

Міністерство освіти і науки України  
Криворізький національний університет  
Кафедра промислового, цивільного і міського будівництва

## **МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ**

**до виконання розрахункових робіт з дисципліни  
«Числові моделі роботи споруд»**

для студентів спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» освітньо-  
професійної програми «Промислове і цивільне будівництво»  
усіх форм навчання

Кривий Ріг 2018

Методичні вказівки до виконання розрахункових робіт з дисципліни «Числові моделі роботи споруд» для студентів спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» освітньо-професійної програми «Промислове і цивільне будівництво» усіх форм навчання. / Укл. С.В. Люльченко, - Кривий Ріг: КНУ, 2018 – 33 с.

Методичні вказівки сприятимуть закріпленню та поглибленню засвоєння основних положень курсу і містять необхідні вихідні дані для виконання індивідуальних розрахункових робіт, а також вимоги та рекомендації по їх виконанню. Наведено список рекомендованої літератури.

Укладач: к.т.н., доцент С. В. Люльченко.

Рецензент: к.т.н., доцент С. І. Сахно.

Розглянуто на засіданні кафедри  
Промислового, цивільного і міського будівництва.  
Протокол № 1 від 04.09.18.

## ЗМІСТ

1 ЗАГАЛЬНІ ВКАЗІВКИ .....	3
2 РОЗРАХУНКОВА РОБОТА № 1 «ПЛОСКА МЕТАЛЕВА РАМА» .....	4
3 РОЗРАХУНКОВА РОБОТА № 2 «ПЛОСКА ЗАЛІЗОБЕТОННА РАМА» .....	11
4 РОЗРАХУНКОВА РОБОТА № 3 «МОНОЛІТНЕ ПЕРЕКРИТТЯ» .....	18
5 РОЗРАХУНКОВА РОБОТА № 4 «БАГАТОПОВЕРХОВА МОНОЛІТНА ЗАЛІЗОБЕТОННА БУДІВЛЯ НА ФУНДАМЕНТНІЙ ПЛИТІ» .....	22
ПЕРЕЛІК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ .....	33

## 1 ЗАГАЛЬНІ ВКАЗІВКИ

При виконанні індивідуальних розрахункових робіт використовувати програмні комплекси **SCAD Office 21** та **ПК ЛИРА 10.8**.

Звіти виконання робіт складають на форматі А4, використовуючи текстовий редактор MS Word або інший сумісний по формату з MS Word, шрифтом Times New Roman або, Arial висотою 14 пт. Згенеровані відповідними сателітами частини загального звіту не редагуються, не перекладаються, не змінюється тип шрифту, але шрифт висотою більше 14 пт. зменшується до 14 пт.

Оформлення звітів повинно відповідати ДСТУ 3008-2015 «Звіти в сфері науки і техніки».

Структура звітів:

1. Титульний аркуш;
2. Загальні дані (завдання);
3. Навантаження на конструкції;
4. Розрахункова (геометрична) схема;
5. Завантаження;
6. Таблиця РСЗ;
7. Результати по розрахунку основної задачі;
8. Перевірки та підбір перерізів металевих елементів;
9. Армвання залізобетонних елементів.

## 2 РОЗРАХУНКОВА РОБОТА № 1 «ПЛОСКА МЕТАЛЕВА РАМА»

Застосовуючи відповідний програмний комплекс (ПК) виконати статичний розрахунок плоскої металевої рами за наведеними нижче умовами та перевірити (підбрати) перерізи металевих елементів.

### Геометричні параметри

№ вар.	Схема	$L_1, L_2, L_3, \text{ м.}$	$H_1, \text{ м.}$	$H_2, \text{ м.}$	$H_3, \text{ м.}$	Крок рам, м.	
1			6	3.0	3.0	3.0	6
2			6	3.0	3.6	3.0	12
3			6	3.2	3.2	3.6	6
4			6	3.2	3.6	3.2	12

5		6	3.6	3.2	3.2	6
6		6	3.6	3.0	3.0	12
7		6	3.6	3.0	3.6	6
8		6	3.0	3.0	3.2	12
9		6	3.0	3.2	3.2	6
10		6	3.2	3.2	3.0	12

6

11		6	3.2	3.0	3.2	6
12		6	3.0	3.4	3.4	12
13		6	3.4	3.0	3.0	6
14		6	3.4	3.4	3.0	12
15		6	3.0	3.4	3.4	6
16		6	3.0	3.0	3.8	12

17		6	3.0	3.2	3.8	6
18		6	3.0	3.4	3.8	12
19		6	3.0	3.6	3.8	6
20		6	3.8	3.0	3.0	12
21		6	3.8	3.2	3.0	6
22		6	3.8	3.2	3.2	12

23		6	3.8	3.0	3.2	6
24		6	3.8	3.0	3.4	12
25		6	3.8	3.0	3.4	6
26		6	3.8	3.0	3.6	12
27		6	3.8	3.4	3.0	6
28		6	3.8	3.4	3.4	12



29		6	3.0	3.2	3.4	6
30		6	3.8	3.0	3.8	12

Примітка: 1. Проміжна внутрішня колона ділить відповідний прольот навпіл.

### Схеми ферм

№ схеми ферми	Схема	H, H <sub>1</sub> , м.
1, 7, 13, 19, 25		H=1/8...1/14 L
2, 8, 14, 20, 26		H=1/8...1/14 L
3, 9, 15, 27		H=1/8...1/14 L
4, 10, 16, 28		H=1/8...1/14 L
5, 11, 17, 29		H=1/8...1/12 L H <sub>1</sub> =1/10...1/15 L
6, 12, 18, 24, 30		H=1/8...1/12 L H <sub>1</sub> =1/10...1/15 L

### Параметри надійності

№ вар.	Клас наслідків (відповідальності)	Категорія відповідальності конструкції	№ вар.	Клас наслідків (відповідальності)	Категорія відповідальності конструкції
1	CC1 / CC2	A	16	CC2 / CC3	B
2	CC1 / CC2	B	17	CC3 / CC1	A
3	CC1 / CC2	B	18	CC3 / CC1	B
4	CC2 / CC3	A	19	CC3 / CC1	B
5	CC2 / CC3	B	20	CC1 / CC2	A
6	CC2 / CC3	B	21	CC1 / CC2	B
7	CC3 / CC1	A	22	CC1 / CC2	B
8	CC3 / CC1	B	23	CC2 / CC3	A
9	CC3 / CC1	B	24	CC2 / CC3	B
10	CC1 / CC2	A	25	CC2 / CC3	B
11	CC1 / CC2	B	26	CC3 / CC1	A
12	CC1 / CC2	B	27	CC3 / CC1	B
13	CC2 / CC3	A	28	CC3 / CC1	B
14	CC2 / CC3	B	29	CC1 / CC2	A
15	CC2 / CC3	A	30	CC1 / CC2	B

Примітки:

В чисельнику наведені параметри для першої групи, а в знаменнику для другої.

#### Завантаження

1. – власна вага металевих конструкцій рами.
2. – вага металевого настилу (2-й, 3-й поверхи).
3. – вага покриття.
4. – вага зовнішнього стінового огороження.
5. – короткочасне навантаження на другий поверх.
6. – короткочасне навантаження на третій поверх.
7. – короткочасне снігове навантаження.

#### Навантаження

Навантаження від металевого настилу -  $0,15 \text{ т/м}^2$ ,  $\gamma_{fm}=1.05$ .

Покриття – рубероїдна покрівля (із ВеСТа), товщина бетону:

- для кроку рам 6 м - 5,5 см;
- для кроку рам 12 м - 8,0 см.

Стінове огороження - тришарова стінова панель.

Короткочасне навантаження на другий поверх -  $0,50 \text{ т/м}^2$ ,  $\gamma_{fm}=1.2$ , доля тривалості - 0.8.

Короткочасне навантаження на третій поверх -  $0,40 \text{ т/м}^2$ ,  $\gamma_{fm}=1.2$ , доля тривалості - 0.6.

### Снігове навантаження

№ вар.	Сніговий район	Період експлуатації, років	№ вар.	Сніговий район	Період експлуатації, років
1	1	40	16	1	100
2	2	50	17	2	80
3	3	60	18	3	60
4	4	80	19	4	50
5	5	100	20	5	40
6	1	40	21	1	100
7	2	50	22	2	80
8	3	60	23	3	60
9	4	80	24	4	50
10	5	100	25	5	40
11	1	40	26	1	100
12	2	50	27	2	80
13	3	60	28	3	60
14	4	80	29	1	100
15	4	100	30	2	90

### Розрахунки та перевірки

Перевірити (підібрати) прокатний профіль сталевих балок. Крок закріплення балок із площини - 1 м.

Перевірити (підібрати) прокатний профіль сталевих колони.

Інші параметри для розрахунку призначити в обґрунтованих межах.

### 3 РОЗРАХУНКОВА РОБОТА № 2 «ПЛОСКА ЗАЛІЗОБЕТОННА РАМА»

Застосовуючи відповідний програмний комплекс (ПК) виконати статичний розрахунок плоскої рами за наведеними нижче умовами та навести схеми армування елементів.

### Геометричні параметри

№ вар.	Схема	L <sub>1</sub> , L <sub>2</sub> , L <sub>3</sub> , м.	H <sub>1</sub> , м.	H <sub>2</sub> , м.	H <sub>3</sub> , м.	Крок рам, м.
1		6	3.8	3.4	3.0	6

2		6	3.8	3.4	3.4	12
3		6	3.8	3.6	3.0	6
4		6	3.8	3.6	3.2	12
5		6	3.8	3.6	3.4	6
6		6	3.8	3.6	3.6	12
7		6	3.0	3.0	3.0	12

8		6	3.0	3.0	3.2	6
9		6	3.0	3.2	3.2	12
10		6	3.2	3.2	3.0	6
11		6	3.2	3.0	3.2	12
12		6	3.0	3.0	3.6	6
13		6	3.0	3.6	3.0	12

14

14		6	3.2	3.2	3.6	6
15		6	3.2	3.6	3.2	12
16		6	3.6	3.2	3.2	6
17		6	3.6	3.0	3.0	12
18		6	3.6	3.0	3.6	6
19		6	3.0	3.2	3.4	12

20		6	3.0	3.4	3.4	6
21		6	3.4	3.0	3.0	12
22		6	3.4	3.4	3.0	6
23		6	3.0	3.4	3.4	12
24		6	3.0	3.0	3.8	12
25		6	3.0	3.2	3.8	6

26		6	3.0	3.4	3.8	12
27		6	3.0	3.6	3.8	6
28		6	3.8	3.0	3.0	12
29		6	3.8	3.2	3.0	6
30		6	3.8	3.2	3.2	12

Примітка: Проміжна внутрішня колона ділить відповідний прольот навпіл.

Зовнішні колони та балку покриття запроектувати перерізом 40x40 см. і 24x150 см., а внутрішні колони та балки перекриття перерізом 30x30 см. і 25x50 см. відповідно. Бетон - В20...В40,  $\gamma_{b2} = 0.9$ , важкий. Поздовжня арматура класу А-III. Поперечна арматура – з умов зварювання.

Категорія тріщиностійкості – 3. Інші параметри для розрахунку призначити в обґрунтованих межах.



### Параметри надійності

№ вар.	Клас наслідків (відповідальності)	Категорія відповідальності конструкції	№ вар.	Клас наслідків (відповідальності)	Категорія відповідальності конструкції
1	CC2 / CC3	A	16	CC1 / CC2	B
2	CC2 / CC3	B	17	CC1 / CC2	A
3	CC2 / CC3	B	18	CC1 / CC2	B
4	CC3 / CC1	A	19	CC2 / CC3	B
5	CC3 / CC1	B	20	CC2 / CC3	A
6	CC3 / CC1	B	21	CC2 / CC3	B
7	CC1 / CC2	A	22	CC3 / CC1	B
8	CC1 / CC2	B	23	CC3 / CC1	A
9	CC1 / CC2	B	24	CC3 / CC1	B
10	CC2 / CC3	A	25	CC1 / CC2	B
11	CC2 / CC3	B	26	CC1 / CC2	A
12	CC2 / CC3	B	27	CC2 / CC3	B
13	CC1 / CC2	A	28	CC3 / CC1	B
14	CC1 / CC2	B	29	CC3 / CC1	A
15	CC1 / CC2	A	30	CC3 / CC1	B

Примітка: В чисельнику наведені параметри для першої групи, а в знаменнику для другої.

### Завантаження

1. - власна вага залізобетонних конструкцій рами.
2. - вага перекриття (2-й, 3-й поверхи).
3. - вага покриття.
4. - вага зовнішнього стінового огородження.
5. - короткочасне навантаження на другий поверх.
6. - короткочасне навантаження на третій поверх.
7. - короткочасне снігове навантаження.
8. - вітрове навантаження.

### Навантаження

Навантаження від перекриття:

- для кроку рам 6 м -  $0,16 \text{ т/м}^2$ ,  $\gamma_{fm}=1.1$ ;

- для кроку рам 12 м -  $0,24 \text{ т/м}^2$ ,  $\gamma_{fm}=1.1$ .

Покриття – рубероїдна покрівля (із ВеСтА), товщина бетону:

- для кроку рам 6 м - 5,5 см;

- для кроку рам 12 м - 8,0 см.

Стінове огородження - тришарова стінова панель (із ВеСтА).

Короткочасне навантаження на другий поверх -  $0,80 \text{ т/м}^2$ ,  $\gamma_{fm}=1.2$ , доля тривалості - 0.8.

Короткочасне навантаження на третій поверх -  $0,60 \text{ т/м}^2$ ,  $\gamma_{fm}=1.2$ , доля тривалості - 0.6.

### Снігове та вітрове навантаження

№ вар.	Сніговий район	Вітровий район/тип місцевості	Період експлуатації, років	№ вар.	Сніговий район	Вітровий район/тип місцевості	Період експлуатації, років
1	5	5 / II	100	16	5	5 / III	70
2	4	4 / III	90	17	4	4 / II	80
3	3	3 / II	80	18	3	3 / III	90
4	2	2 / III	70	19	2	2 / II	100
5	1	1 / II	60	20	1	1 / III	100
6	5	5 / III	50	21	5	5 / II	90
7	4	4 / II	40	22	4	4 / III	80
8	3	3 / III	100	23	3	3 / II	70
9	2	2 / II	90	24	2	2 / III	60
10	1	1 / III	80	25	1	1 / II	50
11	5	5 / II	70	26	5	5 / III	100
12	4	4 / III	60	27	4	4 / II	90
13	3	3 / II	50	28	3	3 / III	80
14	2	2 / III	50	29	2	2 / II	70
15	1	1 / II	60	30	1	1 / III	60

### Армування

Запроектувати армування залізобетонних колона та балок.

### 4 РОЗРАХУНКОВА РОБОТА № 3 «МОНОЛІТНЕ ПЕРЕКРИТТЯ»

Застосовуючи відповідний програмний комплекс (ПК) створити цифрову модель, виконати статичний розрахунок ребристого монолітного залізобетонного перекриття з балковими плитами за наведеними нижче умовами та навести схеми армування елементів.

## Геометричні параметри та навантаження

№ вар.	№ схеми плану		Крок колон L <sub>1</sub> , м.		Крок колон L <sub>2</sub> , м.		Короткочасне навантаження на перекриття, т/м <sup>2</sup> .	
	1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	8	4,0	5,0	7,0	7,5	1,00	0,95
2	2	7	4,2	5,2	7,0	7,5	1,00	0,95
3	3	6	4,4	5,4	7,0	7,5	1,00	0,95
4	4	5	4,6	5,6	7,0	7,5	1,00	0,95
5	5	4	4,8	5,8	7,0	7,5	1,00	0,95
6	6	3	5,0	6,0	6,0	6,5	0,95	0,90
7	7	2	5,2	6,2	6,0	6,5	0,95	0,90
8	8	1	5,4	6,4	6,0	6,5	0,95	0,90
9	1	8	5,6	6,6	6,0	6,5	0,95	0,90
10	2	7	5,8	6,8	6,0	6,5	0,95	0,90
11	3	6	6,0	7,0	5,0	5,5	0,90	0,90
12	4	5	6,2	4,0	5,0	5,5	0,90	1,00
13	5	4	6,4	4,2	5,0	5,5	0,90	1,00
14	6	3	6,6	4,4	5,0	5,0	0,90	1,00
15	7	2	6,8	4,6	5,0	5,0	0,90	1,00
16	8	1	7,0	4,8	5,0	5,0	0,90	1,00
17	1	8	4,0	5,0	6,0	6,5	1,00	0,95
18	2	7	4,2	5,2	6,0	6,5	1,00	0,95
19	3	6	4,4	5,4	6,0	6,5	1,00	0,95
20	4	5	4,6	5,6	6,0	6,5	1,00	0,95
21	5	4	4,8	5,8	6,0	6,5	1,00	0,95
22	6	3	5,0	6,0	5,0	5,5	0,95	0,90
23	7	2	5,2	6,2	5,0	5,5	0,95	0,90
24	8	1	5,4	6,4	5,0	5,5	0,95	0,90
25	1	8	5,6	6,6	5,0	5,5	0,95	0,90
26	2	7	5,8	4,0	5,0	5,5	0,95	1,00
27	3	6	6,0	4,2	4,0	4,5	0,90	1,00
28	4	5	6,2	4,4	4,0	4,5	0,90	1,00
29	5	4	6,4	4,6	4,0	4,5	0,90	1,00
30	6	3	6,6	4,8	4,0	4,5	0,90	1,00

**Схеми планів**

Схема плану № 1

Схема плану № 2

Схема плану № 3

Схема плану № 4

Схема плану № 5

Схема плану № 6

Схема плану № 7

Схема плану № 8

**Параметри надійності**

№ вар.	Клас наслідків (відповідальності)	Категорія відповідальності конструкції	№ вар.	Клас наслідків (відповідальності)	Категорія відповідальності конструкції
1	CC2 / CC3	A	16	CC1 / CC2	B
2	CC2 / CC3	B	17	CC1 / CC2	A
3	CC2 / CC3	B	18	CC1 / CC2	B
4	CC3 / CC1	A	19	CC2 / CC3	B
5	CC3 / CC1	B	20	CC2 / CC3	A
6	CC3 / CC1	B	21	CC2 / CC3	B
7	CC1 / CC2	A	22	CC3 / CC1	B
8	CC1 / CC2	B	23	CC3 / CC1	A
9	CC1 / CC2	B	24	CC3 / CC1	B
10	CC2 / CC3	A	25	CC1 / CC2	B
11	CC2 / CC3	B	26	CC1 / CC2	A
12	CC2 / CC3	B	27	CC2 / CC3	B
13	CC1 / CC2	A	28	CC3 / CC1	B
14	CC1 / CC2	B	29	CC3 / CC1	A
15	CC1 / CC2	A	30	CC3 / CC1	B

Бетон - B20...B40,  $\gamma_{b2} = 0.9$ , важкий. Поздовжня арматура для балок класу А-III а для монолітної плити – Вр-1. Поперечна арматура – з умов зварювання.

Інші параметри для розрахунку призначити в обґрунтованих межах.

**Завантаження**

1. - власна вага залізобетонного монолітного перекриття.
2. - вага підлоги.
3. - короткочасне навантаження на перекриття.

**Навантаження**

Поли – керамічна плитка на цементному розчині.

Короткочасне навантаження на перекриття (по варіанту),  $\gamma_{fm}=1.2$ , доля тривалості - 0.7.

### Армування

Запроектувати армування монолітної плити, другорядних і головних і балок.  
Навести схеми армування.

## 5 РОЗРАХУНКОВА РОБОТА № 4 «БАГАТОПОВЕРХОВА МОНОЛІТНА ЗАЛІЗОБЕТОННА БУДІВЛЯ НА ФУНДАМЕНТНІЙ ПЛИТІ»

Застосовуючи відповідний програмний комплкс (ПК) створити цифрову модель, виконати статичний та динамічний (модальний аналіз) розрахунки багатоповерхової (9 пов) монолітної будівлі за наведеними нижче умовами та навести схеми армування елементів.

### Геометричні параметри

№ вар. для груп	№ схеми плану		Висота підвалу, Н <sub>0</sub> , м		Висота 1-го поверху, Н <sub>1</sub> , м		Висота 2...9 поверхів, Н <sub>2</sub> , м	
	1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	15	2.5	3.0	3.2	3.6	3.0	3.2
2	2	14	3.0	3.5	3.6	3.2	3.2	3.0
3	3	13	3.5	4.0	3.2	3.6	3.0	3.2
4	4	12	4.0	2.5	3.6	3.2	3.2	3.0
5	5	11	2.5	3.0	3.2	3.6	3.0	3.2
6	6	10	3.0	3.5	3.6	3.2	3.2	3.0
7	7	9	3.5	4.0	3.2	3.6	3.0	3.2
8	8	8	4.0	2.5	3.6	3.2	3.2	3.0
9	9	7	2.5	3.0	3.2	3.6	3.0	3.2
10	10	6	3.0	3.5	3.6	3.2	3.2	3.0
11	11	5	3.5	4.0	3.2	3.6	3.0	3.2
12	12	4	4.0	2.5	3.6	3.2	3.2	3.0
13	13	3	2.5	3.0	3.2	3.6	3.0	3.2
14	14	2	3.0	3.5	3.6	3.2	3.2	3.0
15	15	1	3.5	4.0	3.2	3.6	3.0	3.2
16	1*	15	4.0	2.5	3.6	3.2	3.2	3.0
17	2*	14	2.5	3.0	3.2	3.6	3.0	3.2
18	3*	13	3.0	3.5	3.6	3.2	3.2	3.0
19	4*	12	3.5	4.0	3.2	3.6	3.0	3.2
20	5*	11	4.0	2.5	3.6	3.2	3.2	3.0
21	6*	10	2.5	3.0	3.2	3.6	3.0	3.2
22	7*	9	3.0	3.5	3.6	3.2	3.2	3.0
23	8*	8	3.5	4.0	3.2	3.6	3.0	3.2
24	9*	7	4.0	2.5	3.6	3.2	3.2	3.0
25	10*	6	2.5	3.0	3.2	3.6	3.0	3.2

26	10*	5	3.0	3.5	3.6	3.2	3.2	3.0
27	12*	4	3.5	4.0	3.2	3.6	3.0	3.2
28	13*	3	4.0	2.5	3.6	3.2	3.2	3.0
29	14*	2	2.5	3.0	3.2	3.6	3.0	3.2
30	15*	1	3.0	3.5	3.6	3.2	3.2	3.0

Примітка: \* - дзеркально відносно осі А.

Прийняти:

- колони та балки перерізом 40x40 см.;
- фундаментну плиту товщиною 50 см.;
- діафрагми товщиною 20 см.;
- стіни підвалу товщиною 30 см.

Бетон для всіх елементів монолітної будівлі - В25...В40,  $\gamma_{b2} = 0.9$ , важкий.

Робоча арматура для балок, колон, діафрагм та фундаментної плити класу А-III, а для монолітних плит перекриття – Вр-1 (А-III). Поперечна арматура – з умов зварювання.

Розміри перекриттів та покриття збільшити на 0,5 м в кожную сторону від граничних осей схем плану.

Розміри фундаментної плити збільшити на 1,0 м в кожную сторону від граничних осей схем плану.

Інші параметри для розрахунку призначити в обґрунтованих межах.

**Схеми планів в осях**

Схема плану № 1

Схема плану № 2



Схема плану № 3

Схема плану № 4

Схема плану № 5

Схема плану № 6

Схема плану № 7

Схема плану № 8

Схема плану № 9

Схема плану № 10

Схема плану № 11

Схема плану № 12

Схема плану № 13

Схема плану № 14

Схема плану № 15

**Параметри надійності**

<b>№ вар.</b>	<b>Клас наслідків (відповідальності)</b>	<b>Категорія відповідальності конструкції</b>	<b>№ вар.</b>	<b>Клас наслідків (відповідальності)</b>	<b>Категорія відповідальності конструкції</b>
1	CC2 / CC3	Б	16	CC1 / CC2	А
2	CC2 / CC3	В	17	CC1 / CC2	Б
3	CC2 / CC3	А	18	CC1 / CC2	В
4	CC3 / CC1	Б	19	CC2 / CC3	А
5	CC3 / CC1	В	20	CC2 / CC3	Б
6	CC3 / CC1	А	21	CC2 / CC3	В
7	CC1 / CC2	Б	22	CC3 / CC1	А
8	CC1 / CC2	В	23	CC3 / CC1	Б
9	CC1 / CC2	А	24	CC3 / CC1	В
10	CC2 / CC3	Б	25	CC1 / CC2	А
11	CC2 / CC3	В	26	CC1 / CC2	Б
12	CC2 / CC3	А	27	CC2 / CC3	В
13	CC1 / CC2	Б	28	CC3 / CC1	А
14	CC1 / CC2	А	29	CC3 / CC1	Б
15	CC1 / CC2	Б	30	CC3 / CC1	В

### Снігове та вітрове навантаження

№ вар.	Сніговий район	Вітровий район/тип місцевості	Період експлуатації, років	№ вар.	Сніговий район	Вітровий район/тип місцевості	Період експлуатації, років
1	5	1 / II	100	16	5	1 / III	90
2	4	2 / III	90	17	4	2 / II	80
3	3	3 / II	80	18	3	3 / III	70
4	2	4 / III	70	19	2	4 / II	60
5	1	5 / II	60	20	1	5 / III	50
6	5	1 / III	50	21	5	1 / II	40
7	4	2 / II	40	22	4	2 / III	100
8	3	3 / III	100	23	3	3 / II	90
9	2	4 / II	90	24	2	4 / III	80
10	1	5 / III	80	25	1	5 / II	70
11	5	1 / II	70	26	5	1 / III	60
12	4	2 / III	60	27	4	2 / II	50
13	3	3 / II	50	28	3	3 / III	40
14	2	4 / III	40	29	2	4 / II	100
15	1	5 / II	100	30	1	5 / III	90

#### Завантаження

1. - власна вага залізобетонних конструкцій будівлі.
2. - вага покриття.
3. - вага зовнішнього стінового огороження.
4. - вага підлоги.
5. - короткочасне навантаження в підвальних приміщеннях.
6. - короткочасне навантаження на перекриття 1-го поверху.
7. - короткочасне навантаження на перекриття 2...9 поверхів.
8. - короткочасне снігове навантаження.
9. - короткочасне вітрове навантаження.
- 10 - вітрове навантаження.
- 11 - динамічне навантаження.

#### Навантаження

Покриття – рубероїдна покрівля.

Стінове огороження - тришарова стінова панель.

Поли – керамічна плитка на цементному розчині.

Короткочасне навантаження в підвальних приміщеннях -  $0,80 \text{ т/м}^2$ ,  $\gamma_{fm}=1.2$ ,  
доля тривалості - 0.8.

Короткочасне навантаження на перекриття 1-го поверху -  $0,50 \text{ т/м}^2$ ,  $\gamma_{fm}=1.2$ ,  
доля тривалості - 0.40.

Короткочасне навантаження на перекриття 2...9 поверхів -  $0,40 \text{ т/м}^2$ ,  $\gamma_{fm}=1.2$ ,  
доля тривалості - 0.35.



### Армування

Запроектувати армування: плити перекриття; фундаментної плити; діафрагм; балоки; колон. Навести схеми армування.

### ПЕРЕЛІК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. В.А. Баженов, Е.З. Криксунов, А.В. Перельмутер, О.В. Шишов. Информатика. Інформаційні технології в будівництві. Системи автоматизованого проектування.: Підручник для студ. вищих навч. зал. – К.: Каравела, 2004. – 360 с.
2. SCAD Office. Реализация СНиП в проектирующих программах. Учебное пособие. В.С. Карпиловский, Э.З. Криксунов, А.А. Маляренко, М.А. Микитаренко, А.В. Перельмутер, М.А. Перельмутер, В.Г. Федоровский. - М.: Издательство АСВ, 2004 - 288 стр. с илл.
3. Семенов А.А., Габитов А.И. Проектно-вычислительный комплекс SCAD в учебном процессе. Часть I. Статический счет: Учебное пособие. - М.: Издательство АСВ, 2005 - 152 стр.
4. Учебное пособие. SCAD Office. Шаг за шагом / Кардаенко А.П. - Санкт-Петербург, проектно-строительная компания «КАПпроект», 2011 - 87 стр.
5. SCAD Office. Вычислительный комплекс SCAD. В. С. Карпиловский, Э. З. Криксунов, А. А. Маляренко, М. А. Микитавренко, А. В. Перельмутер, М. А. Перельмутер. 2012 г. – 657 стр.
6. Семенов, А. А. Металлические конструкции. Расчет элементов и соединений с использованием программного комплекса SCAD Office: Учебное пособие / А. А. Семенов, А. И. Габитов, И. А. Порываев, М. Н. Сафиуллин, В. В. Юрченко.- М.: Издательство СКАД СОФТ, Издательство АСВ, 2012. - 338 стр.
7. SCAD Office. Версия 21. Вычислительный комплекс SCAD++ / В.С. Карпиловский, Э.З. Криксунов, А.А. Маляренко, А.В. Перельмутер, М.А. Перельмутер, С.Ю. Фиалко. - М.: Издательство «СКАД СОФТ», 2015.— 848 стр.
8. Расчет и проектирование конструкций высотных зданий из монолитного железобетона. Городецкий А.С., Батрак Л.Г., Городецкий Д.А., Лазнюк М.В., Юсипенко С.В. Факт. Киев. 2004. - 106 стр.
9. Компьютерные модели конструкций. А.С. Городецкий, И.Д. Евзеров. - К.: издательство «Факт», 2005. - 344 стр.
10. ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС ЛИРА-САПР. Руководство пользователя. бучающие примеры. Водопьянов Р.Ю.. Титок В.П.. Артамонова А.Е, Ромашкина М.А. Под редакцией академика РААСН Городецкого А.С. Электронное издание. 2017г.. - 535 стр.
11. Руководство пользователя. ПК ЛИРА 10.x - Быстрый старт
12. Руководство пользователя ПК ЛИРА 10.4