

Список використаних джерел

1. Енциклопедія сучасної України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://esu.com.ua/search_articles.php?id=24421.
2. Uher C. Skutterudite-Based Thermoelectrics. Handbook of Thermoelectrics, Edited by Rowe, CRC Press, 2006.

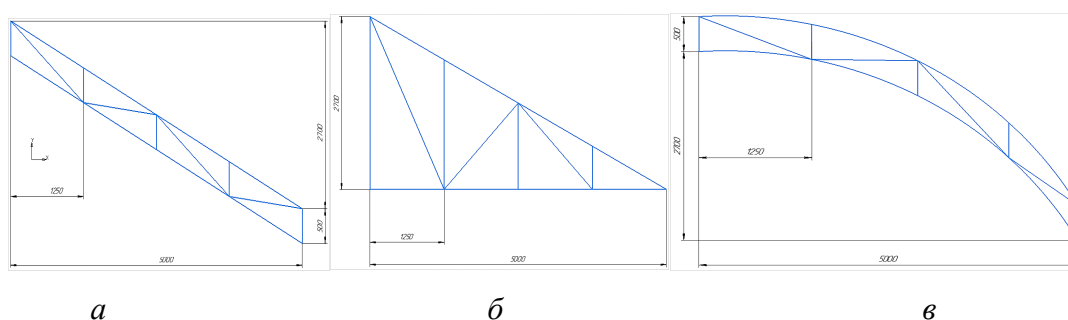
УДК 624.07

ПРОЄКТ КОНСТРУКЦІЇ АВТОМОБІЛЬНОГО АНГАРА

Коломієць О. І., здобувач вищої освіти гр. ЗВ-171
 Науковий керівник: **Олексієнко С. В.**, к.т.н., доцент
 Національний університет «Чернігівська політехніка»

Навіс для автомобіля – це легка конструкція, передбачена для збереження і захисту автомобіля від негоди, опадів, сонця. Навісні конструкції актуальні за рахунок своєї вартості, відносної простоти виготовлення та зручності експлуатації, також слугують гарним доповненням загального фасаду житлового будинку.

Проектом передбачено проектування і виготовлення навісної конструкції під авто. Серед широкого різноманіття навісних конструкцій, в основі яких лежать ферми, розглядалися 3 основні види ферм: прямокутна, трикутна, арочна конструкції [1, 2] (рис. 1).



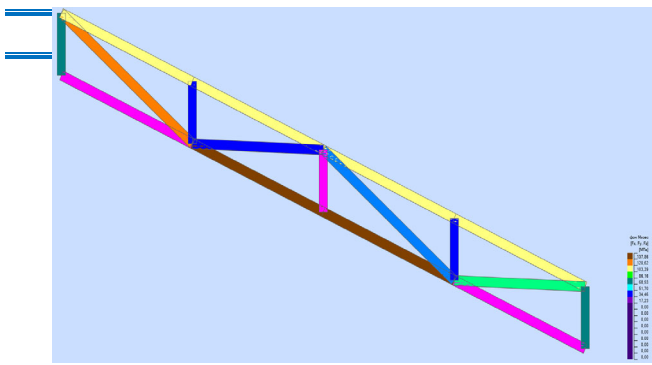
а – прямокутна ферма; б – трикутна ферма; в – арочна ферма

Рисунок 1 – Види ферм

Для вдалого проектування конструкцій та проведення подальших необхідних розрахунків було використано наступне програмне забезпечення: LinPro27 – для визначення зусиль в стержнях ферми та подальшого підбору оптимального перерізу; Autodesk Robot Structural Analysis Professional – для проектування конструкцій та проведення всіх необхідних та перевірочних розрахунків.

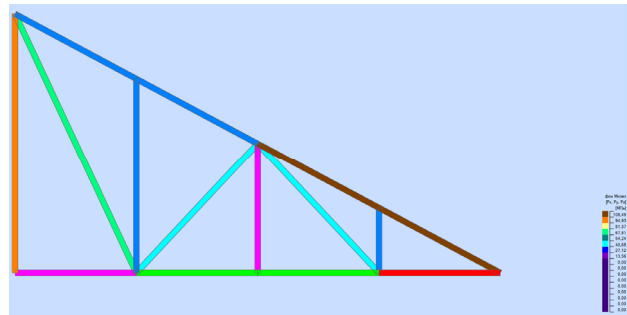
Задля визначення оптимального перерізу конструкції у програмі LinPro27 були побудовані розрахункові схеми кожної із конструкцій та були визначені зусилля в стержнях та опорах. Виходячи з отриманих зусиль, з міркувань мінімальної металосмності, що є основними критеріями вибору перерізу для конструкції, були обрані наступні розміри перерізів: для прямокутної ферми труба 20×20×1,5 мм, для трикутної ферми 15×15×1,5 мм та для арочної 15×15×1,5 мм відповідно.

ІЗВАЛЬНС



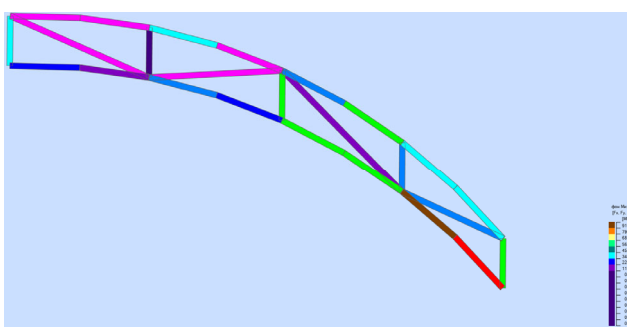
Створення / Варіант	Фон Мемс F _x , F _y , F _z мін.	Фон Мемс F _x , F _y , F _z макс.	Нормальні F _x , F _y мін.	Нормальні F _x , F _y макс.	Тяг уз макс.	Тяг уз мін.	Фон Мемс макс.
	МПа	МПа	МПа	МПа	МПа	МПа	МПа
13 / 2	0.00	137.86	-137.86	0.00	0.00	0.00	137.86
14 / 2	0.00	137.86	-137.86	0.00	0.00	0.00	137.86
9 / 2	0.00	123.59	-123.59	0.00	0.00	0.00	123.59
1 / 2	0.00	103.39	0.00	103.39	0.00	0.00	103.39
18 / 2	0.00	103.39	0.00	103.39	0.00	0.00	103.39
17 / 2	0.00	103.39	0.00	103.39	0.00	0.00	103.39
18 / 2	0.00	103.39	0.00	103.39	0.00	0.00	103.39
12 / 2	0.00	94.71	-94.71	0.00	0.00	0.00	94.71
3 / 2	0.00	83.09	0.00	83.09	0.00	0.00	83.09
4 / 2	0.00	83.09	0.00	83.09	0.00	0.00	83.09
11 / 2	0.00	41.20	0.00	41.20	0.00	0.00	41.20
19 / 2	0.00	31.57	0.00	31.57	0.00	0.00	31.57
7 / 2	0.00	25.24	0.00	25.24	0.00	0.00	25.24
8 / 2	0.00	25.24	0.00	25.24	0.00	0.00	25.24
13 / 1	1.86	1.86	-1.86	-1.86	0.00	0.00	1.86
14 / 1	1.86	1.86	-1.86	-1.86	0.00	0.00	1.86
9 / 1	1.67	1.67	-1.67	-1.67	0.00	0.00	1.67
1 / 1	1.40	1.40	1.40	1.40	0.00	0.00	1.40
16 / 1	1.40	1.40	1.40	1.40	0.00	0.00	1.40
17 / 1	1.40	1.40	1.40	1.40	0.00	0.00	1.40
18 / 1	1.40	1.40	1.40	1.40	0.00	0.00	1.40
12 / 1	1.28	1.28	-1.28	-1.28	0.00	0.00	1.28
3 / 1	0.64	0.64	0.64	0.64	0.00	0.00	0.64
4 / 1	0.63	0.63	0.63	0.63	0.00	0.00	0.63
11 / 1	0.56	0.56	0.56	0.56	0.00	0.00	0.56
10 / 1	0.43	0.43	0.43	0.43	0.00	0.00	0.43
6 / 1	0.12	0.12	-0.12	-0.12	0.00	0.00	0.12
7 / 1	0.12	0.12	0.12	0.12	0.00	0.00	0.12
8 / 1	0.12	0.12	0.12	0.12	0.00	0.00	0.12
5 / 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5 / 2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6 / 2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
15 / 1	0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00
15 / 2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

а



11 / 5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4 / 5	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4 / 1	0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00
15 / 1	0.12	0.12	0.12	0.12	0.00	0.00	0.12
11 / 1	0.14	0.14	-0.14	-0.14	0.00	0.00	0.14
2 / 1	0.11	0.11	0.11	0.11	0.00	0.00	0.11
16 / 1	0.45	0.45	-0.45	-0.45	0.00	0.00	0.45
9 / 1	0.41	0.41	0.41	0.41	0.00	0.00	0.41
1 / 1	0.41	0.41	0.41	0.41	0.00	0.00	0.41
14 / 1	0.25	0.25	0.25	0.25	0.00	0.00	0.25
6 / 1	0.11	0.11	-0.11	-0.11	0.00	0.00	0.11
8 / 1	0.11	0.11	-0.11	-0.11	0.00	0.00	0.11
5 / 1	0.85	0.85	0.85	0.85	0.00	0.00	0.85
12 / 1	0.88	0.88	-0.88	-0.88	0.00	0.00	0.88
1 / 1	1.02	1.02	-1.02	-1.02	0.00	0.00	1.02
10 / 1	1.18	1.18	1.18	1.18	0.00	0.00	1.18
3 / 1	1.18	1.18	1.18	1.18	0.00	0.00	1.18
15 / 5	0.00	247.11	0.00	247.11	0.00	0.00	247.11
2 / 5	0.00	247.11	0.00	247.11	0.00	0.00	247.11
8 / 5	0.00	287.18	0.00	287.18	0.00	0.00	287.18
9 / 5	0.00	287.18	0.00	287.18	0.00	0.00	287.18
12 / 5	0.00	482.94	0.00	482.94	0.00	0.00	482.94
14 / 5	0.00	482.94	0.00	482.94	0.00	0.00	482.94
6 / 5	0.00	827.84	0.00	827.84	0.00	0.00	827.84
8 / 5	0.00	827.84	0.00	827.84	0.00	0.00	827.84
13 / 5	0.00	127.14	0.00	127.14	0.00	0.00	127.14
5 / 5	0.00	882.81	0.00	882.81	0.00	0.00	882.81
1 / 5	0.00	882.81	0.00	882.81	0.00	0.00	882.81
10 / 5	0.00	1087.49	0.00	1087.49	0.00	0.00	1087.49
8 / 5	0.00	1087.49	0.00	1087.49	0.00	0.00	1087.49

б



18 / 5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
18 / 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3 / 5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9 / 5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
15 / 1	0.01	0.01	-0.01	-0.01	0.00	0.00	0.01
14 / 1	0.10	0.10	-0.10	-0.10	0.00	0.00	0.10
21 / 1	0.10	0.10	-0.10	-0.10	0.00	0.00	0.10
22 / 1	0.12	0.12	0.12	0.12	0.00	0.00	0.12
12 / 1	0.12	0.12	-0.12	-0.12	0.00	0.00	0.12
13 / 1	0.14	0.14	-0.14	-0.14	0.00	0.00	0.14
15 / 1	0.28	0.28	0.28	0.28	0.00	0.00	0.28
34 / 1	0.28	0.28	0.28	0.28	0.00	0.00	0.28
35 / 1	0.28	0.28	0.28	0.28	0.00	0.00	0.28
48 / 1	0.42	0.42	0.42	0.42	0.00	0.00	0.42
35 / 1	0.48	0.48	-0.48	-0.48	0.00	0.00	0.48
6 / 1	0.48	0.48	0.48	0.48	0.00	0.00	0.48
3 / 1	0.48	0.48	0.48	0.48	0.00	0.00	0.48
6 / 1	0.48	0.48	0.48	0.48	0.00	0.00	0.48
2 / 1	0.51	0.51	0.51	0.51	0.00	0.00	0.51
6 / 1	0.53	0.53	0.53	0.53	0.00	0.00	0.53
3 / 1	0.62	0.62	0.62	0.62	0.00	0.00	0.62
10 / 1	0.11	0.11	0.11	0.11	0.00	0.00	0.11
10 / 5	0.12	0.12	0.12	0.12	0.00	0.00	0.12
35 / 5	0.00	47.11	0.00	47.11	0.00	0.00	47.11
9 / 5	0.00	47.11	0.00	47.11	0.00	0.00	47.11
34 / 5	0.00	87.48	0.00	87.48	0.00	0.00	87.48
12 / 5	0.00	189.89	0.00	189.89	0.00	0.00	189.89
13 / 5	0.00	189.89	0.00	189.89	0.00	0.00	189.89
4 / 5	0.00	347.10	0.00	347.10	0.00	0.00	347.10
20 / 5	0.00	387.28	0.00	387.28	0.00	0.00	387.28
39 / 5	0.00	397.61	0.00	397.61	0.00	0.00	397.61
14 / 5	0.00	397.61	0.00	397.61	0.00	0.00	397.61
15 / 5	0.00	357.18	0.00	357.18	0.00	0.00	357.18
5 / 5	0.00	247.24	0.00	247.24	0.00	0.00	247.24
2 / 5	0.00	297.69	0.00	297.69	0.00	0.00	297.69
6 / 5	0.00	237.14	0.00	237.14	0.00	0.00	237.14
31 / 5	0.00	487.18	0.00	487.18	0.00	0.00	487.18
18 / 5	0.00	487.18	0.00	487.18	0.00	0.00	487.18
21 / 5	0.00	217.11	0.00	217.11	0.00	0.00	217.11
14 / 5	0.00	247.18	0.00	247.18	0.00	0.00	247.18
15 / 5	0.00	487.00	0.00	487.00	0.00	0.00	487.00
6 / 5	0.00	817.61	0.00	817.61	0.00	0.00	817.61
10 / 5	0.00	817.61	0.00	817.61	0.00	0.00	817.61

в

а – прямокутна ферма; б – трикутна ферма; в – арочна ферма
Рисунок 2 – Результати розрахунків на допустиме напруження

Подальші розрахунки проводилися в програмному забезпеченні Autodesk Robot Structural Analysis Professional. В цій програмі виконувались перевіряючі розрахунки на допустимі напруження для перерізу. В розрахунки було враховано власну вагу конструкції, снігове навантаження згідно [3], вагу прогонів ферми та вагу профільованого настилу в якості даху конструкції. Результати розрахунків на допустимі напруження представлені на рис. 2.

З результатів видно, що всі три конструкції витримують задане навантаження із використанням відповідних розмірів перерізу.

Додатково були проведені розрахунки вартості та трудомісткості всіх типів конструкцій. Розрахунок трудомісткості проводився згідно джерела [4]. За результатами розрахунків найбільш оптимальною є прямокутна конструкція. За результатами розрахунків на вартість затраченого матеріалу найдешевшою виявилась арочна конструкція, але з точки зору виготовлення вона буде найскладнішою.

У результаті всіх проведених досліджень та розрахунків можна зробити висновок, що оптимальним з усіх трьох варіантів є конструкція, в основі якої лежить прямокутна ферма, адже вона виконана з елементів, які мають майже однакові конструктивні розміри, тому вона є найкращою з точки зору технологічності, конструкція має оптимальний переріз.

Влаштування даху у вигляді профільованих листів на дану конструкцію не буде викликати великих незручностей, в порівнянні з арочною. Простота компонування деталей та їх кількість дозволяє виготовити конструкцію з оптимальними затратами праці та часу, що робить цю конструкцію доречною з точки зору трудоемності.

Список використаних джерел

1. Куркин С.А., Ховов В.М., Рыбачук А.М. Технология, механизация и автоматизация производства сварных конструкций: Атлас: Учеб. пособие. – М.: Машиностроение, 1989. – 328 с.
2. Клименко Ф.Є., Барабаш В.М., Стороженко Л.І. Металеві конструкції Львів: Світ, 2002 р. – 312с.
3. ДБН В.1.2-2:2006. Навантаження і впливи. Норми проектування.
4. Сахновский М.М. Технологичность строительных сварных конструкций. – Киев: Будівельник, 1980. – 264 с.

УДК 624.07

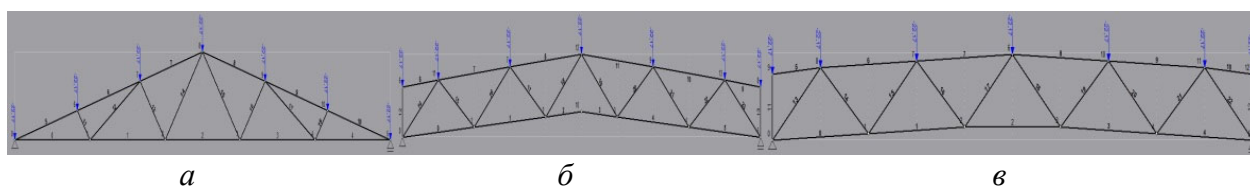
ПРОЄКТ КОНСТРУКЦІЇ ПОКРІВЛІ СКЛАДУ ДЛЯ ЗБЕРІГАННЯ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ

Ятченко Я. Г., здобувач вищої освіти гр. ЗВ-171

Науковий керівник: **Гречка В. М.**, асистент

Національний університет «Чернігівська політехніка»

Основною сферою використання ферм є конструювання металевих каркасів для навісів і різних будівель. Крім того, за допомогою таких конструкцій виконується захист значних площ від сонця і атмосферних опадів. В задумці проєкту лежить проєктування складу для зберігання харчових продуктів. Для порівняння було розглянуто три види ферм (рис. 1).



а – трикутна; б – прямокутна; в – аркова

Рисунок 1 – Види ферм

В ході проєктування конструкцій та проведення необхідних розрахунків було використано програми LinPro27 – для визначення зусиль в стержнях ферми, Solid Works – для проєктування, та розрахунків.