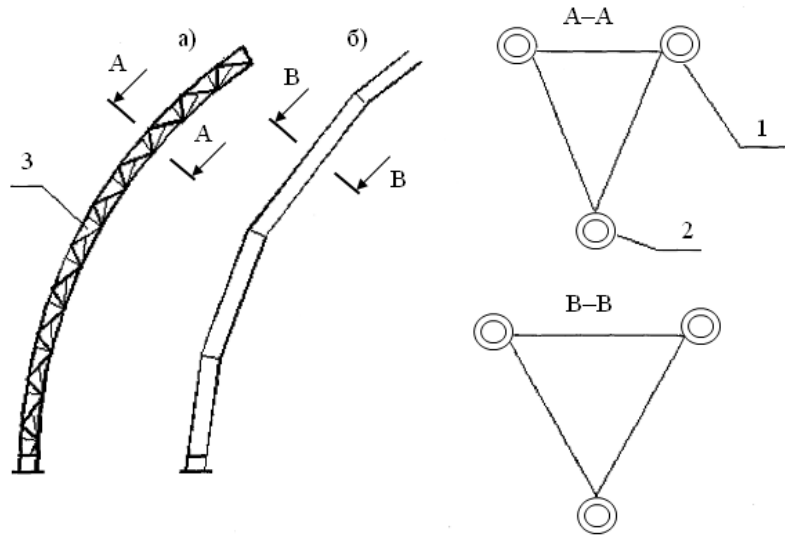


Рис. 1. Перетин несучих конструкцій (арок)

Таке конструктивне рішення дозволяє за рахунок зміни кутів згину збільшити висоту перетину в порівнянні з конструкцією, яка має контур, що складається з прямолінійних елементів. Таке рішення приводить до підвищення жорсткості конструкції та до зниження металоємності.

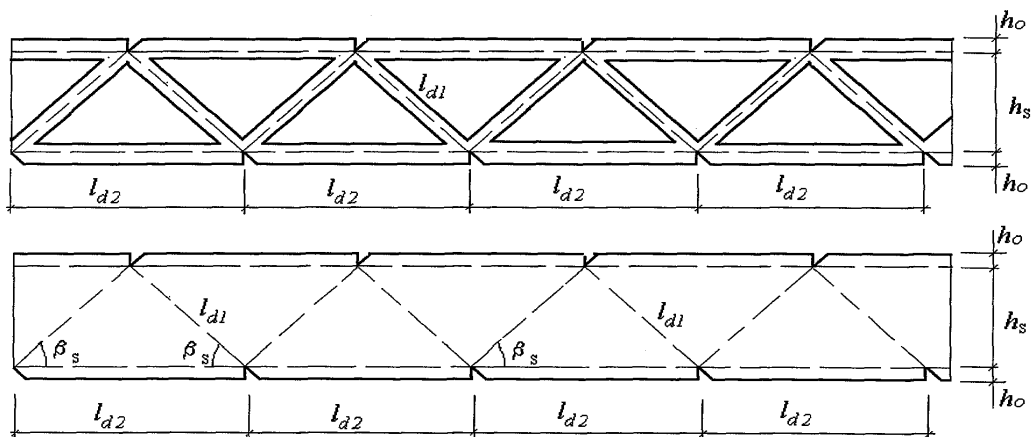


Рис. 2. Решітка з листової заготовки

Товщина решітки арки t_0 приймається рівною 3 мм. Довжина листової заготовки l_s визначається за формулою:

$$l_s = 3h_s \operatorname{ctg} \beta_s \frac{l_1}{l_2}, \quad (1)$$

де: h_s - ширина листової заготовки без врахування згинів; β_s - кут згину;
 $l_2 = \frac{2\pi r d_2}{360}$ - довжина дуги панелі нижнього поясу; $l_1 = \frac{2\pi r d_1}{360}$ - довжина дуги панелі нижнього поясу арки (рис. 3).

Наближено ці значення підраховуються:

$$l_1 \approx \sqrt{l_\alpha^2 + \frac{16h_1^2}{3}}; \quad l_2 \approx \sqrt{l_{ml}^2 + \frac{16h_2^2}{3}}, \quad (2)$$

де: α, α_2 - центральний кут; h_1, h_2 - стріла сегменту; l_α - проліт арки; l_{ml} - вільна довжина нижнього поясу; r - радіус згину.

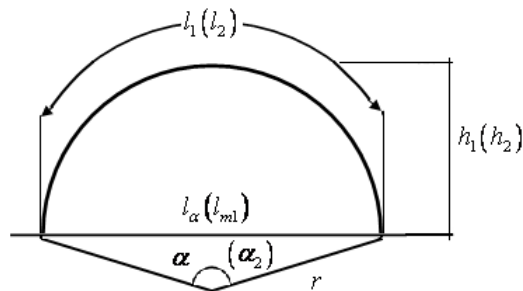


Рис. 3. Довжина дуги панелі нижнього поясу арки

Пояса виконуються з прокатних профілів різних видів товщиною $t = 6$ мм. З'єднання стінки з полками здійснюється автоматичним зварюванням.

Арки з легких просторових решіток можуть застосовуватись в безкранових сільськогосподарських приміщеннях, які можуть бути обладнані підвісними кранами вантажопідйомністю до 3 т.

В приміщеннях, які обладнані підвісними кранами, балки спираються на нижній пояс арки. Кранова підвіска має перетин у вигляді звареного двотавра і з'єднується з аркою за допомогою зварки.

В самій арці на місці кріплення підвіски на кранах вантажопідйомністю 3 т. решітка може бути посилена.

В разі великої різниці зусиль, які виникають в перетинах арок, можливо використання елементів з різним поперечним перетином з посиленою решіткою

в найбільш навантажених місцях або можлива зміна товщини листової заготовки елемента.

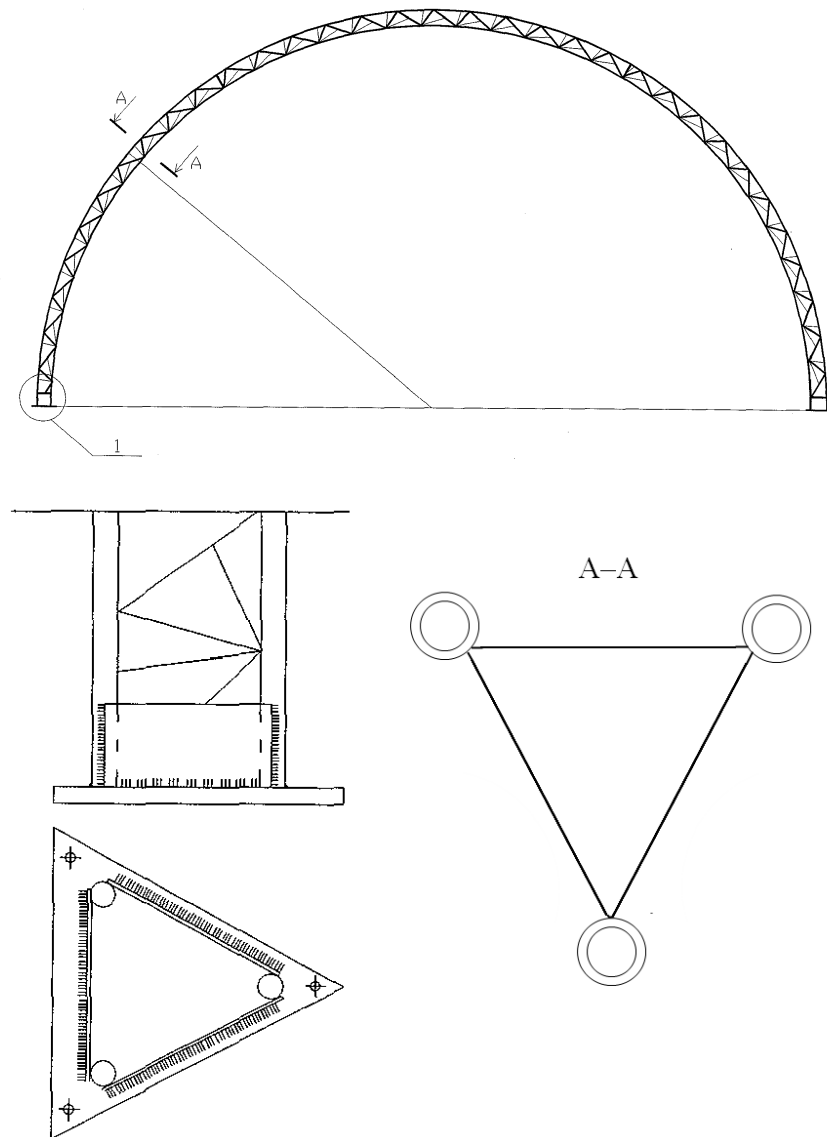


Рис. 4. Використання елементів з різним поперечним перетином з посиленою решіткою

Поява таких арок обумовлена необхідністю отримання високотехнологічної арочної конструкції, яка має всі переваги суцільностінчастих (невелика кількість арок, які збираються, можливість застосування листового прокату) та решітчастих конструкцій (раціональне використання металу, мала довжина зварних швів).

Застосування для решітки тонких листів, виготовлення арок на поточних автоматизованих лініях забезпечує економію металу та зниження вартості

конструкції на 15-20 % та визначає перспективність застосування таких конструкцій в будівлях і сільськогосподарських спорудах.

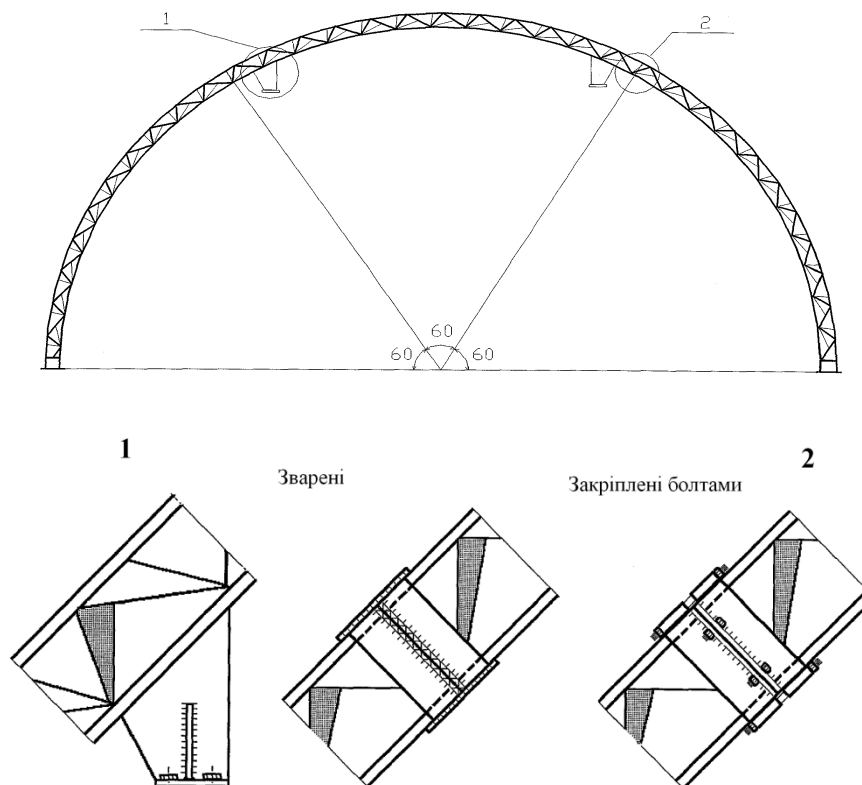


Рис. 5. Арки з легких просторових решіток

Арки з легких просторових решіток доцільно застосовувати в будівлях-модулях комплектної поставки з пролітом 15-24 м, що дозволяє знизити витрати металу на 1 м^2 будівлі та скоротити термін будівництва. Можливо застосування таких арок для приміщень які опалюються або не опалюються, будівель з неагресивним або слабо агресивним середовищем при відносній вологості повітря не більше 60%.

ЛІТЕРАТУРА

1. Бараненко В.О. Генетичні алгоритми в оптимальному проектуванні конструкцій. Огляд. / В.О. Бараненко. // Придніпровська ДАБІА Вісник академії, 2002. – №10. – С. 4-9.
2. Богза В.Г. Нові типи сільськогосподарських споруд / В.Г. Богза, С. І. Богданов. Современные строительные конструкции из металла и древесины:

- Сборник науч. тр. – Одесса, ООО «Внешрекламасервис». – 4.2. – 2005. - С. 4-8.
3. Пермяков В.О. Стійкість рам із використанням двотаврів зі змінним перерізом / В.О. Пермяков, С.І. Білик Сб. докл. ВШУкр. Научно-техн. конф. – 41. К.: «Сталь», 2004 - С. 498-503.
 4. Зарипов И.Ф. Легкие металлические конструкции ангаров из гнутых профилей проката. / И.Ф. Зарипов Современные проблемы совершенствования и развития металлических, деревянных, пластмассовых конструкций в строительстве и на транспорте: Сборник научных трудов. – Самара: ООО «СамЛЮКС», 2005. – 370 с.
 5. Набоков И.И. Расчет и особенности конструирования стволів двутавровых балок составного сечения с максимальными габаритами, осуществляемый в окрестности глобального минимума функции массы с учетом себестоимости И.И. Набоков, Е.П. Лукьяненко // Современные проблемы строительства. – Донецк: ООО «Лебедь», 2002 – С. 80-86.
 6. Перельмутер А.В. Об оценке живучести несущих конструкций. Металлические конструкции. Работы школы профессора Н.С. Стрелецкого / А.В. Перельмутер. – М.: МГСУ, 1995.

УДК 37.014.5

МОДЕЛЮВАННЯ МАТЕМАТИЧНИХ РОЗРАХУНКІВ В АЛГОРИТМАХ КОМП'ЮТЕРНИХ ПРОГРАМ ПЕРЕВІРКИ ЯКОСТІ ЗНАНЬ

Євстрат'єв С. В., асистент

Миколаївський національний аграрний університет

В статті приведений аналіз використання методу комп'ютерної перевірки якості знань в якому числовий результат розв'язання задачі порівнюється з результатом загальної формули розв'язання, що залежить від варіативних початкових даних. Метод можна використовувати у випадку великої кількості однотипних розрахункових задач які формують у студента інженерні уявлення по технічним дисциплінам. Був наведений приклад розрахункової задачі.