

НАЦІОНАЛЬНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ  
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ



# *Звіт*

*про роботу студентського наукового гуртка  
кафедри будівництва*

*“Комп’ютерне моделювання та конструювання будівель і споруд”*

*Доповідач: студ. Боровенська Ангеліна*

*Керівник: к.т.н., ст. викл. Дмитренко Євген*

*Київ, 2021*

# *СКЛАД НАУКОВОГО ГУРТКА*

**Староста гуртка:**

Студент гр. БЦІ - 2006м, Боровенська А.С.

**Члени гуртка:**

1.Серьогін Д.М. - БЦІ -2005м(д);

2.Боровенська А.С. - БЦІ -2006м;

3.Нечипоренко В.В. - БЦІ -2006м;

4.Токарев Г.С. - БЦІ -1704;

5.Лавринович М.В. - БЦІ -1704;

6. Федченко Б.О. - БЦІ -1704;

7. Іщенко В.І. – БЦІ-1704;

8. Кірпікіна А.В. – БЦІ-1704;

9. Боярчук А.М. - БЦІ-1905ск;

10. Цера В.С. - БЦІ-1905ск;

11. Власюк Я.О. – БЦІ-1804;

## **ПУБЛІКАЦІЇ НАУКОВОГО ГУРТКА**

**За 2020 – 2021 навчальний рік опубліковано 5 тез доповідей у збірниках міжнародних та всеукраїнських науково-практичних конференцій**

# Програми наукових конференцій, в яких прийняли участь члени гуртка

2

Національний університет біоресурсів і  
природокористування України  
Факультет конструювання та дизайну  
Науково-дослідний інститут техніки і технологій  
Відділення в Любліні Польської академії наук  
Інженерно-технічний факультет  
Словацького університету наук про життя  
Естонський університет наук про життя  
Агроінженерний факультет  
Природничого університету в Любліні  
Інженерно-технічний факультет  
Празького університету наук про життя



## ПРОГРАМА

XXI МІЖНАРОДНОЇ ОНЛАЙН-КОНФЕРЕНЦІЇ НАУКОВО-ПЕДАГОГІЧНИХ ПРАЦІВНИКІВ, НАУКОВИХ СПІВРОБІТНИКІВ ТА АСПІРАНТІВ  
«ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ТЕХНІЧНИХ ТА БІОЕНЕРГЕТИЧНИХ СИСТЕМ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ, КОНСТРУЮВАННЯ ТА ДИЗАЙН»

(25-26 березня 2021 року)

Київ-2021

Національний університет біоресурсів і  
природокористування України  
Факультет конструювання та дизайну  
Науково-дослідний інститут техніки і технологій  
Харківський національний технічний університет  
сільського господарства ім. Петра Василенка  
Факультет механіки та енергетики  
Львівського національного аграрного університету  
Інженерно-технічний факультет  
Подільського державного аграрно-технічного університету  
Національний науковий центр «Інститут механізації та  
електрифікації сільського господарства»



## ПРОГРАМА

75-І ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ СТУДЕНТСЬКОЇ ОНЛАЙН-КОНФЕРЕНЦІЇ  
«НАУКОВІ ЗДОБУТКИ СТУДЕНТІВ У ДОСЛІДЖЕННЯХ ТЕХНІЧНИХ ТА БІОЕНЕРГЕТИЧНИХ СИСТЕМ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ, КОНСТРУЮВАННЯ ТА ДИЗАЙН»

(1-2 квітня 2021 року)

Київ-2021

# Запрошення та збірники тез доповідей наукових конференцій, в яких прийняли участь члени гуртка

# 3

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БЮРЕСУРСІВ І  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ НАУКОВИЙ ЦЕНТР «ІМЕСТ» НААН  
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА  
ІМЕНІ ПЕТРА ВАСИЛЕНКА



## **ЗБІРНИК ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ**

*VIII Міжнародної науково-технічної конференції з нагоди  
114-ї річниці від дня народження  
доктора технічних наук, професора,  
члена-кореспондента ВАСГНІЛ,  
віце-президента УАСГН  
КРАМАРОВА  
Володимира Савовича  
(1906-1987)*

**«КРАМАРОВСЬКІ ЧИТАННЯ»**

*25-26 лютого 2021 року  
м. Київ*

## КОНФЕРЕНЦІЯ ВІДБУВАЄТЬСЯ ЗА УЧАСТІ:

Міністерство освіти України  
Міністерство оборони України  
Академія будівництва України

## МЕТА КОНФЕРЕНЦІЇ:

Системне дослідження проблем проектування, розрахунку та експлуатації будівель та споруд спеціального призначення

## ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМПІТЕТ:

ЩУРАТОВ О.І. – голова (КНУБА),  
КОЛЯКОВА В.М. – заступник голови (КНУБА),  
ЖУРАВСЬКИЙ О.Д. (КНУБА),  
ШОВКІВСЬКА В.В. (КНУБА),  
ВЕКСПЛЯРСЬКА Т.В. (КНУБА),  
ГОРЕЛЕНКО О.О. (КНУБА),  
ЖУРАВСЬКИЙ Д.О. (КНУБА).

## РЕГЛАМЕНТ КОНФЕРЕНЦІЇ:

Форма участі дистанційна.  
Робота конференції буде проходити у вигляді пленарного та секційного засідань на базі Microsoft Teams

## КАЛЕНДАР КОНФЕРЕНЦІЇ:

ПРИЙНЯТТЯ ЗАЯВОК ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ –  
до 5 квітня 2021 р.;  
ПІДТВЕРДЖЕННЯ ОПЛАТИ –  
до 15 квітня 2021 р.;  
РОБОТА КОНФЕРЕНЦІЇ –  
22 квітня 2021 р. – 10.00;  
23 квітня 2021 р. – 10.00;

## РОБОЧІ МОВИ КОНФЕРЕНЦІЇ:

УКРАЇНСЬКА, АНГЛІЙСЬКА

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ

ПРИСВЯЧЕНА 35-й РІЧНИЦІ  
АВАРІЇ НА ЧОРНОБИЛЬСЬКІЙ АЕС

НАУКОВО-ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ

БУДІВЛІ ТА СПОРУДИ СПЕЦІАЛЬНОГО  
ПРИЗНАЧЕННЯ:  
СУЧАСНІ МАТЕРІАЛИ ТА КОНСТРУКЦІЇ

## ЗАПРОШЕННЯ

м. Київ  
22-23 квітня 2021 року



## СПИСОК УЧАСНИКІВ КОНКУРСУ

студентських наукових робіт зі спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія»

Спеціалізація «Промислове та цивільне будівництво»

№	Прізвище, ім'я, по-батькові студента	Вищий навчальний заклад	Прізвище, ім'я, по-батькові керівника	Назва роботи	Шифр конкурсної роботи	Рейтинг
21.	Колісник Микола Богданович	Тернопільський національний технічний університет	Ясній В.П. доц. доц	Розрахунок конструктивних параметрів демпфера на основі співвід з пам'ятю форми	Супер пружність	57,5
22.	Кот Валерія Романівна	Національний університет «Чернігівська політехніка»	Держак О.Л. доц. к.т.н	Чисельний аналіз нестационарних коливань стержнів з відкритою тріщиною	Неідеальні стержні	56
23.	Лисенко Максим Олегович	Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»	Бондар Л.В. доц. к.т.н	Дослідження корозії арматури в нормальних тріщинах залізобетонних конструкцій	corrosion	55,5
24.	Руссу Катерина Віталіївна	Одеський національний морський університет	Калюжна В.Є доц	Використання сучасних конструкторсько-технологічних рішень при реконструкції причальних споруд одеського морського порту без виведення їх із експлуатації	GROUND ANCHOR	55,5
25.	Рибак Роман Тарасович	Національний університет «Львівська політехніка»	Парнета Б.З. доц. к.т.н	Дослідження напружень та деформацій у сталезалізобетонних балках мостів при дії температурних кліматичних впливів навколишнього середовища	NASTRAN	54,5
26.	Дядік Владислав Олександрович	Одеська державна академія будівництва та архітектури	Карпюк І.А. к.т.н	Енергоефективна екологічна і економічна неметалева композитна арматура у будівництві	НКА	53
27.	Лавринювич Микола Валерійович	Національний університет біоресурсів і природокористування України	Дмитренко Є.А. к.т.н., стар. вик	Врахування сумісної роботи дисків покриттів і перекриттів в складі пролітної металевої конструкції при розрахунку на плоский згин	Ферма	53
28.	Левіна Людмила Юрївна	Криворізький національний університет	Сахно С.І. доц. к.т.н	Аналіз поведінки нагельних з'єднань методом кінцевих елементів	Монтаж	52
29.	Гирман Вікторія Сергіївна Чала Катерина Сергіївна	Національний університет цивільного захисту України	Рубан А.В. стр. вик	Оцінка несучої здатності легкої балки з трикутною формою перерізу	Балка	52
30.	Кравчук Дмитро Олександрович Семенець Микола Сергійович	Національний транспортний університет	Марчук О.В. проф. доц.	Дослідження термонапруженого стану пологих оболонок	Термонапружені оболонки	51,5
31.	Санін Віталій Олександрович	Херсонський державний аграрно-економічний університет	Янін О.Є. доц. к.т.н	Оптимізація підбору позакентрово-стиснутих	Сталева колона	51,5

*Всеукраїнський конкурс студентських наукових робіт зі спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» (спеціалізація «Промислове та цивільне будівництво»)*  
*Київський національний університет будівництва та архітектури*

**Врахування сумісної роботи дисків  
покриттів і перекриттів в складі пролітної  
металевої конструкції при розрахунку на  
плоский згин**

## Мета

**Метою** роботи є чисельне дослідження дійсної роботи сталевих конструкцій, що згинаються у складі покриттів промислових будівель і визначення економічного ефекту від включення в спільну роботу сталевих і збірних залізобетонних конструкцій.

## Задачі

аналіз експериментальних численних досліджень найбільш навантажених сталевих конструкцій в складі блоків покриттів і перекриттів;

- порівняльний аналіз результатів розрахунків зусиль і напружень в сталевих конструкціях без урахування і з урахуванням спільної роботи з жорсткими дисками покриттів і перекриттів;

- розрахунок ступеня зниження витрати матеріалу за рахунок включення в спільну роботу металевих конструкцій на вигин дисків покриттів і перекриттів.

## **Об'єкт дослідження:**

сталеві кроквяні ферми прольотом  $L = 24\text{м}$  за серією 1.460-4 в складі просторового блоку покриття одноповерхового промислового будівлі.

## **Предмет дослідження:**

порівняльний розрахунок внутрішніх зусиль і напружень в найбільш навантажених балкових конструкціях з урахуванням включення в спільну роботу жорстких дисків перекриттів і покриттів і без урахування їх спільної роботи.

## **Методи:**

Аналітичні (аналіз, співставлення), чисельне моделювання методом скінченних елементів.



Об'єкт дослідження являє собою просторовий блок покриття одноповерхової промислової будівлі, розмірами в плані 24х60м, до складу якої входять три кроквяні ферми з ухилом верхнього поясу 1,5% по серії 1.460-4. Проліт ферм - 24м, крок - 6м. Висота ферм по геометричним осях - 3000мм.

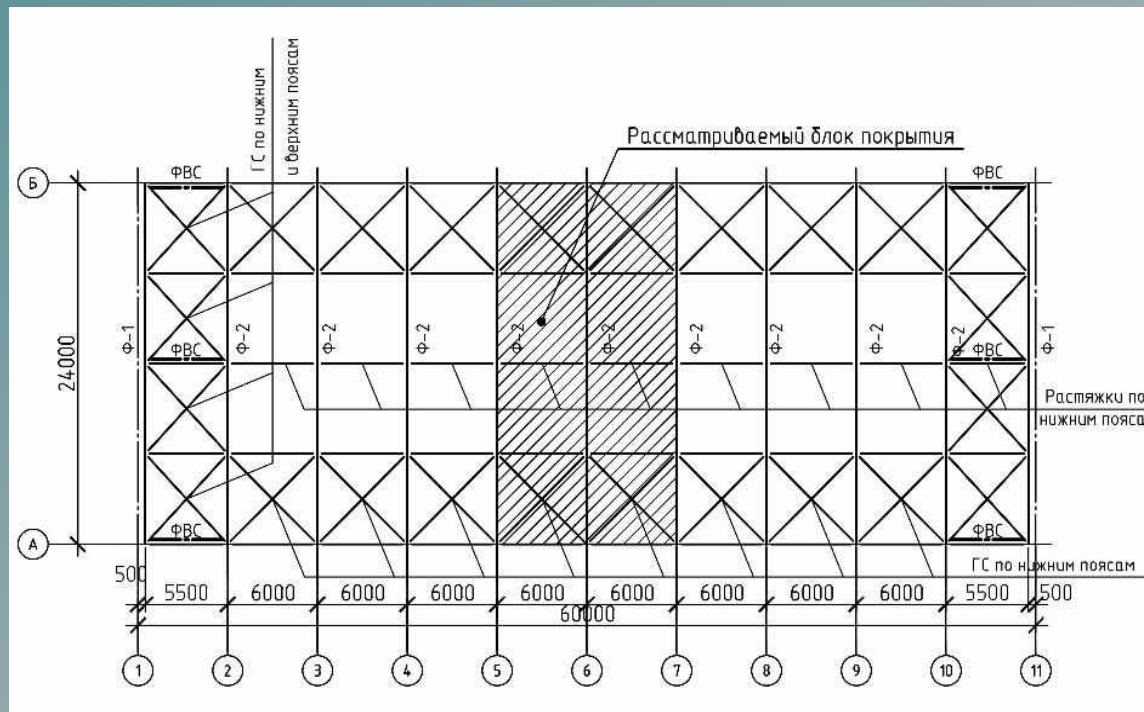
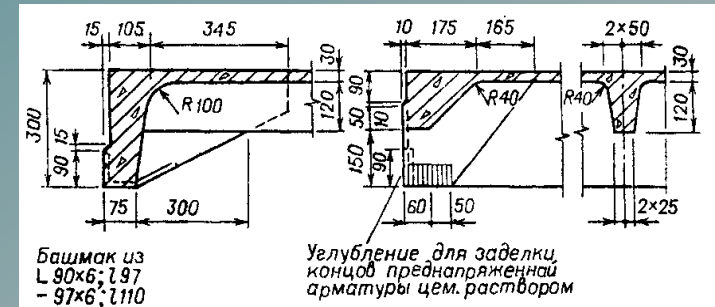
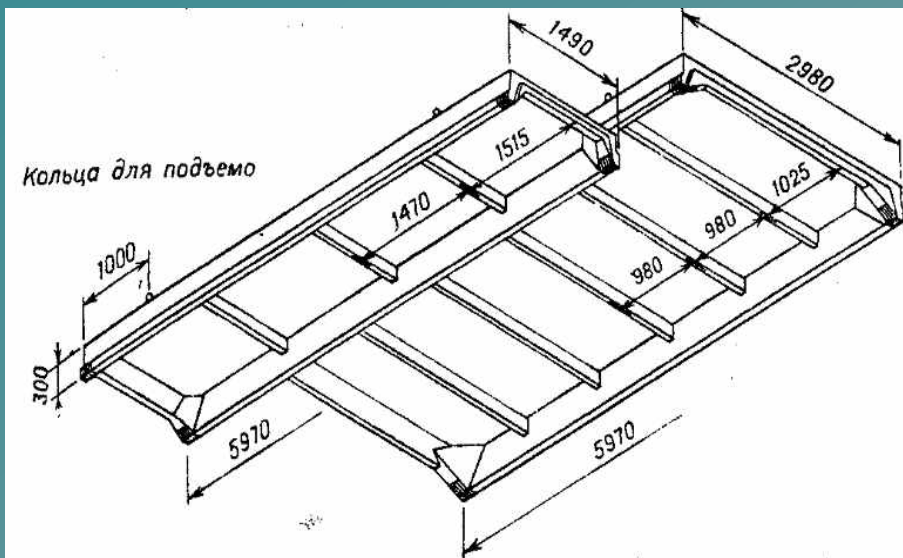


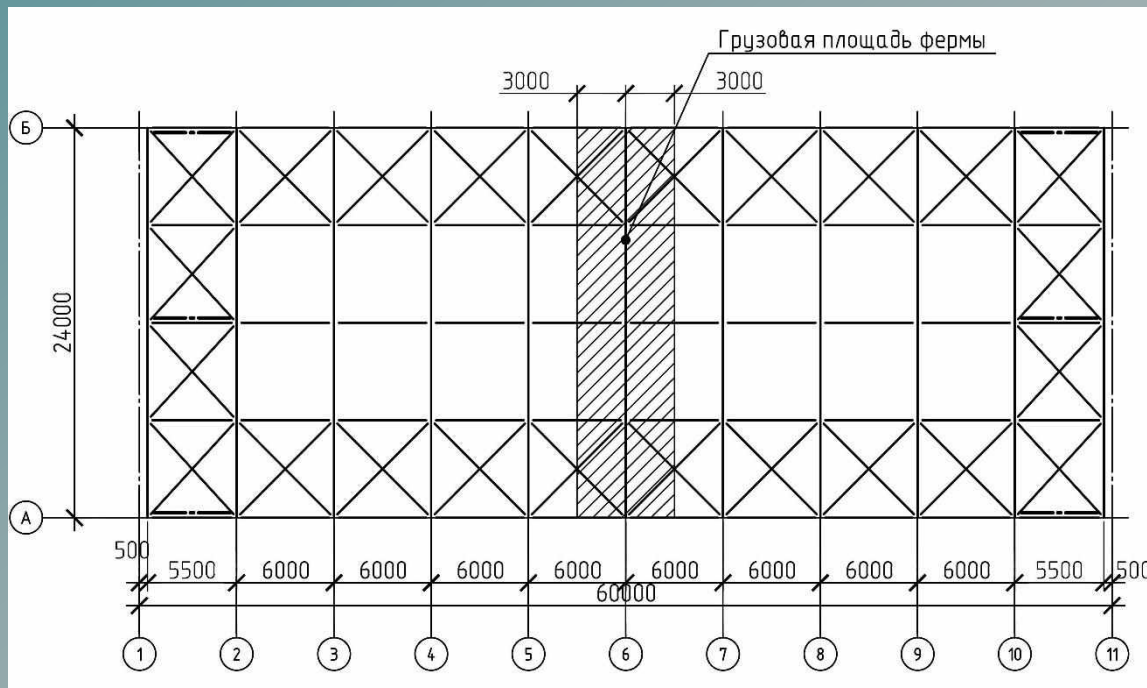
Схема розташування конструкцій покриттів.

ФВС - ферми вертикальні зв'язкові, Ф-1, Ф-2 - марки стропильних ферм

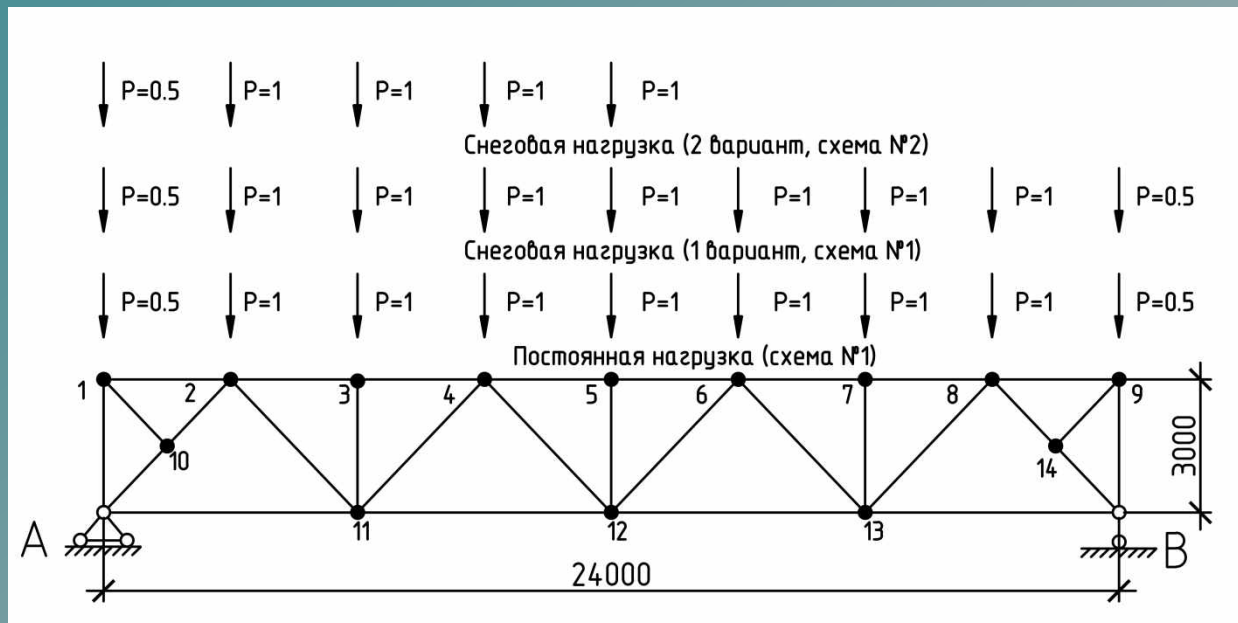


Поздовжні і поперечні ребра плит

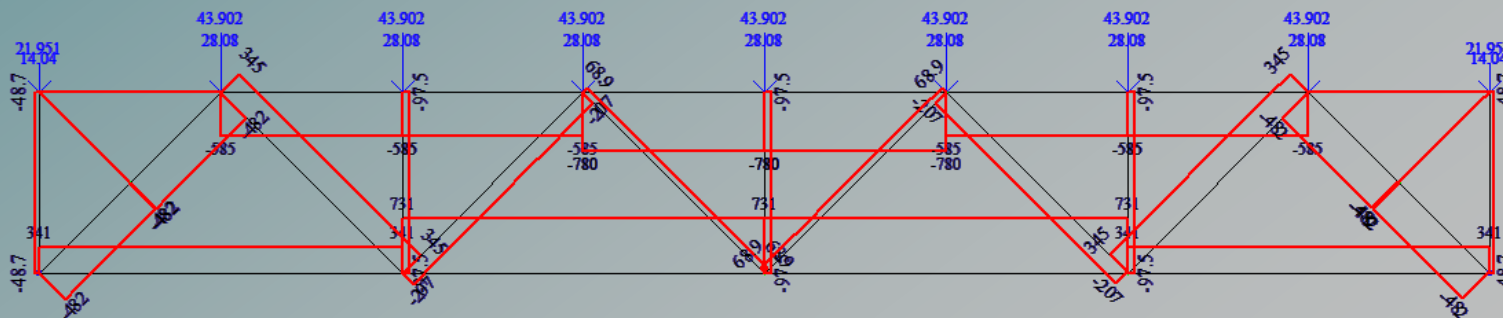
Ребристі залізобетонні плити покриття  
прольотом 6м.



Вантажна  
площа ферми,  
яка була  
розрахована

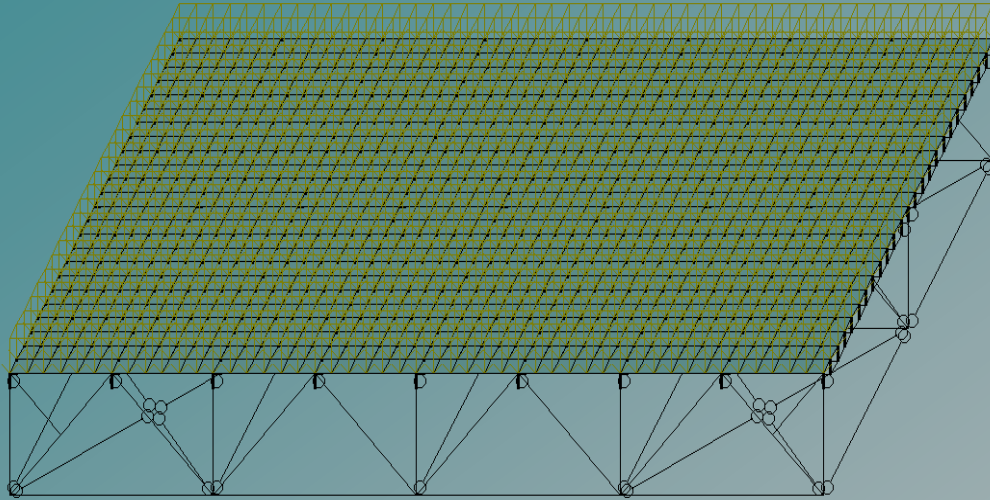


Розрахункова схема ферми і схема прикладання навантажень

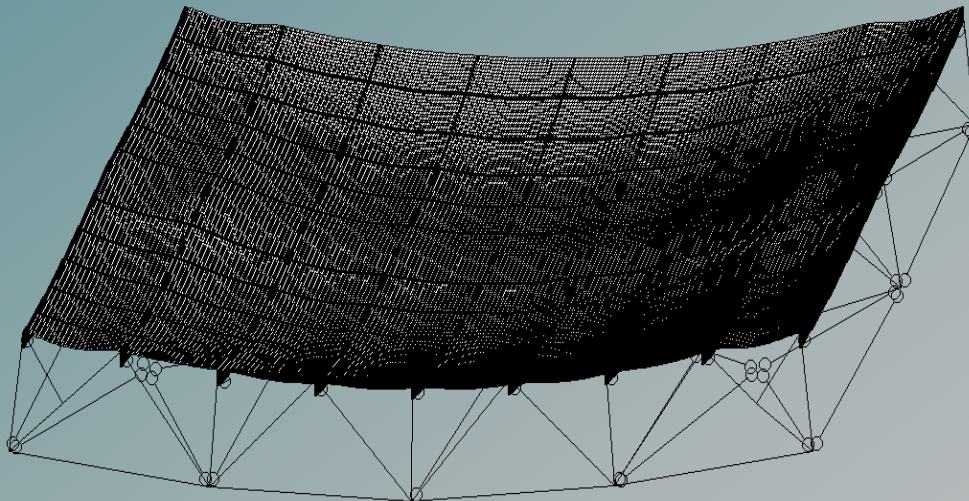


Епюри внутрішніх зусиль в стержнях ферми від суми навантажень

# Моделювання розрахункової схеми просторового блоку покриття



Блок покриття із розміром комірки скінечно-елементної сітки 75x75мм.



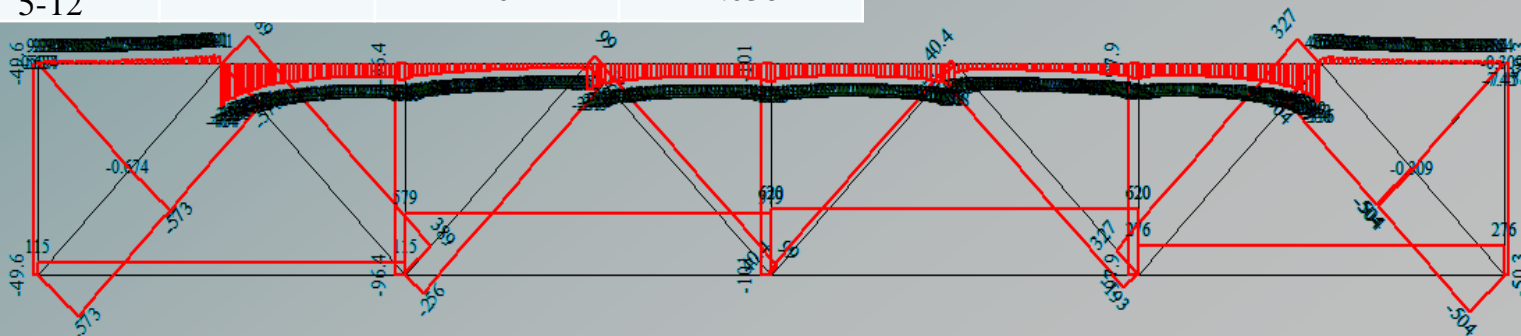
Деформована схема блоку покриття із розміром комірки скінечно-елементної сітки 75x75мм

# Порівняльний аналіз внутрішніх зусиль

# 12

Елементи	номер №	Розрахункове зусилля без урахування спільної роботи, кН	Розрахункове зусилля з урахуванням спільної роботи, кН	Ефект від спільної роботи (зміна значення зусилля)
верхній пояс	1-2	0	69.1	-
	2-3	-584.71	-404	0.691
	3-4		-150	0.257
	4-5	-779.62	-243	0.312
Нижній пояс	A-11	341.08	276	0.809
	11-12	730.89	620	0.848
розкоси	A-10	-482.4	-573	1.189
	2-10	0	-0.309	-
	1-10			
	2-11	344.98	389	1.128
	4-11	-206.6	-256	1.239
4-12	88.64	99	1,117	
стіжки	3-11	-97.45	-97.9	1.005
	5-12		-101	1.036

Зусилля в стержнях ферми з урахуванням її спільної роботи з диском покриття від суми снігового і постійного навантажень



# Порівняльний аналіз металоємності

Елементи	Номер №	Переріз ел-та за розрахунком ІІ	Переріз ел-та за розрахунком ІІІ	Пог. маса ел-та за розрахунком І, кг / м.п.	Пог. маса е-та за розрахунком ІІ, кг / м.п.	Довжина елемента З, м	Маса ел-та за розрахунком І	Маса ел-та за розрахунком ІІ	Різниця по масе2, %
Верхній пояс	1-2	70x5	70x5	10.76	10.76	3.00	32.28	32.28	-
	2-3	140x12	100x10	51	30.2	9	459	271.8	40.78
	3-4								
	4-5								
Нижній пояс	А-11	100x8	90x8	24.4	21.8	12	292.8	261.6	10.66
	1-2								
Розкоси	А-10	100x12	125x10	35.8	38.2	4.243	151.9	162.083	-6.28
	2-10								
	1-10	70x5	70x5	10.76	10.76	2.18	23.403	23.403	-
	2-11	75x5	75x6	11.6	13.78	4.35	50.46	59.943	-15.82
	4-11	100x8	100x10	24.4	30.2	4.35	106.14	131.37	-19.2
	4-12	70x5	70x5	10.76	10.76	4.35	46.806	46.806	-
Стійки	3-11	70x5	70x5	10.76	10.76	3.00	32.28	32.28	-
	5-12	70x5	70x5	10.76	10.76	3.00	32.28	32.28	-
						РАЗОМ:	1227,3	1053,8	-
						Маса всієї ферми:	2454.7	2107.69	14,14%

# Висновки

1. Розрахунок стропильних ферм з урахуванням спільної роботи з диском покриття зі збірного залізобетону привів до значного зниження зусиль у верхньому поясі - 48,7%, що відповідає результатам експериментальних досліджень дійсної роботи стропильних ферм, виконаних в рамках роботи Васильєвої Л.С. Також поздовжні зусилля дещо знизилися в нижньому поясі (на 17,9%) і зросли в опорному розкосі (на 18,9%) і елементах решітки (до 23,4%).

2. Також при розрахунку кроквяних ферм з урахуванням спільної роботи з диском покриття зі збірного залізобетону спостерігається зменшення значення прогину нижнього поясу в середині прольоту ферми на 44,5%.

3. Розподіл поздовжнього зусилля в верхньому поясі по його довжині при спільній роботі з диском покриття не відповідає такому в плоскій розрахунковій схемі, відрізняючись нерівномірністю розподілу по довжині елементів і розташуванням максимального значення.

4. Зміна значень внутрішніх зусиль в стержнях ферми при розрахунку з урахуванням спільної роботи з диском покриття призвело до значного зниження маси елементів кроквяної конструкції - 14,14% в порівнянні з розрахунком за традиційною плоскою розрахунковій схемі.

5. В рамках роботи отримана розрахункова схема, досить достовірно відображає дійсну роботу кроквяних ферм в складі блоку покриття.

6. Облік спільної роботи дисків покриттів із збірного залізобетону при розрахунках сталевих згинаються конструкцій дозволяє значно економити матеріал несучих конструкцій і повинен бути обов'язково врахований при проектуванні нових будівель і реконструкції існуючих.

- 1. Аналіз та вдосконалення основних існуючих методик моделювання в середовищі ПК “ЛІРА-САПР” несучих каркасів будівель та споруд.**
- 2. Тестування та налагодження новітніх модулів ПК «ЛІРА САПР», виконання перевірочних розрахунків і науково-дослідних частин магістерських дипломних робіт.**
- 3. Моделювання та розрахунок існуючих несучих конструкцій будівель та споруд при їх обстеженні та реконструкції з метою визначення їх несучої спроможності та експлуатаційної придатності.**



***СТУДЕНТСЬКИЙ НАУКОВИЙ ГУРТOK  
“КОМП’ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ТА  
КОНСТРУЮВАННЯ БУДІВЕЛЬ І СПОРУД”***

**16**

Протягом своєї роботи представники наукового гуртка контактували із розробниками та групою технічної підтримки ПК «ЛІРА-САПР» з метою налагоджування та тестування стабільної роботи новітніх модулів програми.

**Дякуємо за увагу!**