

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

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

**до виконання індивідуальних розрахункових робіт з дисципліни
«Основи автоматизації проектування в будівництві»**

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 індивідуальних розрахункових робіт з дисципліни «Основи автоматизації проектування в будівництві» для студентів спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» освітньо-професійної програми «Промислове і цивільне будівництво» усіх форм навчання. / Укл. Є. В. Люльченко, - Кривий Ріг: КНУ, 2018 – 25 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 Є. 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 ДО ВИКОНАННЯ ІНДИВІДУАЛЬНИХ РОЗРАХУНКОВИХ РОБІТ	4
2 РОЗРАХУНКОВА РОБОТА № 1 «НЕРОЗРІЗНА МЕТАЛЕВА БАЛКА»	5
3 РОЗРАХУНКОВА РОБОТА № 2 «МЕТАЛЕВА ФЕРМА»	10
4 РОЗРАХУНКОВА РОБОТА № 3 «НЕРОЗРІЗНА ЗАЛІЗОБЕТОННА БАЛКА»	14
5 РОЗРАХУНКОВА РОБОТА № 4 «ВИЗНАЧЕННЯ КОЕФІЦІЄНТІВ ПОСТЕЛІ ПРУЖНОЇ ОСНОВИ»	19
ПЕРЕЛІК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	25

1. ЗАГАЛЬНІ ВКАЗІВКИ ДО ВИКОНАННЯ ІНДИВІДУАЛЬНИХ РОЗРАХУНКОВИХ РОБІТ

При виконанні індивідуальних розрахункових робіт використовувати відповідні сателіти програмного комплексу SCAD Office останніх версій (не нижче 11.5.3.1).

Звіти виконання робіт складають для формату А4, використовуючи текстовий редактор MS Word або інший сумісний по формату з MS Word, шрифтом Times New Roman, 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.

Зі звітів вилучається:

- таблиці з геометричними характеристиками перерізів;
- епюри навантажень;
- проміжні результати розрахунків.

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

Структура звітів:

1. Титульний аркуш.
2. Завдання.
3. Результати по розрахунку основної задачі.
4. Результати по розрахунку супутніх задач.
5. Висновки.

Зразки титульного аркушу та завдань наведені в додатку.

Склад супутніх задач наведено нижче по тексту.

Розрахункова робота № 1 «Нерозрізна металева балка».

1. Розрахунок металевої стійки під опору балки з максимальною опорною реакцією.

2. Розрахунок та конструювання бази стійки.

Розрахункова робота № 2 «Металева ферма».

1. Розрахунок снігового навантаження на вузли ферми.

2. Визначення оптимальної висоти ферми за показником витрат сталі.

Розрахункова робота № 3 «Нерозрізна залізобетонна балка».

1. Розрахунок цегляного стовпа під опору балки з максимальною опорною реакцією.

2. Розрахунок закладного виробу на консольній частині балки.

Розрахункова робота № 4 «Визначення коефіцієнтів постелі пружної основи».

2. РОЗРАХУНКОВА РОБОТА № 1 «НЕРОЗРІЗНА МЕТАЛЕВА БАЛКА»

Застосовуючи програму «КРИСТАЛ» підібрати прокатний профіль для нерозрізної сталюї балки за наведеними нижче умовами.

Перетин:

- для групи № 1 - двотавр нормальний (Б) за ГОСТ 26020-83; сталь - С245;

- для групи № 2 - двотавр з ухилом полиць за ГОСТ 8239-89; сталь - С245.

Крок закріплення із площини – 1 м. Балки без ребер жорсткості.

Всі навантаження прикладені до верхнього поясу.

Завантаження 1 – постійне, $\gamma_f = 1.05$.

Завантаження 2 – змінне, короткочасне, $\gamma_f = 1.2$.

Завантаження 3 – власна вага.

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	CC1 / CC2	А	16	CC2 / CC3	В
2	CC1 / CC2	Б	17	CC3 / CC1	А
3	CC1 / CC2	В	18	CC3 / CC1	Б
4	CC2 / CC3	А	19	CC3 / CC1	В
5	CC2 / CC3	Б	20	CC1 / CC2	А
6	CC2 / CC3	В	21	CC1 / CC2	Б
7	CC3 / CC1	А	22	CC1 / CC2	В
8	CC3 / CC1	Б	23	CC2 / CC3	А
9	CC3 / CC1	В	24	CC2 / CC3	Б
10	CC1 / CC2	А	25	CC2 / CC3	В
11	CC1 / CC2	Б	26	CC3 / CC1	А
12	CC1 / CC2	В	27	CC3 / CC1	Б
13	CC2 / CC3	А	28	CC3 / CC1	В
14	CC2 / CC3	Б	29	CC1 / CC2	А
15	CC2 / CC3	А	30	CC1 / CC2	Б

Примітки:

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

Конструктивне рішення

№ Вар.	Довжина (м)					
	Ліва консоль	Прольот 1	Прольот 2	Прольот 3	Прольот 4	Права консоль
1	1	3	6	3	3	Защемлення
2	Защемлення	3	3	6	6	1
3	1	3	6	6	3	Защемлення
4	Защемлення	6	3	6	3	1

5	1	6	6	3	3	Защемлення
6	Защемлення	6	6	6	3	1
7	1	3	3	6	6	Защемлення
8	Защемлення	3	6	3	3	1
9	1	3	6	3	3	Защемлення
10	Защемлення	4	5	5	4	1
11	1	4	4	5	5	Защемлення
12	Защемлення	4	5	4	5	1
13	1	3	4	5	6	Защемлення
14	Защемлення	3	6	4	5	1
15	1	3	5	6	4	Защемлення
16	Защемлення	4	5	6	3	1
17	1	4	5	5	6	Защемлення
18	Защемлення	4	6	3	5	1
19	1	6	5	5	4	Защемлення
20	Защемлення	6	4	5	5	1
21	1	6	5	4	5	Защемлення
22	Защемлення	5	4	3	5	1
23	1	5	5	4	3	Защемлення
24	Защемлення	5	3	5	4	1
25	1	6	4	4	3	Защемлення
26	Защемлення	6	3	4	4	1
27	1	6	4	3	4	Защемлення
28	Защемлення	6	4.5	4.5	3.5	1
29	1	6	3.5	4.5	4.5	Защемлення
30	Защемлення	6	4.5	3.5	4.5	1

Примітки:

Для групи № 2 довжина прольотів зменшується на 0,2 м.

Завантаження № 1 (Т/м)

№ Вар.	Ліва консоль	Прольот 1	Прольот 2	Прольот 3	Прольот 4	Права консоль
1	1.0	2.0	2.5	2.4	2.3	-
2	-	2.1	2.0	2.5	2.4	1.0
3	2.0	2.2	2.1	2.0	2.5	-
4	-	2.3	2.2	2.1	2.0	2.0
5	1.5	2.4	2.3	2.2	2.1	
6	-	2.5	2.4	2.3	2.2	1.5
7	1.0	2.0	2.5	2.4	2.3	-
8	-	2.1	2.0	2.5	2.4	1.0
9	2.0	2.2	2.1	2.0	2.5	-

10	-	2.3	2.2	2.1	2.0	2.0
11	1.5	2.4	2.3	2.2	2.1	
12	-	2.5	2.4	2.3	2.2	1.5
13	1.0	2.0	2.5	2.4	2.3	
14	-	2.1	2.0	2.5	2.4	1.5
15	2.0	2.2	2.1	2.0	2.5	
16	-	2.3	2.2	2.1	2.0	1.0
17	1.5	2.4	2.3	2.2	2.1	-
18		2.5	2.4	2.3	2.2	2.0
19	1.0	2.0	2.5	2.4	2.3	-
20		2.1	2.0	2.5	2.4	1.5
21	2.0	2.2	2.1	2.0	2.5	-
22		2.3	2.2	2.1	2.0	1.0
23	1.5	2.4	2.3	2.2	2.1	-
24	-	2.5	2.4	2.3	2.2	2.0
25	1.0	2.0	2.5	2.4	2.3	-
26	-	2.1	2.0	2.5	2.4	1.5
27	2.0	2.2	2.1	2.0	2.5	-
28	-	2.5	2.2	2.4	2.3	1.0
29	1.0	2.1	2.5	2.0	2.4	-
30	-	2.0	2.0	2.1	2.5	2.0

Примітки:

Для групи № 2 навантаження в прольотах збільшується на 0,2 Т.

Завантаження № 2 (Т/м, Т), позиція (м)

№ Вар.	Ліва консоль	Прольот 1	Прольот 2	Прольот 3	Прольот 4	Права консоль
1	1.0	2.1	2.5 1.0, x=2	2.1 2.0, x=1	2.3 1.0, x=2	-
2	-	2.2 1.0, x=2	2.4	2.2 1.0, x=1	2.4 2.0, x=1	1,1
3	1.2	2.0 1.0, x=1	2.5 2.0, x=1	2.0	2.5 1.0, x=2	-

4	-	2.4 1.0, x=2	2.2 2.0, x=1	2.2 2.0, x=2	2.4	1,2
5	1.4	2.1	2.5 2.0, x=2	2.1 1.0, x=1	2.3 2.0, x=2	-
6	-	2.2 2.0, x=2	2.4	2.2 1.0, x=1	2.4 1.0, x=1	1,3
7	1.6	2.0 1.0, x=1	2.5 2.0, x=1	2.0	2.5 1.0, x=2	-
8	-	2.4 1.0, x=2	2.2 1.0, x=1	2.2 2.0, x=2	2.4	1,4
9	1.0	2.1	2.5 2.0, x=2	2.1 1.0, x=1	2.3 1.0, x=2	-
10	-	2.2 1.0, x=2	2.4	2.2 2.0, x=1	2.4 2.0, x=1	1,5
11	1.2	2.0 2.0, x=1	2.5 1.0, x=1	2.0	2.5 2.0, x=2	-
12	-	2.4 1.0, x=2	2.2 2.0, x=1	2.2 1.0, x=2	2.4	1,0
13	1.4	2.1	2.5 2.0, x=2	2.1 1.0, x=1	2.3 1.0, x=2	-
14	-	2.2 1.0, x=2	2.4	2.2 2.0, x=1	2.4 1.0, x=1	1,1
15	1.6	2.0 1.0, x=1	2.5 1.0, x=1	2.0	2.5 2.0, x=2	-

16	-	2.4 1.0, x=2	2.2 1.0, x=1	2.2 2.0, x=2	2.4	1,2
17	1.0	2.5 1.0, x=1	2.1 2.0, x=1	2.1	2.3 1.0, x=2	-
18	-	2.1	2.5 2.0, x=2	2.1 1.0, x=1	2.3 2.0, x=2	1.3
19	1,2	2.2 1.0, x=2	2.4	2.2 1.0, x=1	2.4 2.0, x=1	-
20	-	2.0 1.0, x=1	2.5 2.0, x=1	2.0	2.5 2.0, x=2	1.4
21	1,4	2.4 1.0, x=2	2.2 1.0, x=1	2.2 2.0, x=2	2.4	-
22	-	2.1	2.5 2.0, x=2	2.1 1.0, x=1	2.3 2.0, x=2	1.5
23	1,6	2.2 1.0, x=2	2.4	2.2 2.0, x=1	2.4 1.0, x=1	-
24	-	2.0 1.0, x=1	2.5 1.0, x=1	2.0	2.5 1.0, x=2	1.0
25	1,0	2.4 2.0, x=2	2.2 1.0, x=1	2.2 1.0, x=2	2.4	-
26	-	2.5 1.0, x=1	2.1 2.0, x=1	2.1	2.3 2.0, x=2	1.1
27	1.2	2.5 1.0, x=1	2.1 2.0, x=1	2.1	2.3 1.0, x=2	-

28	-	2.4	2.2 1.0, x=1	2.2 1.0, x=2	2.4 2.0, x=2	1.2
29	1,0	2.5 1.0, x=1	2.1	2.1 2.0, x=1	2.3 2.0, x=2	-
30	-	2.5 1.0, x=1	2.1	2.1 2.0, x=1	2.3 1.0, x=2	1.4

3. РОЗРАХУНКОВА РОБОТА № 2 «МЕТАЛЕВА ФЕРМА»

Застосовуючи програму «КРИСТАЛ» підібрати перерізи елементів металеві ферми из прокатних профілів за наведеними нижче умовами.

Матеріал - сталь С255.

Коефіцієнт умов роботи 1.

Крок закріплення із площини вузлів верхнього поясу – всі.

Крок закріплення із площини вузлів нижнього поясу – тільки крайні.

Всі навантаження прикладені до вузлів верхнього поясу.

Завантаження 1 – постійне, $\gamma_f = 1.2$.

Завантаження 2 – змінне, короткочасне - снігове.

Завантаження 3 – власна вага.

Висота будівлі = L, м.

Ширина будівлі = L·2, м.

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 / CC1	А	16	CC3 / CC2	В
2	CC2 / CC1	Б	17	CC1 / CC3	А
3	CC2 / CC1	В	18	CC1 / CC3	Б
4	CC3 / CC2	А	19	CC1 / CC3	В
5	CC3 / CC2	Б	20	CC2 / CC1	А
6	CC3 / CC2	В	21	CC2 / CC1	Б
7	CC1 / CC3	А	22	CC2 / CC1	В
8	CC1 / CC3	Б	23	CC3 / CC2	А
9	CC1 / CC3	В	24	CC3 / CC2	Б
10	CC2 / CC1	А	25	CC3 / CC2	В
11	CC2 / CC1	Б	26	CC1 / CC3	А
12	CC2 / CC1	В	27	CC1 / CC3	Б
13	CC3 / CC2	А	28	CC1 / CC3	В
14	CC3 / CC2	Б	29	CC2 / CC1	А
15	CC3 / CC2	А	30	CC2 / CC1	Б

Примітки:

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

Схеми ферм

№ схеми ферми	Схема	№ схеми ферми	Схема
1		5	
2		6	
3		7	
4		8	

Геометричні характеристики

№ Вар.	№ схеми ферми	Прольот L, м.	H, H ₁ , м.	Крок ферм, м.	Переріз
1	1	12	H=1/8...1/14 L	12	Кутик рівнополичний
2	2	18	H=1/8...1/14 L	6	Кутик нерівнополичний
3	3	24	H=1/8...1/14 L	12	Кутик рівнополичний
4	4	12	H=1/8...1/14 L	6	Квадратна труба
5	5	18	H=1/6...1/9 L	12	Прямокутна труба
6	6	24	H=1/6...1/9 L	6	Кутик нерівнополичний
7	7	12	H=1/8...1/12 L H ₁ =1/10...1/15 L	12	Кутик рівнополичний
8	8	18	H=1/8...1/12 L H ₁ =1/10...1/15 L	6	Кутик нерівнополичний
9	2	24	H=1/8...1/12 L H ₁ =1/10...1/15 L	12	Кутик рівнополичний
10	1	18	H=1/8...1/14 L	6	Квадратна труба
11	2	24	H=1/8...1/14 L	12	Прямокутна труба
12	3	12	H=1/8...1/14 L	6	Кутик рівнополичний
13	4	18	H=1/8...1/14 L	12	Кутик нерівнополичний
14	5	24	H=1/6...1/9 L	6	Кутик рівнополичний
15	6	12	H=1/6...1/9 L	12	Квадратна труба
16	7	18	H=1/8...1/12 L H ₁ =1/10...1/15 L	6	Прямокутна труба
17	8	24	H=1/8...1/12 L H ₁ =1/10...1/15 L	12	Кутик рівнополичний
18	3	12	H=1/8...1/12 L H ₁ =1/10...1/15 L	6	Кутик нерівнополичний
19	1	24	H=1/8...1/14 L	12	Кутик рівнополичний
20	2	12	H=1/8...1/14 L	6	Квадратна труба
21	3	18	H=1/8...1/14 L	12	Прямокутна труба
22	4	24	H=1/8...1/14 L	6	Квадратна труба
23	5	12	H=1/6...1/9 L	12	Прямокутна труба
24	6	18	H=1/6...1/9 L	6	Кутик рівнополичний
25	7	24	H=1/8...1/12 L H ₁ =1/10...1/15 L	12	Кутик нерівнополичний
26	8	12	H=1/8...1/12 L H ₁ =1/10...1/15 L	6	Кутик рівнополичний
27	4	18	H=1/8...1/12 L H ₁ =1/10...1/15 L	12	Квадратна труба
28	1	24	H=1/8...1/14 L	12	Кутик нерівнополичний
29	2	12	H=1/8...1/14 L	6	Кутик рівнополичний
30	3	18	H=1/8...1/14 L	12	Квадратна труба

Завантаження № 1 (Т)

№ Вар.	Крайні вузли	Середні вузли	№ Вар.	Крайні вузли	Середні вузли
1	4,0	8,0	16	2,0	4,0
2	3,5	7,0	17	4,0	8,0
3	3,0	6,0	18	3,5	7,0
4	2,5	5,0	19	3,0	6,0
5	2,0	4,0	20	2,5	5,0
6	4,0	8,0	21	2,0	4,0
7	3,5	7,0	22	4,0	8,0
8	3,0	6,0	23	3,5	7,0
9	2,5	5,0	24	3,0	6,0
10	2,0	4,0	25	2,5	5,0
11	4,0	8,0	26	2,0	4,0
12	3,5	7,0	27	4,0	8,0
13	3,0	6,0	28	3,5	7,0
14	2,5	5,0	29	4,0	8,0
15	2,5	5,0	30	3,5	7,0

Примітки:

Наведені вузлові навантаження дійсні для довжини панелей верхнього поясу ферм 3 м. та кроку ферм 12 м.

Завантаження № 2 - снігове

№ 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

4. РОЗРАХУНКОВА РОБОТА № 3 «НЕРОЗРІЗНА ЗАЛІЗОБЕТОННА БАЛКА»

Застосовуючи програму «АРБАТ» визначити площу перерізу робочої арматури, кількість та діаметри стержнів в багатопрольотній залізобетонній балці за наведеними нижче умовами.

Переріз:

- для групи № 1 - $b = 20$ см; $h = 40$ см. Бетон: В20...40, $\gamma_{b2} = 0.9$, важкий;
- для групи № 2 - $b = 20$ см; $h = 50$ см; $b'_f = 40$ см; $h'_f = 10$ см. Бетон: В20...40, $\gamma_{b2} = 0.9$, важкий.

Поздовжня арматура класу А-III. Поперечна арматура – з умов зварювання.

Категорія тріщиностійкості – 3.

Завантаження 1 – постійне, $\gamma_f = 1.1$.

Завантаження 2 – змінне короткочасне, $\gamma_f = 1.2$, коефіцієнт тривалої частини – 0.7.

Завантаження 3 – власна вага.

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	CC1 / CC2	Б	16	CC2 / CC3	А
2	CC1 / CC2	В	17	CC3 / CC1	Б
3	CC1 / CC2	А	18	CC3 / CC1	В
4	CC2 / CC3	Б	19	CC3 / CC1	А
5	CC2 / CC3	В	20	CC1 / CC2	Б
6	CC2 / CC3	А	21	CC1 / CC2	В
7	CC3 / CC1	Б	22	CC1 / CC2	А
8	CC3 / CC1	В	23	CC2 / CC3	Б
9	CC3 / CC1	А	24	CC2 / CC3	В
10	CC1 / CC2	Б	25	CC2 / CC3	А
11	CC1 / CC2	В	26	CC3 / CC1	Б
12	CC1 / CC2	А	27	CC3 / CC1	В
13	CC2 / CC3	Б	28	CC3 / CC1	А
14	CC2 / CC3	В	29	CC1 / CC2	А
15	CC2 / CC3	А	30	CC1 / CC2	Б

Примітки:

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

№ Вар.	Довжина (м)					Права консоль
	Ліва консоль	Прольот 1	Прольот 2	Прольот 3	Прольот 4	
	1	3	6	6	6	Защемлення
2	Защемлення	3	3	6	6	1
3	1	6	6	6	3	Защемлення
4	Защемлення	6	3	3	3	1
5	1	6	6	6	3	Защемлення
6	Защемлення	3	6	6	3	1
7	1	3	3	3	6	Защемлення
8	Защемлення	3	6	3	3	1
9	1	4	6	5	3	Защемлення
10	Защемлення	4	5	5	4	1
11	1	4	4	4	5	Защемлення
12	Защемлення	3	5	5	5	1
13	1	3	4	4	6	Защемлення
14	Защемлення	3	6	6	5	1
15	1	4	5	6	4	Защемлення
16	Защемлення	4	5	5	3	1
17	1	4	5	3	6	Защемлення
18	Защемлення	6	6	5	5	1
19	1	6	5	5	4	Защемлення
20	Защемлення	6	4	4	5	1
21	1	5	5	3	5	Защемлення
22	Защемлення	5	4	4	5	1
23	1	5	5	5	3	Защемлення
24	Защемлення	6	3	4	4	1
25	1	6	4	4	3	Защемлення
26	Защемлення	6	3	3	4	1
27	1	3	4	3	4	Защемлення
28	Защемлення	6.0	4.5	4.5	3.5	1
29	1	6.0	3.5	3.5	4.5	Защемлення
30	Защемлення	3.0	4.5	3.5	4.5	1

Примітки:

Для групи № 2 довжина прольотів зменшується на 0,5 м.

Завантаження № 1 (Т/м)

№ Вар.	Ліва консоль	Прольот 1	Прольот 2	Прольот 3	Прольот 4	Права консоль
1	1.0	2.1	2.5	2.5	2.3	-
2	-	2.2	2.0	2.0	2.4	1.0
3	2.0	2.3	2.1	2.1	2.5	-
4	-	2.4	2.2	2.2	2.0	2.0
5	1.5	2.5	2.3	2.3	2.1	
6	-	2.0	2.4	2.4	2.2	1.5
7	1.0	2.1	2.5	2.5	2.3	-
8	-	2.2	2.0	2.0	2.4	1.0
9	2.0	2.3	2.1	2.1	2.5	-
10	-	2.4	2.2	2.2	2.0	2.0
11	1.5	2.5	2.3	2.3	2.1	
12	-	2.0	2.4	2.4	2.2	1.5
13	1.0	2.1	2.5	2.5	2.3	
14	-	2.2	2.0	2.0	2.4	1.5
15	2.0	2.3	2.1	2.1	2.5	
16	-	2.4	2.2	2.2	2.0	1.0
17	1.5	2.5	2.3	2.3	2.1	-
18		2.0	2.4	2.4	2.2	2.0
19	1.0	2.1	2.5	2.5	2.3	-
20		2.2	2.0	2.0	2.4	1.5
21	2.0	2.3	2.1	2.1	2.5	-
22		2.4	2.2	2.2	2.0	1.0
23	1.5	2.5	2.3	2.3	2.1	-
24	-	2.0	2.4	2.4	2.2	2.0
25	1.0	2.1	2.5	2.5	2.3	-
26	-	2.2	2.0	2.0	2.4	1.5
27	2.0	2.0	2.1	2.4	2.5	-
28	-	2.1	2.5	2.5	2.3	2.0
29	1.0	2.2	2.0	2.0	2.4	-
30	-	2.0	2.1	2.4	2.5	1.5

Примітки:

Для групи № 2 навантаження в прольотах збільшується на 0,2 Т.

Завантаження № 2 (Т/м, Т), позиція (м)

№ Вар.	Ліва консоль	Прольот 1	Прольот 2	Прольот 3	Прольот 4	Права консоль
1	1.0, x=0	2.1	2.5	2.1 2.0, x=1	2.3 1.0, x=2	-
2	-	2.2 1.0, x=2	2.4	2.2 1.0, x=1	2.4	1.1, x=1
3	1.2, x=0	2.0	2.5 2.0, x=1	2.0	2.5 1.0, x=2	-
4	-	2.4	2.2 2.0, x=2	2.2 2.0, x=2	2.4	1.2, x=1
5	1.4, x=0	2.1	2.5	2.1 1.0, x=1	2.3 2.0, x=2	-
6	-	2.2 2.0, x=2	2.4	2.2	2.4 1.0, x=1	1.3, x=1
7	1.6, x=0	2.0 1.0, x=1	2.5	2.0	2.5 1.0, x=2	-
8	-	2.4 1.0, x=2	2.2 1.0, x=1	2.2	2.4	1.4, x=1
9	1.0, x=0	2.1	2.5 2.0, x=2	2.1	2.3 1.0, x=2	-
10	-	2.2 1.0, x=2	2.4	2.2 2.0, x=1	2.4	1.5, x=1
11	1.2, x=0	2.0 2.0, x=1	2.5 1.0, x=1	2.0	2.5	-

12	-	2.4 1.0, x=2	2.2	2.2 1.0, x=2	2.4	1.0, x=1
13	1.4, x=0	2.1	2.5 2.0, x=2	2.1 1.0, x=1	2.3 1.0, x=2	-
14	-	2.2 1.0, x=2	2.4	2.2	2.4 1.0, x=1	1.1, x=1
15	1.6, x=0	2.0	2.5 1.0, x=1	2.0	2.5 2.0, x=2	-
16	-	2.4	2.2 1.0, x=1	2.2 2.0, x=2	2.4	1.2, x=1
17	1.0, x=0	2.5	2.1 2.0, x=1	2.1	2.3 1.0, x=2	-
18	-	2.1	2.5 2.0, x=2	2.1 1.0, x=1	2.3	1.3, x=1
19	1.2, x=0	2.2 1.0, x=2	2.4	2.2 1.0, x=1	2.4	-
20	-	2.0 1.0, x=1	2.5	2.0	2.5 2.0, x=2	1.4, x=1
21	1.4, x=0	2.4	2.2 1.0, x=1	2.2 2.0, x=2	2.4	-
22	-	2.1	2.5 2.0, x=2	2.1 1.0, x=1	2.3	1.5, x=1
23	1.6, x=0	2.2 1.0, x=2	2.4	2.2	2.4 1.0, x=1	-

24	-	2.0 1.0, x=1	2.5	2.0	2.5 1.0, x=2	1.0, x=1
25	1.0, x=0	2.4 2.0, x=2	2.2	2.2 1.0, x=2	2.4	-
26	-	2.5	2.1 2.0, x=1	2.1	2.3 2.0, x=2	1.1, x=1
27	1.2, x=0	2.5	2.1 2.0, x=1	2.1	2.3 1.0, x=2	-
28	-	2.4 2.0, x=2	2.2	2.2 1.0, x=2	2.4	1.2, x=0
29	1.0, x=0	2.5	2.1 2.0, x=1	2.1	2.3 2.0, x=2	-
30	-	2.5	2.1 2.0, x=1	2.1	2.3 1.0, x=2	1.1, x=1

5. РОЗРАХУНКОВА РОБОТА № 4 «ВИЗНАЧЕННЯ КОЕФІЦІЄНТІВ ПОСТЕЛІ ПРУЖНОЇ ОСНОВИ»

Застосовуючи програму «КРОСС» вирахувати перший коефіцієнт постелі за результатами геологічних вишукувань та наведеними нижче умовами.

Рівень підшви фундаменту повинен бути нижчим відмітки нижньої границі ІГЕ1

Навантаження на фундамент - 20 т/м².

Інші параметри для розрахунку призначити в обґрунтованих межах.

Розміри фундаментної плити

№ Вар.	B ₁ , м	H ₁ , м	№ Вар.	B ₁ , м	H ₁ , м
1	30	20	16	75	45
2	40	30	17	65	35
3	50	40	18	55	35
4	60	50	19	45	25

5	70	60	20	35	25
6	30	20	21	75	50
7	40	20	22	65	40
8	50	30	23	55	30
9	60	30	24	45	30
10	70	40	25	35	20
11	30	20	26	75	40
12	40	20	27	65	30
13	50	30	28	55	35
14	60	30	29	75	55
15	65	30	30	70	65

Примітки:

Для групи № 2 розміри збільшуються на 1 м.

Схема розташування скважин

№ варіанта - парне число

№ варіанта - непарне число

Відмітка верхньої границі ПГЕ по скважині № 1, м

№ варіант ів	ПГЕ 1	ПГЕ 2	ПГЕ 3	ПГЕ 4	ПГЕ 5	ПГЕ 6
1	0,5	-1,0	-2,6	-4,1	-6,2	-12,0
2	0,5	-1,0	-2,7	-4,2	-6,4	-12,0
3	0,5	-1,0	-2,8	-4,3	-6,6	-12,0
4	0,5	-0,9	-2,9	-4,5	-6,8	-12,5
5	0,5	-0,9	-3,0	-5,0	-7,0	-12,5
6	0,5	-0,9	-3,1	-4,0	-7,2	-12,5
7	0,5	-0,8	-3,2	-4,1	-7,4	-13,0
8	0,5	-0,8	-2,5	-4,2	-7,6	-13,0
9	0,5	-0,8	-2,4	-4,3	-7,8	-13,0
10	0,5	-0,7	-2,6	-4,5	-8,0	-12,0
11	0,5	-0,7	-2,7	-5,0	-6,0	-12,0
12	0,5	-1,0	-2,8	-4,0	-6,2	-12,0
13	0,5	-1,0	-2,9	-4,1	-6,4	-12,5

14	0,5	-1,0	-3,0	-4,2	-6,6	-12,5
15	0,5	-0,9	-3,1	-4,3	-6,8	-12,5
16	0,5	-0,9	-3,2	-4,5	-7,0	-13,0
17	0,5	-0,9	-2,5	-5,0	-7,2	-13,0
18	0,5	-0,8	-2,4	-4,0	-7,4	-13,0
19	0,5	-0,8	-2,6	-4,1	-7,6	-12,0
20	0,5	-0,8	-2,7	-4,2	-7,8	-12,0
21	0,5	-0,7	-2,8	-4,3	-8,0	-12,0
22	0,5	-0,7	-2,9	-4,5	-6,0	-12,5
23	0,5	-1,0	-3,0	-5,0	-6,2	-12,5
24	0,5	-1,0	-3,1	-4,0	-6,4	-12,5
25	0,5	-1,0	-3,2	-4,1	-6,6	-13,0
26	0,5	-0,9	-2,5	-4,2	-6,8	-13,0
27	0,5	-0,9	-2,6	-4,3	-7,0	-13,0
28	0,4	-0,8	-3,2	-4,5	-6,8	-13,5
29	0,4	-0,8	-2,1	-4,4	-6,6	-13,5
30	0,4	-0,8	-2,3	-4,3	-7,1	-13,5

Відмітка верхньої границі ПГЕ по скважині № 2, м

№ Вар.	ПГЕ 1	ПГЕ 2	ПГЕ 3	ПГЕ 4	ПГЕ 5	ПГЕ 6
1	0,0	-1,0	-2,5	-4,0	-6,0	-12,5
2	0,0	-1,0	-2,6	-4,1	-6,2	-12,5
3	0,0	-1,0	-2,7	-4,2	-6,4	-12,5
4	0,0	-0,9	-2,8	-4,3	-6,6	-13,0
5	0,0	-0,9	-2,9	-4,5	-6,8	-13,0
6	0,0	-0,9	-3,0	-5,0	-7,0	-13,0
7	0,0	-0,8	-3,1	-4,0	-7,2	-12,0
8	0,0	-0,8	-3,2	-4,1	-7,4	-12,0
9	0,0	-0,8	-2,5	-4,2	-7,6	-12,0
10	0,0	-0,7	-2,4	-4,3	-7,8	-12,5
11	0,0	-0,7	-2,6	-4,5	-8,0	-12,5
12	0,0	-1,0	-2,7	-5,0	-6,0	-12,5
13	0,0	-1,0	-2,8	-4,0	-6,2	-13,0
14	0,0	-1,0	-2,9	-4,1	-6,4	-13,0
15	0,0	-0,9	-3,0	-4,2	-6,6	-13,0
16	0,0	-0,9	-3,1	-4,3	-6,8	-12,0
17	0,0	-0,9	-3,2	-4,5	-7,0	-12,0
18	0,0	-0,8	-2,5	-5,0	-7,2	-12,0
19	0,0	-0,8	-2,4	-4,0	-7,4	-12,5
20	0,0	-0,8	-2,6	-4,1	-7,6	-12,5
21	0,0	-0,7	-2,7	-4,2	-7,8	-12,5
22	0,0	-0,7	-2,8	-4,3	-8,0	-13,0

23	0,0	-1,0	-2,9	-4,5	-6,0	-13,0
24	0,0	-1,0	-3,0	-5,0	-6,2	-13,0
25	0,0	-1,0	-3,1	-4,0	-6,4	-12,0
26	0,0	-0,9	-3,2	-4,1	-6,6	-12,0
27	0,0	-0,9	-2,5	-4,2	-6,8	-12,0
28	0,0	-0,8	-3,1	-4,1	-6,5	-12,5
29	0,0	-0,8	-3,2	-4,2	-6,4	-12,5
30	0,0	-0,8	-2,5	-4,3	-6,3	-12,5

Відмітка верхньої границі ПГЕ по скважині № 3, м

№ Вар.	ПГЕ 1	ПГЕ 2	ПГЕ 3	ПГЕ 4	ПГЕ 5	ПГЕ 6
1	1,0	-0,9	-2,6	-4,1	-6,0	-13,0
2	1,0	-0,9	-2,7	-4,2	-6,2	-13,0
3	1,0	-0,9	-2,8	-4,3	-6,4	-13,0
4	1,0	-0,8	-2,9	-4,5	-6,6	-12,0
5	1,0	-0,8	-3,0	-5,0	-6,8	-12,0
6	1,0	-0,8	-3,1	-4,0	-7,0	-12,0
7	1,0	-0,7	-3,2	-4,1	-7,2	-12,5
8	1,0	-0,7	-2,5	-4,2	-7,4	-12,5
9	1,0	-1,0	-2,4	-4,3	-7,6	-12,5
10	1,0	-1,0	-2,6	-4,5	-7,8	-13,0
11	1,0	-1,0	-2,7	-5,0	-8,0	-13,0
12	1,0	-0,9	-2,8	-4,0	-6,0	-13,0
13	1,0	-0,9	-2,9	-4,1	-6,2	-12,0
14	1,0	-0,9	-3,0	-4,2	-6,4	-12,0
15	1,0	-0,8	-3,1	-4,3	-6,6	-12,0
16	1,0	-0,8	-3,2	-4,5	-6,8	-12,5
17	1,0	-0,8	-2,5	-5,0	-7,0	-12,5
18	1,0	-0,7	-2,4	-4,0	-7,2	-12,5
19	1,0	-0,7	-2,6	-4,1	-7,4	-13,0
20	1,0	-1,0	-2,7	-4,2	-7,6	-13,0
21	1,0	-1,0	-2,8	-4,3	-7,8	-13,0
22	1,0	-1,0	-2,9	-4,5	-8,0	-12,0
23	1,0	-0,9	-3,0	-5,0	-6,0	-12,0
24	1,0	-0,9	-3,1	-4,0	-6,2	-12,0
25	1,0	-1,0	-3,2	-4,1	-6,4	-12,5
26	1,0	-1,0	-2,5	-4,2	-6,6	-12,5
27	1,0	-1,0	-2,4	-4,3	-6,8	-12,5
28	0,9	-0,9	-3,2	-4,5	-6,8	-12,0
29	0,9	-0,9	-2,1	-4,4	-6,7	-12,0
30	0,9	-0,9	-2,8	-4,6	-6,9	-12,0

Відмітка верхньої границі ПГЕ по скважині № 4, м

№ Вар.	ПГЕ 1	ПГЕ 2	ПГЕ 3	ПГЕ 4	ПГЕ 5	ПГЕ 6
1	0,0	-0,8	-2,6	-5,0	-6,0	-12,0
2	0,0	-0,8	-2,7	-4,0	-6,2	-12,0
3	0,0	-0,8	-2,8	-4,1	-6,4	-12,0
4	0,0	-0,7	-2,9	-4,2	-6,6	-12,5
5	0,0	-0,7	-3,0	-4,3	-6,8	-12,5
6	0,0	-1,0	-3,1	-4,5	-7,0	-12,5
7	0,0	-1,0	-3,2	-5,0	-7,2	-13,0
8	0,0	-1,0	-2,5	-4,0	-7,4	-13,0
9	0,0	-0,9	-2,4	-4,1	-7,6	-13,0
10	0,0	-0,9	-2,6	-4,2	-7,8	-12,0
11	0,0	-0,9	-2,7	-4,3	-8,0	-12,0
12	0,0	-0,8	-2,8	-4,5	-6,0	-12,0
13	0,0	-0,8	-2,9	-5,0	-6,2	-12,5
14	0,0	-0,8	-3,0	-4,0	-6,4	-12,5
15	0,0	-0,7	-3,1	-4,1	-6,6	-12,5
16	0,0	-0,7	-3,2	-4,2	-6,8	-13,0
17	0,0	-1,0	-2,5	-4,3	-7,0	-13,0
18	0,0	-1,0	-2,4	-4,5	-7,2	-13,0
19	0,0	-1,0	-2,6	-5,0	-7,4	-12,0
20	0,0	-0,9	-2,7	-4,0	-7,6	-12,0
21	0,0	-0,9	-2,8	-4,1	-7,8	-12,0
22	0,0	-1,0	-2,9	-4,2	-8,0	-12,5
23	0,0	-1,0	-3,0	-4,3	-6,0	-12,5
24	0,0	-1,0	-3,1	-4,4	-6,2	-12,5
25	0,0	-0,7	-3,2	-4,5	-6,4	-13,0
26	0,0	-0,7	-2,5	-4,8	-6,6	-13,0
27	0,0	-0,7	-2,4	-5,0	-6,8	-13,0
28	0,9	-0,7	-3,3	-4,4	-6,1	-12,0
29	0,9	-0,7	-2,9	-4,8	-6,2	-12,0
30	0,9	-0,7	-2,6	-5,0	-6,3	-12,0

Відмітка верхньої границі ПГЕ по скважині № 5, м

№ Вар.	ПГЕ 1	ПГЕ 2	ПГЕ 3	ПГЕ 4	ПГЕ 5	ПГЕ 6
1	0,0	-1,0	-3,0	-4,0	-7,0	-12,5
2	0,0	-1,0	-3,1	-4,1	-7,2	-12,5
3	0,0	-1,0	-3,2	-4,2	-7,4	-12,5
4	0,0	-0,9	-2,5	-4,3	-7,6	-13,0
5	0,0	-0,9	-2,4	-4,5	-7,8	-13,0
6	0,0	-0,9	-2,6	-5,0	-8,0	-13,0
7	0,0	-0,8	-2,7	-4,0	-6,0	-12,0

8	0,0	-0,8	-2,8	-4,1	-6,2	-12,0
9	0,0	-0,8	-2,9	-4,2	-6,4	-12,0
10	0,0	-0,7	-3,0	-4,3	-6,6	-12,5
11	0,0	-0,7	-3,1	-4,5	-6,8	-12,5
12	0,0	-1,0	-3,2	-5,0	-7,0	-12,5
13	0,0	-1,0	-2,5	-4,0	-7,2	-13,0
14	0,0	-1,0	-2,4	-4,1	-7,4	-13,0
15	0,0	-0,9	-2,6	-4,2	-7,6	-13,0
16	0,0	-0,9	-2,7	-4,3	-7,8	-12,0
17	0,0	-0,9	-2,8	-4,5	-8,0	-12,0
18	0,0	-0,8	-2,9	-5,0	-6,0	-12,0
19	0,0	-0,8	-3,0	-4,0	-6,2	-12,5
20	0,0	-0,8	-3,1	-4,1	-6,4	-12,5
21	0,0	-0,7	-3,2	-4,2	-6,6	-12,5
22	0,0	-0,7	-2,5	-4,3	-6,8	-13,0
23	0,0	-1,0	-2,5	-4,5	-6,0	-13,0
24	0,0	-1,0	-2,6	-5,0	-6,2	-13,0
25	0,0	-1,0	-2,7	-4,0	-6,4	-12,0
26	0,0	-0,9	-2,8	-4,1	-6,6	-12,0
27	0,0	-0,8	-2,9	-4,2	-6,8	-12,0
28	0,9	-1,0	-2,9	-4,5	-6,6	-12,5
29	0,9	-0,9	-2,5	-4,3	-6,9	-12,5
30	0,9	-0,9	-2,4	-4,5	-6,9	-12,5

Характеристика ґрунтів № 1 (№ варіанта – не парне число)

ПЕ	Назва	Щільність, Т/м ³	Модуль деформацій, Т/м ²
ПЕ 1	Насипний ґрунт - супісь	1,90	1500
ПЕ 2	Суглинок середній	1,69	2200
ПЕ 3	Супісь жовтувато-сіра пластична	1,93	700
ПЕ 4	Глина бура напівтверда	1,96	2000
ПЕ 5	Пісок дрібний щільний	1,77	3500
ПЕ 6	Скала	-	-

Характеристика ґрунтів № 2 (№ варіанта - парне число)

ПЕ	Назва	Щільність, Т/м ³	Модуль деформацій, Т/м ²
ПЕ 1	Насипний ґрунт - суглинки	1,90	1400
ПЕ 2	Суглинок жовто-бурий	1,83	1700
ПЕ 3	Суглинок жовто-бурий світлий	1,91	1100
ПЕ 4	Суглинок світло-жовтий	1,84	1400
ПЕ 5	Суглинок жовто-бурий коричневатий	1,94	920
ПЕ 6	Суглинок коричнево-бурий	1,89	2100

ПЕРЕЛІК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. SCAD Office. Реализация СНиП в проектирующих программах /В.С. Карпиловский, Э.З. Криксунов, А.А. Маляренко, М.А. Микитаренко, А.В. Перельмутер, М.А. Перельмутер, В.Г Федоровский. В.В. Юрченко.- М.: СКАД СОФТ, 2014 - 480 с. Рус.
2. 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.— 80 стр.