

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**
Факультет (ННІ) Конструювання та дизайну
Кафедра будівництва

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ
рішенням кафедри будівництва
(протокол № __, від __.06.2026р.)
завідувач кафедри будівництва,
д.т.н., професор
_____ Ігор ЯКОВЕНКО
."__"_____ 2026 р.

БАКАЛАВРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**на тему: «Проектування двоповерхового готельного комплексу у місті
Болехів»**

Спеціальність 192 – будівництво та цивільна інженерія
(код і назва)

Гарант освітньої програми

_____ кандидат технічних наук, доцент _____ Євген ДМИТРЕНКО _____
(науковий ступінь та вчене звання) (підпис) (ПІБ)

Керівник бакалаврської кваліфікаційної роботи:

_____ д.т.н., проф. _____ Ігор ЯКОВЕНКО _____
(науковий ступінь та вчене звання) (підпис) (ПІБ)

допускається до захисту/не допускається до захисту»

Виконав: студентка

_____ «підпис» _____ Марія ЛИМАР _____
(ПІБ студента)

Рецензент:

_____ _____ _____
(науковий ступінь та вчене звання) (підпис) (ПІБ)

_____ «підпис» _____ «оцінка»

м. Київ 2026 р.

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Факультет (ННІ) Конструювання та дизайну

ЗАТВЕРДЖУЮ

завідувач кафедри будівництва,

Д.Т.Н., професор Ігор ЯКОВЕНКО
(науковий ступінь, вчене звання) (підпис) (ІПБ)

«25» березня 2026р.

З А В Д А Н Н Я
ДО ВИКОНАННЯ БАКАЛАВРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ
СТУДЕНТУ

Лимар Марії Вікторівні

(прізвище, ім'я, по батькові)

Спеціальність 192 «Будівництво та цивільна інженерія»
(код і назва) (назва)

Програма підготовки освітньо-професійна
(освітньо-професійна або освітньо-наукова)

Тема бакалаврської кваліфікаційної роботи затверджена наказом проректора з науково-педагогічної роботи та цифрової трансформації НУБіП України від «24» березня 2026 р. № 839 «С»

Термін подання завершеної роботи на кафедру 2026, червень, 01
(рік, місяць, число)

Вихідні дані до бакалаврської кваліфікаційної роботи: геологічні умови майданчика будівництва, природно-кліматичні умови відповідно до ДСТУ-Н Б В.1.1 – 27:2010, навантаження та вплив згідно ДБН В.1.2-2:2006.

Бакалаврська кваліфікаційна робота складається з пояснювальної записки, 6 листів формату А1 та використаних джерел літератури 32 найменування.

Перелік питань, що підлягають дослідженню:

Розділ 1. Архітектурно-будівельний розділ

Розділ 2. Розрахунково-конструктивний розділ

Розділ 3. Технологічний розділ

Розділ 4. Організація будівництва

Розділ 5. Розділ із охорони праці

Висновки

Перелік використаної літератури

Додатки

Перелік графічного матеріалу (обов'язкові креслення):

Аркуш 1, 2	<i>Архітектурна частина: фасад, розрізи, вузли, план.</i>
Аркуш 3.	<i>Розрахунково-конструктивна частина. Монолітне залізобетонне перекриття</i>
Аркуш 4.	<i>Розрахунково-конструктивна частина. Фундамент під колону</i>
Аркуш 5.	<i>Організаційно-будівельна частина. Будгенплан.</i>
Аркуш 6.	<i>Технологічно-будівельна частина. Техкарта на виготовлення плит перекриття</i>
Аркуш 7.	<i>Організаційно-будівельна частина. Календарний графік. Відомість витрат. Графік руху робочої сили.</i>

Строки виконання бакалаврської кваліфікаційної роботи

Найменування етапу дипломного проєкту	Строк виконання етапу	Відмітка про виконання
<i>Збір, аналіз та обґрунтування вихідних матеріалів для проєкту</i>	<i>25.03.26– 06.04.26</i>	
<i>Написання та наповнення частин пояснювальної записки</i>	<i>06.04.26 – 04.05.26</i>	
<i>Виконання графічної частини дипломного проєкту</i>	<i>04.05.26–29.05.26</i>	

Дата видачі завдання «25» березня 2026 р.

Керівник бакалаврської кваліфікаційної роботи

Д.Т.Н., професор
(науковий ступінь та вчене звання)

(підпис)

Ігор ЯКОВЕНКО
(ПІБ)

Завдання прийняла до виконання

(підпис)

Марія ЛИМАР
(ПІБ студента)

Зміст

1. АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНИЙ РОЗДІЛ.....	6
1.1. Вихідні дані для проектування.....	6
1.2. Генеральний план.....	6
1.3. Техніко-економічні показники.....	7
1.4. Об'ємно планувальне рішення.....	7
1.5. Санітарно – гігієнічні вимоги.....	9
2. РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТИВНИЙ РОЗДІЛ	13
2.1. Навантаження від конструкції перекриття.....	13
2.2. Статичний розрахунок плити перекриття.....	14
2.2.1. Визначення товщини плити:.....	14
2.2.2. Визначення згинальні моменти.....	14
2.2.3. Розрахунок плит перекриття.....	15
3. ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗДІЛ.....	31
3.1. Технологія монтажу збірної стрічкового залізобетонного фундаменту.....	31
3.1.1. Загальні відомості.....	31
3.1.2. Підготовчі роботи.....	31
3.1.3. Обрахунок обсягів будівельно-монтажних робіт на монтаж збірних стрічкових фундаментів.....	31
3.1.4. Технологія виконання робіт.....	34
3.1.5. Техніка безпеки.....	35
3.2. Технологія влаштування системи вентильованого фасаду (керамограніт) з утепленням.....	37
3.2.1. Загальні відомості.....	37
3.2.2. Розрахунок товщини утеплювача.....	37
3.2.3. Визначення обсягів будівельно монтажних робіт на монтаж збірних стрічкових фундаментів.....	38
3.2.4. Організація робіт.....	38

3.2.5. Технологія виконання робіт.....	40
4. ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВНИЦТВА.....	45
4.1. Загальні відомості.....	45
4.2. Підбір крана.....	45
4.3. Потреби у основних будівельних машинах та механізмах.....	48
4.4. Розрахунок тимчасових побутових приміщень.....	50
4.5. Розрахунок тимчасових складських приміщень.....	51
4.6. Розрахунок тимчасового водопостачання.....	53
4.7. Розрахунок тимчасової електромережі.....	54
4.8. Організація будівельного майданчика.....	55
5. Розділ з охорони праці.....	59
5.1. Характеристика з точки зору охорони праці.....	59
5.2. Механічна вентиляція виробничих приміщень.....	64
ВИСНОВКИ.....	67
ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	68
ДОДАТКИ.....	72

1. Архітектурно-будівельний розділ

1.1. Вихідні дані для проектування

Район будівництва – м. Болехів Івано-Франківська обл. [1];

Клас споруди – II;

Ступінь вогнестійкості – II;

Ступінь довговічності – II;

Кліматична зона – II;

Розрахункова температура зовнішнього повітря – 20 °С;

Сніговий район – I;

Снігове навантаження – 0,5 кН/м²;

Вітровий район – I;

Вітрове навантаження – 0,38 кН/м²;

Нормативна глибина сезонного промерзання ґрунту – 0,80 м;

1.2. Генеральний план

Генплан розроблено і відповідності з ДБН Б.2.2-12:2019 [2], ДБН В.1.1–7:2016 [25] та ін.

Генплан розроблено у масштабі М 1:400

Об'єкт розташований по вул. Шевченка 31 у м. Болехів Івано-Франківської обл..

Окрім будинку на ділянці передбачено будівництво автостоянки, фонтану, та засадження території деревами та кущами.

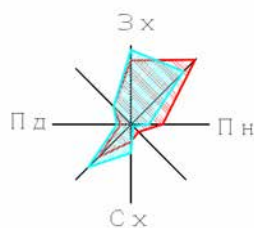


Рис 1.1. Роза вітрів

Таблиця 1.1.

Повторювання вітру по напрямках (в % відношенні).

Місяць	Напрямки (сторони світу)							
	Пн	ПнСх	Сх	ПдСх	Пд	ПдЗх	Зх	ПнЗх
Липень	9	2	5	13	3	7	18	43
Січень	5	1	8	27	4	7	25	23

1.3. Техніко-економічні показники

Таблиця 1.2.

№ п/п	Назва	Од. вим.	К-ть
1	Загальна площа майданчика	м ²	1841,4
2	Площа тимчасових доріг	м ²	158
3	Площа тимчасових споруд	м ²	83
4	Площа тимчасових складів	м ²	181,6
5	Площа забудови	м ²	310,44
6	Коефіцієнт забудови		29,9
7	Довжина тимчасового водопроводу	м	21,2
8	Довжина тимчасового водопостачання	м	123
9	Довжина тимчасового огороження	м	172

1.4. Об'ємно планувальне рішення

Проектом передбачено зведення двох поверхового готелю. Запроектований будинок має два поверхи і мансардне приміщення. Висота 1-го поверху 3,3 м, другого – 2,9 м, мансардного – 2,6 м. З відмітку + 0,000 прийнято рівень

чистої підлоги 1-го поверху. Загальна висота будинку від землі до найвищої точки становить 10,97 м. Передбачено два головні входи.

Розміри будівлі – 23,88х13,00 м.

Експлікація приміщень 1-го поверху:

1. Тамбур 4,10 м²;
2. Вестибюль 39,50 м²;
3. Обідній зал 102,50 м²;
4. Гаряче відділення 23,82 м²;
5. Мийна столового посуду 7,55 м²;
6. Мийна кухонного посуду 2,45 м²;
7. Коридор 5,76 м²;
8. Комора сухих продуктів 8,29 м²;
9. Гардеробне приміщення 6,70 м²;
10. Санвузол 2,10 м²;
11. Коридор 11,46 м²;
12. Тамбур 2,41 м²;
13. Комірка притирального інвентаря 4,19 м²;
14. Санвузол для чоловіків 2,58 м²;
15. Санвузол для жінок 2,58 м²;
16. Сходові клітка 14,25 м²;
17. Технічне приміщення 19,45 м²;

Експлікація приміщень 2-го поверху:

1. Вестибюль 38,88 м²;
2. Кімната 1 з санвузлом 19,52 м²;
3. Кімната 2 з санвузлом 40,98 м²;
4. Кімната 3 без санвузла 16,74 м²;
5. Кімната 4 з санвузлом 21,76 м²;
6. Кімната 5 з санвузлом 21,97 м²;
7. Кімната 6 з санвузлом 21,94 м²;

8. Душова 2,43 м²;
9. Кімната для відпочинку персоналу 10,21 м²;
10. Кімната 7 без санвузла 13,93 м²;
11. Балкон 1 12,00 м²;
12. Балкон 2 32,35 м²;

Експлікація приміщень мансардного поверху:

1. Кімната 8 з санвузлом 26,40 м²;
2. Кімната 9 з санвузлом 26,40 м²;
3. Кімната 10 з санвузлом 26,40 м²;
4. Кімната 11 з санвузлом 32,86 м²;
5. Кімната 12 з санвузлом 25,50 м²;
6. Коридор 37,5 м²;
7. Кладовка 8,4 м²;
8. Більярдна 35,80 м²;

1.5. Конструктивне рішення

У конструктивному рішенні будівля вирішена як без каркасна з повздовжніми та поперечними стінами, виконаними з газо блоків [3]. Просторова жорсткість і стійкість забезпечується сполученням зовнішніх стін, з плита перекриття, що оперті на стіни. Конструкція монолітного перекриття утворює горизонтальний жорсткий диск, що підвищує просторову жорсткість.

Фундаменти

Фундамент із стрічкових залізобетонних блоків та монолітних вставок, подушкою [20]. Блоки ФБС 24.5.6 ФБС 12.5.6 ФБС 9.5.6, фундаментні подушки ФЛ 12.24.3 ФЛ 12.12.3 ФЛ 12.8.3. Глибина закладання фундаменту з розрахунку промерзання ґрунту становить 1,3 м.

Стіни

Зовнішні стіни з газобетонних блоків товщиною – 380 мм з утепленням, внутрішня стіна по осі Д товщиною – 300 мм, товщина перегородок – 100 мм.

Перекриття

Перекриття залізобетонне монолітне, з обпиранням на несучі стіни та ригелі (товщина перекриття – 200мм). Склад міжповерхового перекриття: паркет, клей, фанера, стяжка, гідроізоляція, пісок, плита перекриття).

Покрівля

Дах – двосхилий. Покриття даху складається з таких конструктивних елементів:

- металочерепиця;
- обрешітка 50×50 мм (поперечна та повздовжня);
- утеплювач жорстка базальтова вата 250 мм;
- вітро- та гідроізоляція;
- кроква 250×50 мм;
- прогін 120×150 мм;
- лежінь 180×180 мм;
- підкіс 120×60 мм;
- стійка 120×120 мм;
- затяжка 120×60 мм;

Вікна та двері

Вхідні двері та двері на балкон металопластикові двохкамерні з склопакетами – 2,5х1,3м – 5шт., 2,5х0,9м – 2шт., внутрішні дерев'яні – 2,1х1,3м – 2шт., 2,1х0,9м – 28шт., 2,1х0,7м – 25шт.

Вікна металопластикові 2,5х0,64м – 2шт., 6,54х0,64м – 1шт., 1,8х1,0м – 8шт. 1,6х1,55м – 3шт., 2,6х2,6м – 7шт., 1,35х1,55м – 3шт., 1,3х1,0м – 1шт., 1,35х0,9м – 2шт., 1,6х0,9м – 2шт.

Вікна слухові – 1,45х1,3м – 8шт.

Сходи

Сходові марші залізобетонні збірні марки 1ЛМ27.12.14-4 серія 1.151.1-6 вип.1,2. (ширина сходового маршу – 1200мм).

Підлога

Підлога виконана в залежності від приміщення. В санвузлах, приміщеннях кухні, сходових клітках – керамічна плитка. В житлових кімнатах, коридорах – паркет.

Оздоблення

Зовнішнє оздоблення:

- влаштований вентильований фасад з утеплення та оздобленням керамзитовими панелями;
- цоколь оброблений каменем з Тербовлянського родовища;

Внутрішнє оздоблення:

- стіни приміщень кухні та санвузлів облицьовані керамічною плиткою, стіни житлових приміщень протиньковані та пофарбовані водними розчинами, внутрішні штукатурні роботи виконуються на основі цементно-піщаного розчину;
- мансардний поверх оздоблений гіпсокартоном;

1.6. Санітарно – гігієнічні вимоги

Температурний режим [1]:

- температура повітря взимку не менше +18 °С – не більше +22 °С, влітку не більше +28 °С;
- температура підлоги взимку +16 – +26 °С, влітку не менше +18 °С;
- температура стелі взимку +16 – +30 °С, влітку не менше +21 °С;

Повітряне середовище:

- житлові приміщення та кухні провітрюються через вікна, фрамуги, квартирки;
- відносна вологість повітря в житловому приміщенні взимку – від 30% до 45%, влітку – від 30% до 65%;

Освітлення та інсоляція приміщень:

- природне штучне освітлення приміщень нормується;
- коефіцієнт природнього освітлення становить не менше 0,3%;

2. Розрахунково-конструктивний розділ

2.1. Навантаження від конструкції перекриття

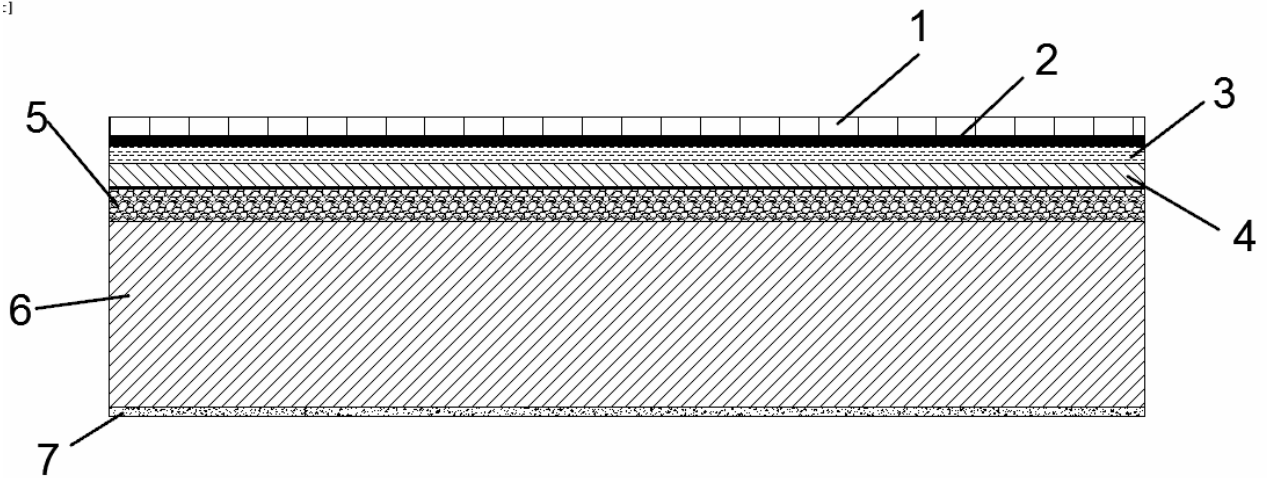


Рис 2.1. Конструкція підлоги

1.паркет 10мм 2.клей 5мм 3.фанера 25мм 4.стяжка 25мм
5.гідроізоляція 2мм 6.пісок 35мм 7.плита перекриття 200мм

Таблиця 2.1.

№	Вид навантаження	Характеристичне	Коеф. γ_{fm}	Граничне- розрахункове
І. Від перекриття				
1. Постійне				
1	Паркет – 10мм	6	1,1	6,6
2	Клей – 5мм	9	1,1	9,9
3	Фанера – 25мм	8,3	1,1	9,13
4	Стяжка – 25мм	50	1,3	65
5	Гідроізоляція – 2мм	0,15	1,3	0,195
6	Пісок – 35мм	52,5	1,1	57,75
7	Плита перекриття – 200мм	500	1,1	550
8	Вирівнюючи штукатурка – 10мм	20	1,1	22
9	Корисне навантаження	150	1,3	195
	Всього			915,58

γ_{fm} – коефіцієнт надійності за навантаження, прийнятий згідно табл. 5.1 та п.6.7 ДБН В.1.2-2:2006 [1].

2.2. Статичний розрахунок плити перекриття

Розрахункова схема – плита оперта по контуру із защемленням та вільно опертою стороною. Навантаження на плиту складається з власної ваги і вище розміщених конструкцій [1, 15].

Монолітну плиту поверху ділимо на окремі плити розміри яких залежить від конструкцій на які опирається плита. В кожній плиті визначаємо максимальний згинальний прольотний момент який діє в напрямку коротких і довгих сторін та на максимальний опорний згинаючий момент який діє в напрямку коротких і довгих сторін.

Згинальні моменти визначаємо за допомогою таблиць в яких приведені коефіцієнти для визначення величини згинаючих моментів.

2.2.1. Визначаємо товщину плити:

$$h=1/45 \times l_1$$

де, h -товщина плити, м;

l_1 -довжина коротшого прольоту, м ;

$$h=1/40 \times 8,4=0,21 \text{ м.};$$

$$h=1/45 \times 8,4=0,186 \text{ м.};$$

Приймаємо товщину плити рівну $h=0,20 \text{ м.}=20\text{см.};$

2.2.2. Визначаємо згинальні моменти

$$M_k = \alpha_k \times P; \quad M_d = \alpha_d \times P; \quad \bar{M}_k = -\beta_k \times P; \quad \bar{M}_d = -\beta_d \times P; \quad P = p \times l_k \times l_d;$$

де, M_k – максимальний згинальний прольотний момент в напрямку короткої сторони;

M_d – максимальний згинальний прольотний момент в напрямку довгої сторони;

$\bar{M}_k$ – максимальний згинальний над опорний момент в напрямку короткої

сторони;

$\bar{M}_d$ – максимальний згинальний над опорний момент в напрямку короткої сторони;

$\alpha_k, \alpha_d, \beta_k, \beta_d$ – коефіцієнти для визначення величини згинальних моментів із нормативно-довідникової літератури [16 та ін.];

p – розподілене навантаження на плиту;

l_k, l_d – довжина короткої сторони та довгої;

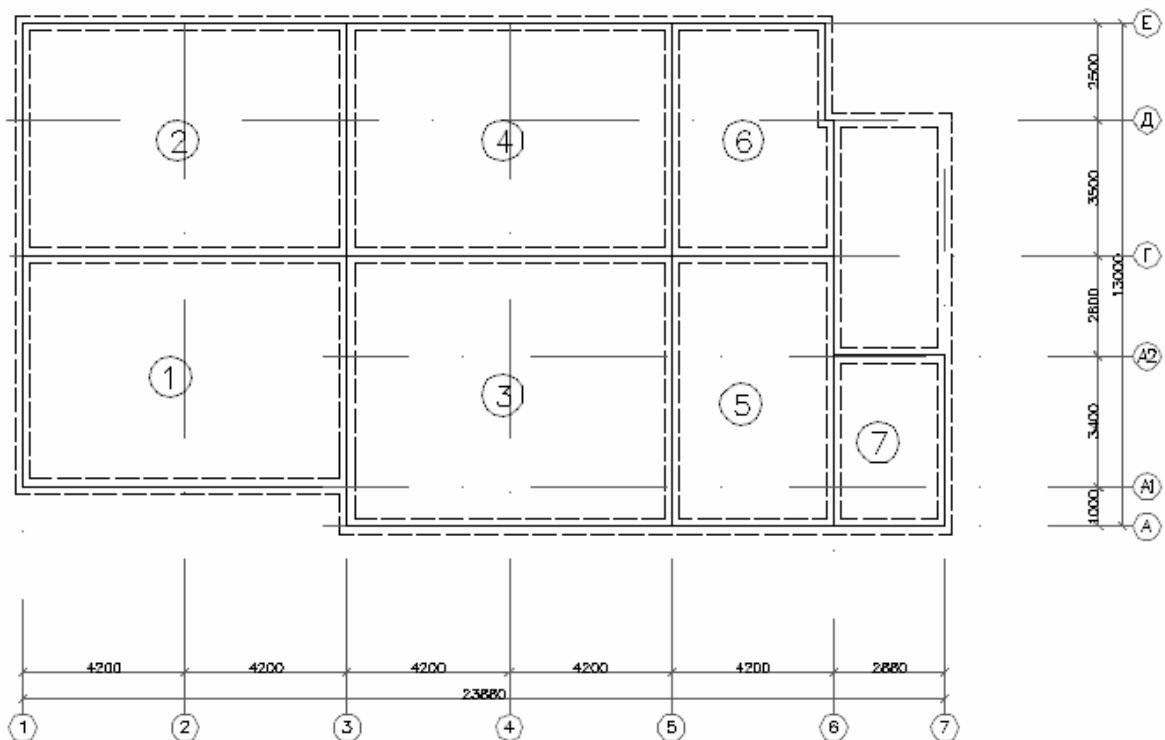
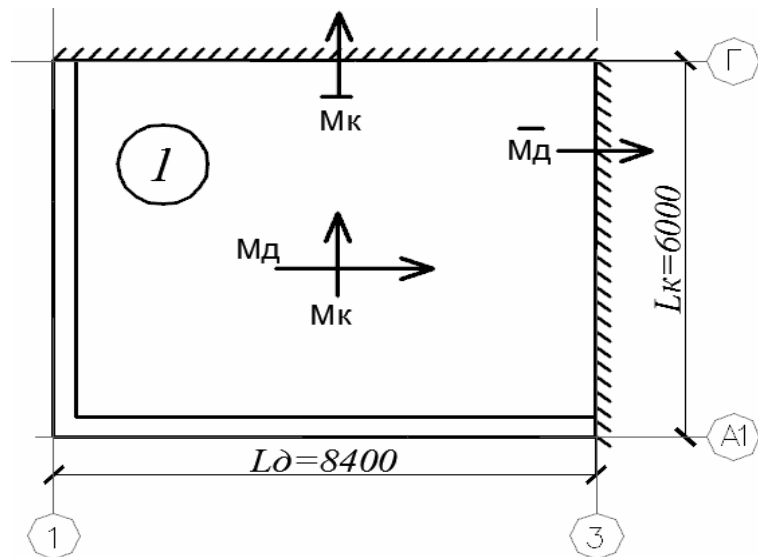


Рис 2.2. Розбивка перекриття на окремі розрахункові схеми

2.2.3. Розрахунок плит перекриття

Розраховуємо плиту №1

Визначаємо спосіб заземлення та вибираємо відповідну схему:



$$L_d/L_k = 8,4/6,0 = 1,4;$$

$$\alpha_k = 0,0323;$$

$$\alpha_d = 0,0165;$$

$$\beta_k = 0,0709;$$

$$\beta_d = 0,0361;$$

$$P = 9,15 \times 8,4 \times 6,0 = 461,16 \text{ кН} = 46116 \text{ кг};$$

Визначаємо згинальні моменти:

$$M_k = 0,0323 \times 46116 = 15,1720 \text{ кН} \times \text{м};$$

$$M_d = 0,0165 \times 46116 = 7,6091 \text{ кН} \times \text{м};$$

$$\bar{M}_k = -0,0709 \times 46116 = -32,5579 \text{ кН} \times \text{м};$$

$$\bar{M}_d = -0,0361 \times 46116 = -16,6479 \text{ кН} \times \text{м};$$

Підбираємо необхідну арматуру:

$$R_b = 115 \text{ кг/см}^2 \text{ (M250)} \quad R_a = 3500 \text{ кг/см}^2;$$

$$A_0 = M / (R_b \times b \times h^2);$$

$$F_a = M / (R_a / \gamma / h_0);$$

M – згинальний момент кН×м;

b -ширина балки, см;

h_0 – відстань від верхньої грані до центра розтягнутої арматури;

R_b – розрахунковий опір бетону;

$$A_{0,к} = 151720 / (115 \times 100 \times 17,5^2) = 0,043$$

$$A_0 < A_{\max} \quad \gamma = 0,978$$

$$F_{a,к} = 151720 / (3500 \times 0,978 \times 17,5) = 2,52 \text{ см}^2;$$

$$A_{0,д} = 76091 / (115 \times 100 \times 17,5^2) = 0,022$$

$$A_0 < A_{\max} \quad \gamma = 0,989$$

$$F_{a,д} = 76091 / (3500 \times 0,989 \times 17,5) = 1,26 \text{ см}^2.$$

$$A_{0,к} = -325579 / (115 \times 100 \times 17,5^2) = 0,092$$

$$A_0 < A_{\max} \quad \gamma = 0,986$$

$$F_{a,к} = -325579 / (3500 \times 0,986 \times 17,5) = 5,39 \text{ см}^2;$$

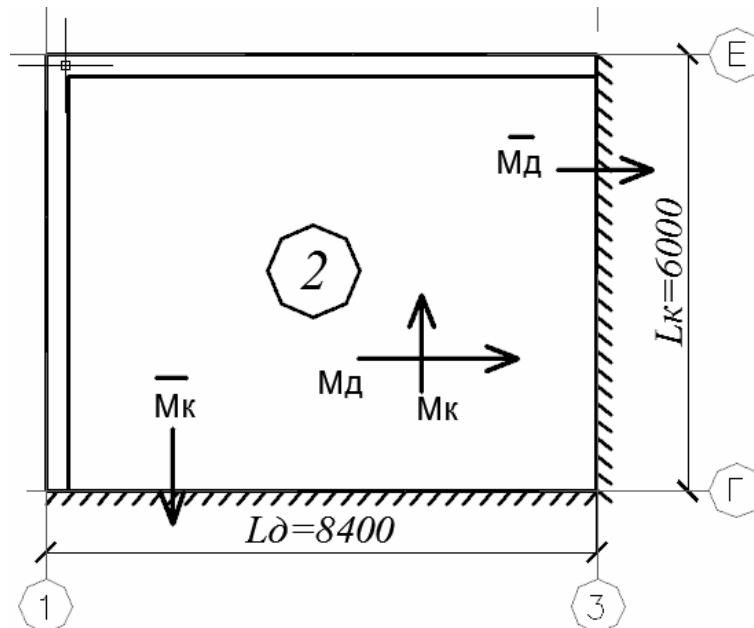
$$A_{0,д} = -166479 / (115 \times 100 \times 17,5^2) = 0,039$$

$$A_0 < A_{\max} \quad \gamma = 0,980$$

$$F_{a,д} = -16647 / (3500 \times 0,980 \times 17,5) = 2,535 \text{ см}^2;$$

Розраховуємо плиту №2

Визначаємо спосіб заземлення та вибираємо відповідну схему:



$$L_d/L_k = 8,4/6,0 = 1,4;$$

$$\alpha_k = 0,0323;$$

$$\alpha_d = 0,0165;$$

$$\beta_k = 0,0709;$$

$$\beta_d = 0,0361;$$

$$P = 9,15 \times 8,4 \times 6,0 = 461,16 \text{ кН} = 46116 \text{ кг};$$

Визначаємо згинальні моменти:

$$M_k = 0,0323 \times 46116 = 15,1720 \text{ кН} \times \text{м};$$

$$M_d = 0,0165 \times 46116 = 7,6091 \text{ кН} \times \text{м};$$

$$\bar{M}_k = -0,0709 \times 46116 = -32,5579 \text{ кН} \times \text{м};$$

$$\bar{M}_d = -0,0361 \times 46116 = -16,6479 \text{ кН} \times \text{м};$$

Підбираємо необхідну арматуру:

$$R_b = 115 \text{ кг/см}^2 \text{ (M250)} \quad R_a = 3500 \text{ кг/см}^2 ;$$

$$A_0 = M / (R_b \times b \times h^2);$$

$$F_a = M / (R_a / \gamma / h_0);$$

M- згинальний момент кН×м;

b-ширина балки, см;

h_0 – відстань від верхньої грані до центра розтягнутої арматури;

R_b – розрахунковий опір бетону;

$$A_{0,к} = 151720 / (115 \times 100 \times 17,5^2) = 0,043$$

$$A_0 < A_{max} \quad \gamma = 0,978$$

$$F_{a,к} = 151720 / (3500 \times 0,978 \times 17,5) = 2,52 \text{ см}^2;$$

$$A_{0,д} = 76091 / (115 \times 100 \times 17,5^2) = 0,022$$

$$A_0 < A_{max} \quad \gamma = 0,989$$

$$F_{a,д} = 76091 / (3500 \times 0,989 \times 17,5) = 1,26 \text{ см}^2.$$

$$A_{0,к} = - 325579 / (115 \times 100 \times 17,5^2) = 0,092$$

$$A_0 < A_{max} \quad \gamma = 0,986$$

$$F_{a,к} = - 325579 / (3500 \times 0,986 \times 17,5) = 5,39 \text{ см}^2;$$

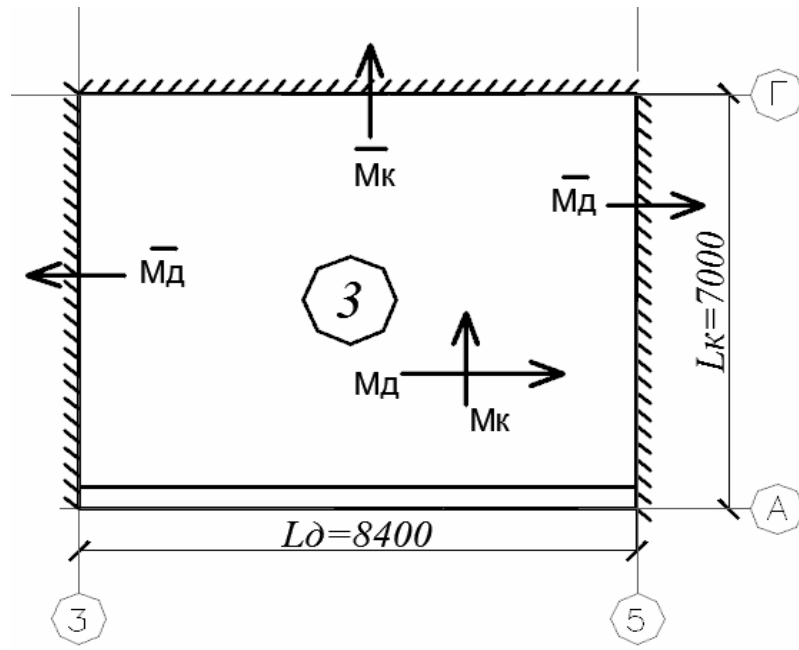
$$A_{0,д} = - 166479 / (115 \times 100 \times 17,5^2) = 0,039$$

$$A_0 < A_{max} \quad \gamma = 0,980$$

$$F_{a,д} = - 16647 / (3500 \times 0,980 \times 17,5) = 2,535 \text{ см}^2;$$

Розраховуємо плиту №3

Визначаємо спосіб заземлення та вибираємо відповідну схему:



$$L_d/L_k = 8,4/7,0 = 1,2;$$

$$\alpha_k = 0,0249;$$

$$\alpha_d = 0,0198;$$

$$\beta_k = 0,0530;$$

$$\beta_d = 0,0491;$$

$$P = 9,15 \times 8,4 \times 7,0 = 538,02 \text{ КН} = 53802 \text{ кг};$$

Визначаємо згинальні моменти:

$$M_k = 0,0249 \times 53802 = 13,3967 \text{ КН} \times \text{м};$$

$$M_d = 0,0198 \times 53802 = 10,6528 \text{ КН} \times \text{м};$$

$$\bar{M}_k = -0,0530 \times 53802 = -28,5151 \text{ КН} \times \text{м};$$

$$\bar{M}_d = -0,0491 \times 53802 = -26,4168 \text{ КН} \times \text{м};$$

Підбираємо необхідну арматуру:

$$R_b = 115 \text{ кг/см}^2 \text{ (M250)} \quad R_a = 3500 \text{ кг/см}^2;$$

$$A_0 = M / (R_b \times b \times h^2);$$

$$F_a = M / (R_a / \gamma / h_0);$$

M- згинальний момент кН×м;

b – ширина балки, см;

h₀ – відстань від верхньої грані до центра розтягнутої арматури;

R_b – розрахунковий опір бетону;

$$A_{0,к} = 133967 / (115 \times 100 \times 17,5^2) = 0,036$$

$$A_0 < A_{max} \quad \gamma = 0,981$$

$$F_{a,к} = 133967 / (3500 \times 0,981 \times 17,5) = 2,23 \text{ см}^2;$$

$$A_{0,д} = 106528 / (115 \times 100 \times 17,5^2) = 0,022$$

$$A_0 < A_{max} \quad \gamma = 0,985$$

$$F_{a,д} = 106528 / (3500 \times 0,985 \times 17,5) = 1,77 \text{ см}^2.$$

$$A_{0,к} = - 285151 / (115 \times 100 \times 17,5^2) = 0,086$$

$$A_0 < A_{max} \quad \gamma = 0,958$$

$$F_{a,к} = - 285151 / (3500 \times 0,958 \times 17,5) = 4,86 \text{ см}^2;$$

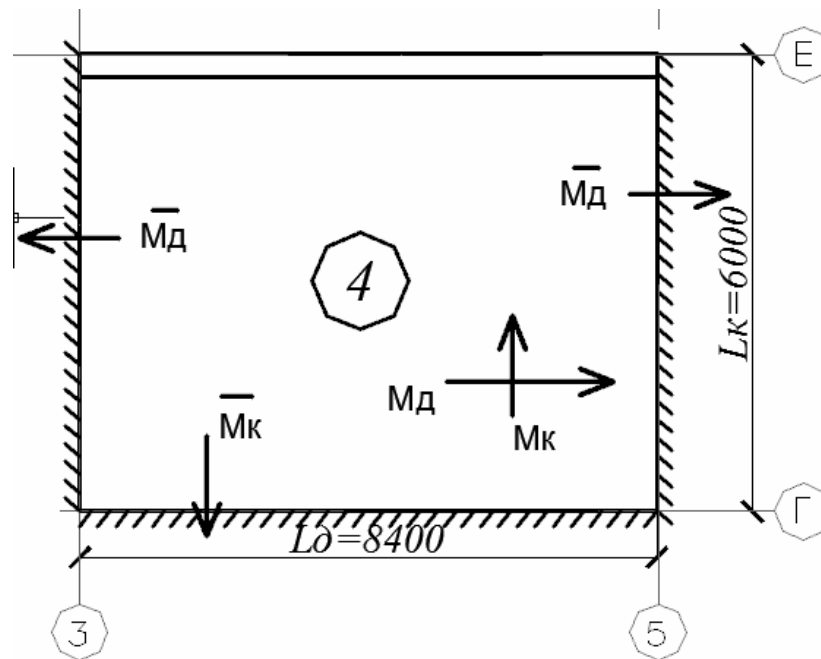
$$A_{0,д} = - 264168 / (115 \times 100 \times 17,5^2) = 0,045$$

$$A_0 < A_{max} \quad \gamma = 0,965$$

$$F_{a,д} = - 264168 / (3500 \times 0,965 \times 17,5) = 4,47 \text{ см}^2;$$

Розраховуємо плиту №4

Визначаємо спосіб заземлення та вибираємо відповідну схему:



$$L_d/L_k = 8,4/6,0 = 1,4;$$

$$\alpha_k = 0,0279;$$

$$\alpha_d = 0,0162;$$

$$\beta_k = 0,0588;$$

$$\beta_d = 0,0400;$$

$$P = 9,15 \times 8,4 \times 6,0 = 461,16 \text{ кН} = 46116 \text{ кг};$$

Визначаємо згинальні моменти:

$$M_k = 0,0279 \times 46116 = 12,8663 \text{ кН} \times \text{м};$$

$$M_d = 0,0162 \times 46116 = 7,4708 \text{ кН} \times \text{м};$$

$$\bar{M}_k = -0,0588 \times 46116 = -27,1162 \text{ кН} \times \text{м};$$

$$\bar{M}_d = -0,0400 \times 46116 = -18,4464 \text{ кН} \times \text{м};$$

Підбираємо необхідну арматуру:

$$R_b = 115 \text{ кг/см}^2 \text{ (M250)} \quad R_a = 3500 \text{ кг/см}^2 ;$$

$$A_0 = M / (R_b \times b \times h^2);$$

$$F_a = M / (R_a / \gamma / h_0);$$

M – згинальний момент кН×м;

b -ширина балки, см;

h_0 – відстань від верхньої грані до центра розтягнутої арматури;

R_b – розрахунковий опір бетону;

$$A_{0,к} = 128663 / (115 \times 100 \times 17,5^2) = 0,037$$

$$A_0 < A_{max} \quad \gamma = 0,981$$

$$F_{a,к} = 128663 / (3500 \times 0,981 \times 17,5) = 2,14 \text{ см}^2;$$

$$A_{0,д} = 74708 / (115 \times 100 \times 17,5^2) = 0,021$$

$$A_0 < A_{max} \quad \gamma = 0,990$$

$$F_{a,д} = 74708 / (3500 \times 0,990 \times 17,5) = 1,23 \text{ см}^2.$$

$$A_{0,к} = - 271162 / (115 \times 100 \times 17,5^2) = 0,077$$

$$A_0 < A_{max} \quad \gamma = 0,960$$

$$F_{a,к} = - 184464 / (3500 \times 0,960 \times 17,5) = 4,61 \text{ см}^2;$$

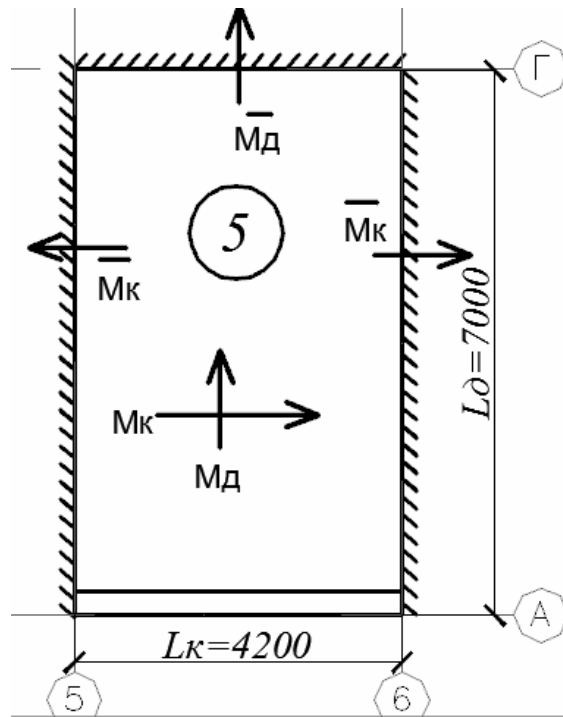
$$A_{0,д} = - 184464 / (115 \times 100 \times 17,5^2) = 0,052$$

$$A_0 < A_{max} \quad \gamma = 0,973$$

$$F_{a,д} = - 184464 / (3500 \times 0,973 \times 17,5) = 3,1 \text{ см}^2;$$

Розраховуємо плиту №5

Визначаємо спосіб заземлення та вибираємо відповідну схему:



$$L_d/L_k = 7,0/4,2 = 1,67;$$

$$\alpha_k = 0,0213;$$

$$\alpha_d = 0,0066;$$

$$\beta_k = 0,0471;$$

$$\beta_d = 0,0129;$$

$$P = 9,15 \times 7,0 \times 4,2 = 269,01 \text{ кН} = 26901 \text{ кг};$$

Визначаємо згинальні моменти:

$$M_k = 0,0213 \times 26901 = 5,7299 \text{ кН} \times \text{м};$$

$$M_d = 0,0066 \times 26901 = 1,7755 \text{ кН} \times \text{м};$$

$$\bar{M}_k = - 0,0471 \times 26901 = - 12,6704 \text{ кН} \times \text{м};$$

$$\bar{M}_d = - 0,0129 \times 26901 = - 3,4702 \text{ кН} \times \text{м};$$

Підбираємо необхідну арматуру:

$$R_b = 115 \text{ кг/см}^2 \text{ (M250)} \quad R_a = 3500 \text{ кг/см}^2 ;$$

$$A_0 = M / (R_b \times b \times h^2);$$

$$F_a = M / (R_a / \gamma / h_0);$$

M- згинальний момент кН×м;

b– ширина балки, см;

h₀– відстань від верхньої грані до центра розтягнутої арматури;

R_b– розрахунковий опір бетону;

$$A_{0,к} = 57299 / (115 \times 100 \times 17,5^2) = 0,016$$

$$A_0 < A_{\max} \quad \gamma = 0,994$$

$$F_{a,к} = 57299 / (3500 \times 0,994 \times 17,5) = 0,941 \text{ см}^2;$$

$$A_{0,д} = 17755 / (115 \times 100 \times 17,5^2) = 0,005$$

$$A_0 < A_{\max} \quad \gamma = 0,999$$

$$F_{a,д} = 17755 / (3500 \times 0,999 \times 17,5) = 0,290 \text{ см}^2.$$

$$A_{0,к} = - 126704 / (115 \times 100 \times 17,5^2) = 0,036$$

$$A_0 < A_{\max} \quad \gamma = 0,982$$

$$F_{a,к} = - 126704 / (3500 \times 0,982 \times 17,5) = 2,11 \text{ см}^2;$$

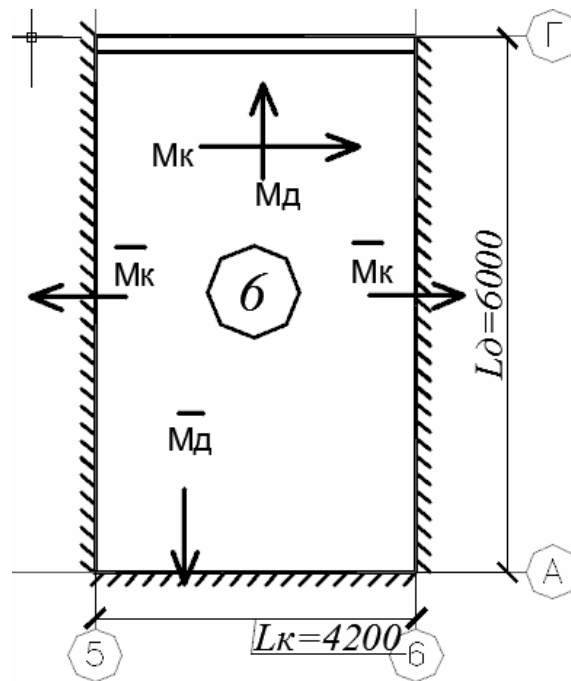
$$A_{0,д} = - 34702 / (115 \times 100 \times 17,5^2) = 0,01$$

$$A_0 < A_{\max} \quad \gamma = 0,999$$

$$F_{a,д} = - 34702 / (3500 \times 0,999 \times 17,5) = 0,57 \text{ см}^2;$$

Розраховуємо плиту №6

Визначаємо спосіб заземлення та вибираємо відповідну схему:



$$L_d/L_k = 6,0/4,2 = 1,43;$$

$$\alpha_k = 0,0229;$$

$$\alpha_d = 0,0097;$$

$$\beta_k = 0,0520;$$

$$\beta_d = 0,0192;$$

$$P = 9,15 \times 6,0 \times 4,2 = 230,58 \text{ кН} = 23058 \text{ кг};$$

Визначаємо згинальні моменти:

$$M_k = 0,0229 \times 23058 = 5,1419 \text{ кН} \times \text{м};$$

$$M_d = 0,0097 \times 23058 = 2,2366 \text{ кН} \times \text{м};$$

$$\bar{M}_k = -0,0520 \times 23058 = -11,9902 \text{ кН} \times \text{м};$$

$$\bar{M}_d = -0,0192 \times 23058 = -4,4271 \text{ кН} \times \text{м};$$

Підбираємо необхідну арматуру:

$$R_b = 115 \text{ кг/см}^2 \text{ (M250)} \quad R_a = 3500 \text{ кг/см}^2;$$

$$A_0 = M / (R_b \times b \times h^2);$$

$$F_a = M / (R_a / \gamma / h_0);$$

M – згинальний момент кН×м;

b – ширина балки, см;

h_0 – відстань від верхньої грані до центра розтягнутої арматури;

R_b – розрахунковий опір бетону;

$$A_{0,к} = 51419 / (115 \times 100 \times 17,5^2) = 0,015$$

$$A_0 < A_{\max} \quad \gamma = 0,995$$

$$F_{a,к} = 51419 / (3500 \times 0,995 \times 17,5) = 0,84 \text{ см}^2;$$

$$A_{0,д} = 22366 / (115 \times 100 \times 17,5^2) = 0,004$$

$$A_0 < A_{\max} \quad \gamma = 0,999$$

$$F_{a,д} = 22366 / (3500 \times 0,999 \times 17,5) = 0,366 \text{ см}^2.$$

$$A_{0,к} = - 119902 / (115 \times 100 \times 17,5^2) = 0,030$$

$$A_0 < A_{\max} \quad \gamma = 0,983$$

$$F_{a,к} = - 119902 / (3500 \times 0,983 \times 17,5) = 1,99 \text{ см}^2;$$

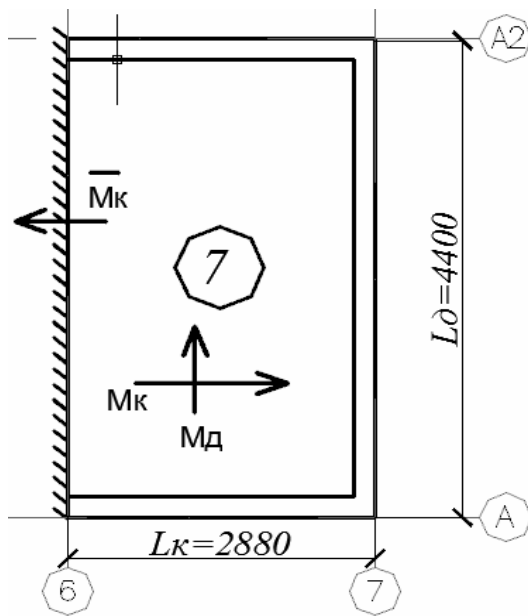
$$A_{0,д} = - 44271 / (115 \times 100 \times 17,5^2) = 0,008$$

$$A_0 < A_{\max} \quad \gamma = 0,996$$

$$F_{a,д} = - 44271 / (3500 \times 0,996 \times 17,5) = 0,73 \text{ см}^2;$$

Розраховуємо плиту №7

Визначаємо спосіб заземлення та вибираємо відповідну схему:



$$L_d/L_k = 4,4/2,88 = 1,53;$$

$$\alpha_k = 0,0348;$$

$$\alpha_d = 0,0113;$$

$$\beta_k = 0,0761$$

$$P = 9,15 \times 4,4 \times 2,88 = 115,95 \text{ кН} = 11595 \text{ кг};$$

Визначаємо згинальні моменти [16]:

$$M_k = 0,0348 \times 11595 = 4,0351 \text{ кН} \times \text{м};$$

$$M_d = 0,0113 \times 11595 = 1,3102 \text{ кН} \times \text{м};$$

$$\bar{M}_k = -0,0761 \times 11595 = -8,8238 \text{ кН} \times \text{м};$$

Підбираємо необхідну арматуру:

$$R_b = 115 \text{ кг/см}^2 \text{ (M250)} \quad R_a = 3500 \text{ кг/см}^2;$$

$$A_0 = M / (R_b \times b \times h^2);$$

$$F_a = M / (R_a / \gamma / h_0);$$

M – згинальний момент кН×м;

b – ширина балки, см;

h_0 – відстань від верхньої грані до центра розтягнутої арматури;

R_b —розхрхунковий опір бетону;

$$A_{0,k}=40351/(115\times100\times17,5^2)=0,011$$

$$A_0 < A_{\max} \quad \gamma=0,998$$

$$F_{a,k}=40351/(3500\times0,998\times17,5)=0,66 \text{ см}^2;$$

$$A_{0,d}=13102/(115\times100\times17,5^2)=0,01$$

$$A_0 < A_{\max} \quad \gamma=0,999$$

$$F_{a,d}=13102/(3500\times0,999\times17,5)=0,21 \text{ см}^2.$$

$$\underline{A_{0,k}} = -88238/(115\times100\times17,5^2)=0,092$$

$$A_0 < A_{\max} \quad \gamma=0,988$$

$$\underline{F_{a,k}} = -88238/(3500\times0,988\times17,5)=1,46 \text{ см}^2;$$

Висновок: приймаємо діаметр арматури по найбільшій площі поперечного перерізу плити.

По короткій стороні у всіх плитах приймаємо арматуру діаметром 10 з кроком 200мм., $F_{\phi}=3,93\text{см}^2 > 2,52 \text{ см}^2$ згідно найбільшого перерізу плити №1 і 2;

Надпорну арматуру коротку у всіх плитах приймаємо діаметром 12 з кроком 200мм., $F_{\phi}=5,65\text{см}^2 > 5,39 \text{ см}^2$ згідно найбільшого перерізу арматури плити №1 і 2 [16];

По довгій стороні у всіх плитах приймаємо арматуру діаметром 8 з кроком 200мм., $F_{\phi}=2,52 \text{ см}^2 > 1,77 \text{ см}^2$ згідно найбільшого перерізу плити №3;

Надпорну арматуру довгу у всіх плитах приймаємо діаметром 12 з кроком 200мм [16], $F_{\phi}=5,65\text{см}^2 > 4,47 \text{ см}^2$ згідно найбільшого перерізу арматури плити №3 дивись рисунок 4-5;

3. ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗДІЛ

3.1. Технологія монтажу збірного стрічкового залізобетонного фундаменту

3.1.1. Загальні відомості

Стрічковий фундамент є безперервною несучою конструкцією, яка закладається у спеціально підготовлені траншеї по периметру будівлі і в місцях зведення внутрішніх несучих стін [20, 21].

Умовно фундаменти такого типу можна розділити за глибиною залягання, щодо рівня промерзання ґрунту:

- Мілкозакладений фундамент застосовується при споруді невеликих будівель, коли загальна навантаження, що передається підставі не надто велика. Рівень промерзання ґрунту в цьому випадку конструкцією не досягається. Монтаж блоків у цьому випадку може здійснюватися безпосередньо на утрамбовану піщану подушку.

- Заглиблений фундамент обов'язковий для масивних будівель, при цьому глибина його закладення повинна перевищувати рівень промерзання. Фундаментні блоки в цьому випадку бажано розташовувати на спеціальних залізобетонних подушках, що мають велику ширину при меншій висоті. Це дозволяє отримати більш стійкий пристрій збірного стрічкового фундаменту

3.1.2. Підготовчі роботи

Підготовчий етап включає в себе:

- розбивку осей будівлі,
- виконання земляних робіт.

Всі осі будівлі повинні бути позначені за допомогою металевого дроту, яка повинна бути добре натягнута. Це полегшить подальший монтаж і забезпечить прямолінійність стін майбутньої будівлі.

При розбивці слід контролювати правильність кутів, вони повинні бути рівними 90 градусам.

Після цього можна приступати до земляних робіт - копанні траншей під фундамент стрічковий збірний залізобетонний. Виконуються ці роботи, звичайно, за допомогою спеціальної землерийної техніки. При цьому варто постійно контролювати глибину траншей, при перевищенні необхідного значення можна підсипати шар щебеню або піску з наступним трамбуванням.

Остаточні роботи по підгонці розмірів траншей, вирівнюванню їх стін виробляють вручну. Після цього укладається піщана подушка - різниця глибини по ній не повинна перевищувати 10 градусів, в ідеалі всі висотні позначки повинні бути однаковими.

Знаючи розміри майбутньої конструкції можна виконати розрахунок стрічкового збірного фундаменту, для цього вам слід уточнити такі значення:

- Периметр будівлі і довжину внутрішніх несучих перегородок
- Висоту і товщину майбутнього фундаменту

За цими даними можна обчислити об'єм конструкції, на підставі якого можна за допомогою наявних технічних характеристик фундаментних блоків визначити необхідну їх кількість.

Для визначення кількості арматури, при влаштуванні армованого шару поверх подушок, також необхідно знати довжину і ширину фундаменту. На їх підставі, знаючи розміри армуючої сітки, можна визначити потребу в арматурі.

Аналогічно розраховується і необхідна кількість інших матеріалів.

Розміри збірного стрічкового фундаменту повинні бути визначені з максимальною точністю, при цьому розміри викопаних траншей повинні відповідати їм.

3.1.3. Обрахунок обсягів будівельно-монтажних робіт на монтаж збірних стрічкових фундаментів

Таблиця 3.1.

№	Назва	Од.	Формула, ескіз	Знач.
---	-------	-----	----------------	-------

п/п		вим.		
1	Зрізка рослинного шару	м ²	S=24×13	312
2	Розробка земляної споруди	м ³	$V_{тр} = l * b * h = 130 * 1,6 * 1,3$	270,4
3	Ручна доробка ґрунту	м ³	$V = V_{тр} * 0.1$	27,04
4	Влаштування піщаної підготовки	м ³	$V_{підг} = l * b * h = 130 * 1.6 * 0.1$	20,8
5	Монтаж фундаментних подушок	Шт.	По плані	58
6	Замонолічування отворів між фундаментними подушками	м ³	$V = (a + b)/2 * h * B = (0,9 + 1,2)/$	0,40
7	Встановлення з'єднювальної арматури	Т.	$m = \rho * V_{арм} = \rho * (3 * 3 * \pi * d^2 / 4 * l) = 7870 * 4 * 3,14 * [0,008]^2 / 4 * 13$	0,203
8	Монтаж фундаментних блоків	Шт.	По плані	229
9	Замонолічування монтажних отворів між фундаментними блоками	м ³	$V = 2 * a * h * B + a * h * B == 2 * 0$	2,18
10	Влаштування горизонтальної гідроізоляції	м ²	$S = L_{фунд.бл.} * B_{фунд.бл.} = 131,6 * 0,5$	65,8
11	Влаштування вертикальної гідроізоляції	м ²	$S = L_{фунд.бл.} * B_{фунд.бл.} = 131,6 * 1,5$	197,4
12	Зворотня засипка	м ³	$V_{зв.зас.} = V_{кот} - V_{фунд в котл} = 270,4 - 78,23$	192,17

3.1.4. Технологія виконання робіт

Установка фундаментних подушок здійснюється безпосередньо на піщану основу, спочатку монтуються кутові елементи (орієнтуючись по осях будівлі). Після цього на відстані в 5 см від їх бічних граней натягується причалка, орієнтуючись по якій монтуються всі проміжні блоки. При цьому повинен здійснюватися постійний контроль:

- висотних відміток-для цього рейка нівеліра встановлюється на двох краях блоку по осі.
- горизонтальності поверхні подушок.



Рис 3.1. Монтаж фундаментних подушок

1. подушка 2. розбивочна вісь 3. стропувальні троси

Наступний етап - армування збірного стрічкового фундаменту. Для цього поверхню подушок покривається армуючою сіткою, чотири ряди арматури діаметром 8мм. При цьому відстань від крайніх стрижнів арматури до межі блоку має бути не менше 30 мм. З'єднання елементів армування допускається виконувати за допомогою зварювання або внахлест, при цьому довжина зварювального шва повинна складати більше 10 діаметрів, а нахлест - 30-35 діаметрів. Арматура заливається шаром цементного розчину, при цьому його ширина повинна перевищувати ширину застосовуваних ФБС.

При монтажі блоків, в підвішеному стані, не допускається знаходження людей під ними. Підйом ФБС здійснюється спеціальною технікою за допомогою строп. Встановивши блок на місце, не від'єднуючи стропи, по дроті причалки перевіряємо правильність установки. Також контролюємо висотні відмітки і горизонтальність, загалом, діємо за аналогією з укладанням залізобетонних подушок. Невеликі зрушення блоку здійснюються за допомогою лому, при великих відхиленнях потрібно підйом і повторна, більш точна установка. При монтажі блоку слід пам'ятати про необхідність влаштування технологічних отворів (для каналізації, води). Для цього здійснюють розсовку блоків, при тому вийшов проріз повинен бути перекритий наступним рядом. Утворені прорізи, після установки гільз для майбутніх вводів, заливаються бетоном. Таким чином, виходить збірно-монолітний фундамент.

Шар розчину між рядами блоків не повинен перевищувати 20-30 мм. Обов'язково виконується зовнішня гідроізоляція фундаменту і зворотна засипка ґрунту з наступним трамбуванням. Особливу увагу звертайте на правильність установки верхнього ряду блоків, це допоможе уникнути проблем при кладці стін.

3.1.5. Техніка безпеки

При виконанні робіт слід приділяти увагу дотриманню правил техніки безпеки при:

- 1) виконанні робіт у зоні розміщення підземних комунікацій;
- 2) підготовці майданчика, корчуванні пнів механізованим транспортом і вибуховим способами;
- 3) встановленні найбільшої допустимої величини укосів;
- 4) виконанні робіт землерийними машинами;
- 5) організації робіт на укосах траншей (особливо з машинами і механізмами при спусканні робітників у траншею);
- 6) розміщення ґрунту, машин, механізмів і матеріалів вздовж траншей;

- 7) виконанні робіт з електро- і паро- прогріваннями;
- 8) розробленні траншей;
- 9) розробці ґрунту способом гідромеханізації.

До робіт по спорудженні котловану допускаються лише робітники, які пройшли курс навчання по техніці безпеки, здали екзамен і отримали відповідне посвідчення. Необхідно одержати спеціальний письмовий дозвіл на право виконання земляних робіт від тих організацій, в веденні яких знаходяться підземні комунікації.

При наявності в зоні земляних робіт підземних комунікацій роботи необхідно проводити з особливою обережністю, під наглядом виконроба або майстра, а також робітників електрогосподарства, якщо роботи ведуться в безпосередній близькості від кабелів високої напруги. При цьому можна використовувати інструменти, які не можуть пошкодити прокладенні комунікації.

При розробці траншей з відкосами за їх станом необхідно вести систематичний нагляд. З цією метою виконроб або майстер перед початком кожної зміни зобов'язаний перевірити стан ухилів і негайно вжити заходів щодо обвалення чи зміщення ґрунту в тих місцях, де виявлені тріщини. Каміння, валуни, що виступають за площину відкосу слід видалити.

Під час перерв у роботі не можна сідати біля основи відкосу.

Місця відпочинку повинні знаходитись поза небезпечною зоною.

При ритті котлованів в місцях інтенсивного руху на вулицях навколо місця робіт на віддалі 0,8 - 1 м від бровки влаштовують міцні огороження висотою не менше 1,2 м з попереджувальними написами. В нічний час огороження потрібно освітлювати. На рівні землі біля бровки траншей чи котловану влаштовують бортові дошки.

Для переходу через траншеї повинні бути влаштовані містки шириною не менше 0,8 м при односторонньому русі і 1,5 м з перилами висотою не менше 1,2 м при двохсторонньому русі.

3.2. Технологія влаштування системи вентиляованого фасаду (керамограніт) з утепленням

3.2.1. Загальні відомості

Вентилювана фасадна система складається з наступних конструктивних елементів:

- кріпильних кронштейнів закріплених до стіни фасаду, які призначені для кріплення вертикальних направляючих;
- термоізоляційного шару, який виконує роль утеплення і вітрозахисту стін будівлі;
- вертикальних направляючих, які є складовою частиною каркасу;
- фасадних керамогранітних панелей;

Роботи з влаштування вентиляованого фасаду виконуються при температурі зовнішнього повітря від -15 °С до + 25° С. При виконанні робіт у несприятливі погодні умови робочі місця слід захищати навісами або тентами.

Режим праці в даній типовій технологічній карті прийнятий з умови оптимального темпу виконання трудових процесів, при раціональній організації робочого місця, чіткого розподілу обов'язків між робітниками бригади з урахуванням розподілу праці, застосування механізованого інструменту та інвентарю.

3.2.2. Розрахунок товщини утеплювача

Необхідний термічний опір для зовнішньої частини стіни становить:

$$R=3.3 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт};$$

Термічний опір огорожуючої обчислюється за формулою [9] :

$$R = \frac{\delta}{\lambda}$$

Де, δ — товщина матеріалу, м

λ — теплопровідність матеріалу, $\frac{\text{Вт}}{\text{м}} \cdot ^\circ\text{C}$

R – термічний опір

Стіна товщиною 380 мм

$$R = \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} = \frac{0,38}{0,26} + \frac{0,01}{0,81} + \frac{\delta_3}{0,031} \quad (\text{м}^2 * ^\circ\text{C}/\text{Вт})$$

$$\delta_2 = (-1,46 - 0,012 + 3,3) * 0,031 = 0,056 \text{ м} = 5,6 \text{ см}$$

$\frac{\delta_1}{\lambda_1}$ – стіна з газобетону

$\frac{\delta_2}{\lambda_2}$ – цементно піщаний розчин

$\frac{\delta_3}{\lambda_3}$ – утеплювач

Стіна товщиною 300 мм

$$R = \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} = \frac{0,30}{0,26} + \frac{0,01}{0,81} + \frac{\delta_3}{0,031} \quad (\text{м}^2 * ^\circ\text{C}/\text{Вт})$$

$$\delta_2 = (-1,15 - 0,012 + 3,3) * 0,031 = 0,063 \text{ м} = 6,3 \text{ см}$$

Приймаємо товщину утеплювача 10 см плити фірми ISOVER [9]

3.2.3. Обрахунок обсягів будівельно монтажних робіт на монтаж збірних стрічкових фундаментів

Таблиця 3.4.

№	Назва	Од. вим.	Формула, ескіз	Значення
1	Монтаж риштувань	м ²	$S_{\text{ст}} = l * h$	529,1
2	Підготовка поверхні стін	м ²	$S_{\text{ст}} = l * h$	529,1
3	Розмічення поверхні фасаду	м ²	$S_{\text{ст}} = l * h$	529,1
4	Сверління отворів на стінові кронштейни	шт.	$K = S_{\text{ст}} * 2,1$	1112
5	Монтаж кронштейнів	шт.	$K = S_{\text{ст}} * 2,1$	1112
6	Монтаж теплоізоляції	м ²	$S_{\text{ст}} = l * h$	529,1
7	Монтаж вітро- і гідроізоляції	м ²	$S_{\text{ст}} = l * h$	529,1

8	Монтаж профілів КПГ 60×44×3000	м.п.	$L = S_{\text{ст}} * 1.4$	741
9	Монтаж керамограніту	шт.	$K = S_{\text{ст}} * 1$	529
10	Монтаж кутових елементів, відкосів, віконного зливу	м.п.	$L = S_{\text{ст}} * 0,75$	396,9

3.2.4. Організація робіт

Роботи з монтажу вентильованих фасадів з облицюванням «Керамограніту» слід виконувати тільки за наявності робочого проекту на об'єкт, розробленого і затвердженого в установленому порядку, з наявністю креслень вузлів кріплення несучої системи до конструкцій будівлі. До виробництва робіт повинен бути розроблений ПВР, в якому вказується перелік машин, інструменту та технологічного оснащення, заходи з техніки безпеки, план проведення необхідних контрольних випробувань та режимних спостережень; найбільш раціональні рішення по розбивці фасаду на захватки (для скорочення технологічних перерв і стикових з'єднань).

При утепленні цоколя ПВР повинен бути узгоджений з організаціями, які експлуатують підземні комунікації. Слід розробити заходи з техніки безпеки при виконанні робіт у місцях розташування підземних комунікацій. Підземні комунікації повинні бути позначені на місцевості відповідними знаками і написами. Роботи в таких місцях слід виконувати під безпосереднім керівництвом майстра, або виконроба в присутності представника інженерно-технічних служб, а в охоронній зоні кабелів, що перебувають під напругою, або діючого газопроводу, крім того, під наглядом фахівців електро- або газового господарства.

Затверджений ПВР повинен бути переданий виробнику робіт за один місяць до початку виконання робіт.

Випробування кріпильних елементів в несучих стінах повинна

виконувати спеціалізована лабораторія, що має ліцензію на даний вид робіт. Результати мають бути оформлені протоколом.

Будівельний майданчик і місця проведення робіт мають бути обладнані засобами пожежогасіння. Засоби підмоцнування слід обробити вогнезахисними складами відповідно до вимог ППБ-05.

Роботи з монтажу вентильованих фасадів з облицюванням «Керамогранітом» можуть виконуватися як в літній, так і в зимовий час (при температурі зовнішнього повітря від + 25 до -15 ° С).

3.2.5. Технологія виконання робіт

До початку монтажних робіт повинні бути виконані наступні роботи:

- закінчені загальнобудівельні роботи на фасадах, що підлягають утепленню;

- на підставі виконавчої зйомки виконати обмірювальні креслення ділянок фасадів будівлі, на яких вказати:

- а) відхилення ліній площин несучих конструкцій стін, перекриттів, парапетів тощо;

- б) особливості рельєфу облицьовуваних конструкцій і примикаючих елементів фасадів, виступи, перепади, віконні та дверні отвори, архітектурні особливості, вентиляційні решітки, вітражі, уступи, місця примикання до системних конструкцій;

- в) відхилення в криволінійності радіальних конструкцій монтованих фасадів і складних конструкцій будівлі.

- виконано розмітку фасаду;
 - з фасадів мають бути демонтовані освітлювальні прилади, видалені підвіконні панелі, водоприймальні воронки і водостічні труби, інформаційні та рекламні таблички, ліхтарі або прожектори освітлення;

- прийнято проектне рішення по монтажу фасаду по постійних комунікаціях (трубопроводи, газопроводи, кабелі високого і низького тиску) і за системами кондиціонування);

Замовником (Генпідрядником) повинні бути виділені приміщення для

складування матеріалів і комплектуючих, а також побутові приміщення;

- Замовником (Генпідрядником) узгоджено місце підключення до електромережі;

- на приоб'єктному складі необхідний запас матеріалів і комплектуючих на 10 днів, при роботі в дві зміни.

Для виконання робіт з монтажу системи необхідно підготувати засоби підмошування. Роботи з монтажу вентильованих фасадів з облицюванням «Керамограні» необхідно виконувати з інвентарного трубчастого риштування. При установці риштування стійки повинні спиратися на сталеві черевики і кріпитися до фасаду анкерами через один вузол по вертикалі і горизонталі. Зазор між робочим настилом і облицюванням не повинен перевищувати 150 мм.

Перед початком робіт з монтажу вентильованих фасадів з облицюванням «сайдингу» слід підготувати матеріали, інструменти та обладнання у відповідності зі специфікаціями. Перевірка якості матеріалів є обов'язком підрядника. Контроль якості та прийом виконаних робіт слід виконувати відповідно до діючих нормативно-технічних документів.

До початку робіт з монтажу вентильованих фасадів з облицюванням «Керамограніту» повинні бути підготовлені тенти для захисту утеплювача і конструкцій будівлі від атмосферних опадів, навіси безпеки, обгороджені небезпечні зони, встановлені, випробувані і прийняті засоби підмошування.

Для виконання робіт з монтажу системи на одній захватці прийнята бригада у складі:

- монтажник будівельних конструкцій 5 розряду – 1 чол.
- монтажник будівельних конструкцій 4 розряду – 1 чол.
- монтажник будівельних конструкцій 3 розряду – 1 чол.

Необхідно провести навчання робітників з способів виробництва робіт, ознайомити їх з організацією майданчика, даною технологічною картою, провести інструктаж з техніки безпеки.

Монтаж системи починають з розмітки фасаду. При використанні будівельного риштування розмітку слід виконувати окремим потоком на всьому фронті робіт. При використанні локальних засобів підмоцнення розмітку слід виконувати на кожній захватці заздалегідь винесеними контрольними точками. Геодезичну зйомку і розмітку фасаду необхідно проводити за допомогою геодезичних приладів, високоточних рівнів з великою базою. Помилки, допущені при виконанні розмітки, призведуть до відхилення параметрів системи. Правильність розмітки повинна контролюватися постійно. Перед виконанням розмітки слід перевірити габаритні розміри фасадів і порівняти з даними, зазначеними у кресленнях, також повинні бути перевірені наведені в кресленнях розмірні ланцюжки і їх прив'язка до характерних елементів стіни фасаду. Розмітка виноситься на поверхню стіни за допомогою оптичних приладів та закріплюється незмивною фарбою. Після розмітки фасаду в місцях кріплення кронштейнів свердлять отвори під анкерні кріплення. Для зниження тепловтрат і усунення містка «холоду», в місцях примикання кронштейнів до стіни, під них встановлюють паронітову прокладку. Свердління слід виконувати за допомогою електродрилі (Рис. 9).



Рис. 3.2. Свердління стіни

Діаметр отворів повинен відповідати типу застосовуваного дюбеля, глибина отворів повинна перевищувати не менше ніж на 15 мм довжину закладення дюбеля в стіну. Відстань від центру дюбеля до ложкового шва повинно бути не менше 35 мм, а від тичкового - 60 мм. Конструкція кронштейнів допускає вирівнювання площини обрешітки до 30 мм для створення рівної поверхні під «Керамограніт». Кронштейни кріплять до стіни анкерами, підібраними відповідно з матеріалом стіни з використанням шайби.

Утеплення стін виконується у відповідності з конструктивними рішеннями, розробленими в проекті після установки кріпильних кронштейнів. Стіну, на якій відбувається монтаж плит утеплювача, необхідно вкрити від попадання вологи. Монтаж плит утеплювача ведеться знизу вгору. Плити утеплювача повинні встановлюватися щільно одна біля одної, щоб не було пустот в швах. Якщо уникнути пустот не вдається, то вони повинні бути закладені тим же матеріалом. Для кріплення плит утеплювача до основи застосовують пластмасові дюбель-анкера тарілкового типу з розпірними стрижнями. Довжина дюбелів залежить від товщини утеплювача, витрата не менше 7 шт на 1 м². Для установки дюбель-анкерів плита повинна бути попередньо прорізана і в стіні просвердлений отвір. При монтажі на стінах з пустотілої цегли або блоків використовувати електроперфоратори і застосовувати ударний метод встановлення дюбель-анкерів забороняється. Діаметр просвердленого отвору повинен відповідати зовнішньому діаметру втулки дюбель-анкерного пристрою. У разі застосування вітровологозахисної плівки, встановлені плити утеплювача спочатку кріплять 2 дюбелями (кожна плита) і тільки після укріття плівкою встановлюють інші, передбачені проектом. Плівку встановлюють з нахлистом 100 мм.

Кріпильний профіль П-подібний КПП / 3 (основний вертикальний) кріпиться до кронштейнів сталевими самонарізуючими оцинкованими гвинтами розміром $\varnothing 4,2 \times 16$ мм.

Стикування вертикальних профілів проводиться з урахуванням зазорів для компенсації температурних деформацій (10-15 мм). Забороняється з'єднувати вертикальні профілі між собою.

Монтаж керамограніта починається з розмічування отворів на кріплення кляммерів. Свердління отвору на в направляючих профілях виконується за допомогою електродриля, отвір повинен бути на 0,2 мм більший діаметра заклепки. Прикріплюється кляммер в нижнє положення. Одночасно встановлюється облицювальна плитка з керамограніта, його починають встановлювати знизу вверху. Далі прикріплюється кляммер у верхнє положення за допомогою заклепки.

4. ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВНИЦТВА

4.1. Загальні відомості

На території будівництва готелю є один в'їзд. Ширина дороги 3,5 м, з розширенням до 6 м. Швидкість руху автомобілів на території будівельного майданчика – до 10 км/год, а на поворотах – до 5 км/год. Всі машини і механізми з електроприводом обладнані окремим рубильником. Машини і механізми обладнані світловою і звуковою сигналізацією. Територія будівництва відгороджена інвентарною огорожою. Територія будівельного майданчика освітлюється за допомогою прожекторів.

Всі конструкції і деталі складено в штабеля. В повздовжньому напрямку між штабелями влаштовані проходи шириною.

Будівельний майданчик оснащений електрокабельною сіткою високої і низької напруги, господарсько-питним, протипожежним постійним водопроводом тимчасовим, каналізацією.

Прийнято один протипожежний гідрант і один пожежні щита.

4.2. Підбір крана

Підбір крана проводиться для по трьох характеристиках:

- Висота підйому вантажу
- Вильоту стріли
- Грузопідйомністю крана

Найважчим елементом буде бадя з бетон при виконанні монолітного перекриття, тому і підбір крана проводиться по масі баді і бетону:

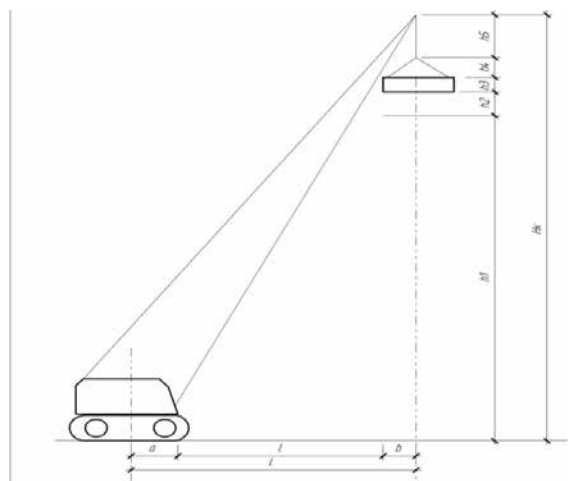
$$Q_e = m_{\text{бад}} + m_{\text{бет}} = 0,4 + 3,3 = 3,7 \text{ т}$$

$m_{\text{бад}}$ – маса баді;

$m_{\text{бет}}$ – маса бетону;

Висота підйому вантажу:

$$H_k = h_1 + h_2 + h_3 + h_4 + h_5;$$



h_1 – висота підйому баді з бетоном до плити перекриття (6,72м.)

h_2 - монтажний зазор (1,5м.)

h_3 – висота баді (2м.)

h_4 - висота такелажного обладнання (1,5м)

h_5 – висота від зачепного гака до стріли крана (1,5м.)

Рис 4.1. Схема значень підбору крана

$$H_k = 6,8 + 1,5 + 2 + 1,5 + 1,5 = 12,3 \text{ м}$$

Виліт стріли:

$$L = e + l + b;$$

e – відстань від центру крана до його краю (1,5м)

l – відстань між краном та місцем бетонування плити перекриття (16,5м)

b – ширина баді з бетоном (0,7м)

$$L = 1,5 + 16,5 + 0,7 = 18,7 \text{ м}$$

Грузопідйомність крана:

$$P = Q_e + q;$$

Q_e – найважчий елемент (бадя з бетоном – 3,700кг)

q – маса такелажного обладнання (0,5т)

$$P = 3,7 + 0,5 = 4,2 \text{ т.}$$

Вибираємо кран на шасі КамАЗ-65201 (8х4) типу КС-65713-1 («Галичанин»)

Характеристика:

- Вантажопідйомність – 50т
- Висота підйому гака (з основною стрілою) – 34,5м
- Довжина стріли – 11,5-34,1
- Виліт стріли – 3-33м
- Габарити крана (ДхШхВ) – 13,90х2,5х3,98 м
- Радіус повороту – 10,9м

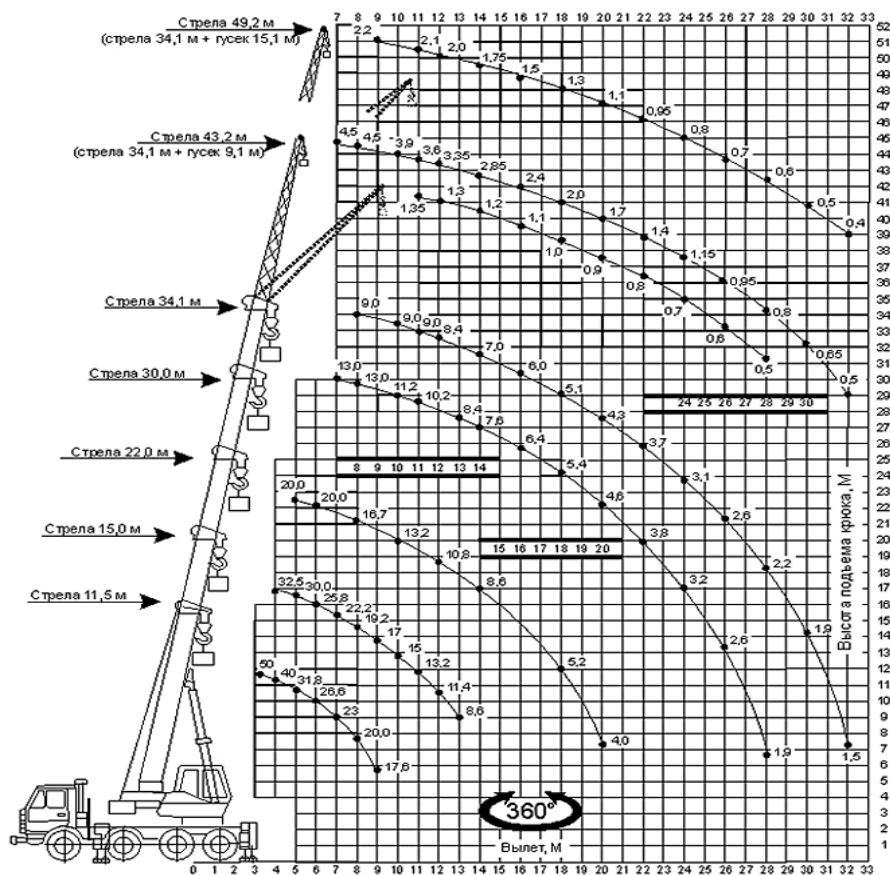


Рис 4.2. Номограма крана

Радіус робочої зони баштового крана дорівнює $L_{\text{вил. стріли}}$;

$$L = e + l + b;$$

e – відстань від центру крана до його краю (1,5м)

l – відстань між краном та місцем бетонування плити перекриття (16,5м)

b – ширина баді з бетоном (0,7м)

$$L = 1,5 + 16,5 + 0,7 = 18,7 \text{ м}$$

Радіус небезпечної зони баштового крана дорівнює:

$$R_{\text{неб}} = R_{\text{max}} + 0,5L_{\text{max}} + L_{\text{безп.}}$$

R_{max} – максимальний радіус, який описує стріла (18,7м);

L_{max} – довжина найдовшого елемента, який переміщує кран (6,5м);

$L_{\text{неб}}$ – (враховує вітер і висоту) можливий відліт елемента при падінні (3 м – при висоті підйому до 7 м.)

$$R_{\text{неб}} = 18,7 + 0,7 + 3 = 22,4 \text{ м}$$

4.3. Потреби у основних будівельних машинах та механізмах

Потреба визначена на основі об'ємів робіт в фізичних вимірах річною продуктивністю машин у відповідності до прийнятого методу та терміну виконання робіт, з врахуванням їх запланованої продуктивності наведені в таблиці 4.1:

Таблиця 4.1.

№ п/п	Назва машин	Марка	Технічна характеристика	Кількість
1	2	3	4	5
1	Грейдер	ДЗ 31-1,	Потужність 96 к.с.. розміри відвалу: довжина – 3700 мм, висота – 565 мм, найбільше з, тип відвала – неповоротний.	1
2	Екскаватор однокішшевий на гусеничному ході	ЕТ-16	Місткість ковша 0,65 м ³ , найбільша глибина копання лопати – 5,1 м, найбільша висота вивантаження оберненої лопати – 5,52 м, потужність 123 к.с	1
3	Кран стріловий	КС 65713	Висота підйому крюка максимальна 52м; виліт стріли від 4 до 48м; вантажопідйом- ність 100т	1
4	Зварювальний агрегат	Kende MMA-250	-	1
5	Глибинний віброукла дач з турбіною 6м	Grost	Збуджувальна сила – 800 кгс. Потужність – 600 кВт, Напруга – 220/380 в. Маса – 25 кг	1
6	Трамбівки пневматичні при роботі від компресора	I-157	-	1
7	Електрозварювальний трансформатор	СТЕ-34	Иг=20-25 вольт Ід=75-450 ампер	1

8	Дрилі електричні	-	-	2
9	Бетоновоз	КамАЗ-43118	Висота подачі 20м; продуктивність 65 м3/год.	1
10	Перфоратор	-	-	2

Для виконання земляних робіт приймаємо:

- Бульдозер ДЗ-31

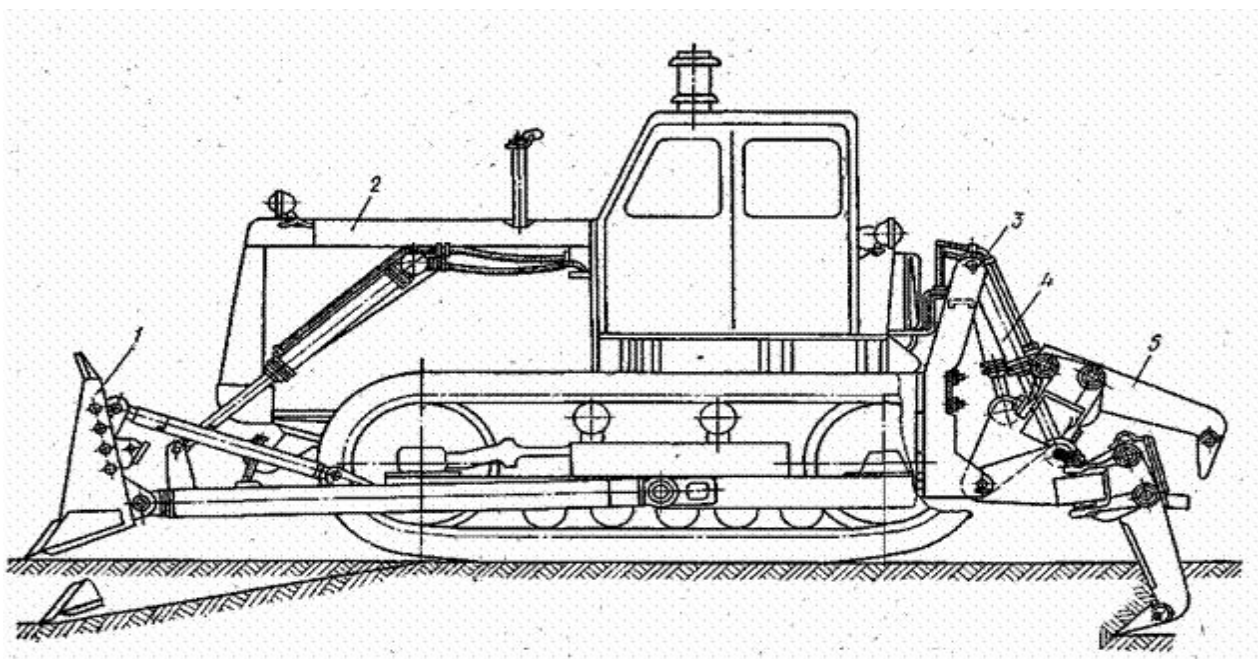


Рис 4.3. Бульдозер ДЗ-31

- Екскаватор – ЕТ-16

СХЕМА N1 (Габаритные размеры) /
SCHEME N1 (Dimensions)

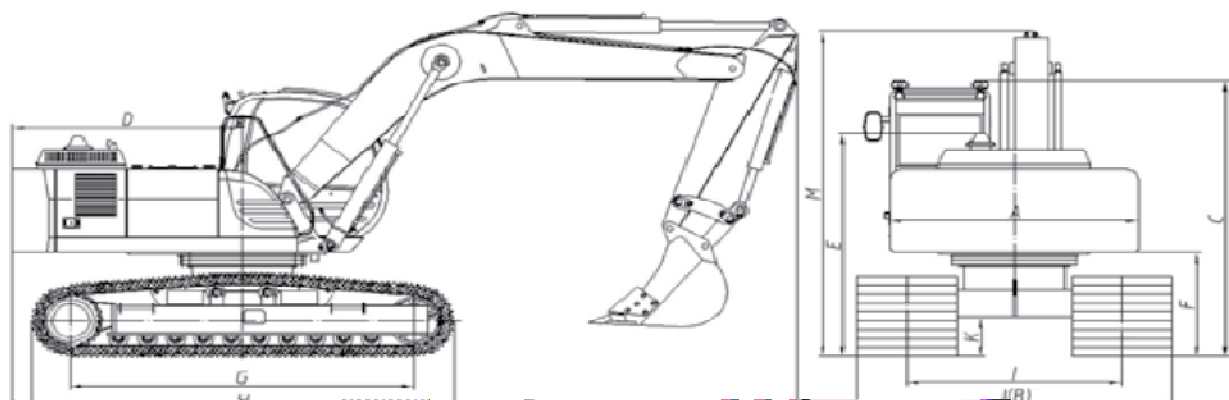


Рис. 4.4. Екскаватор ЕТ-16

- Для виконання монтажних робіт приймаємо кран КС-65713

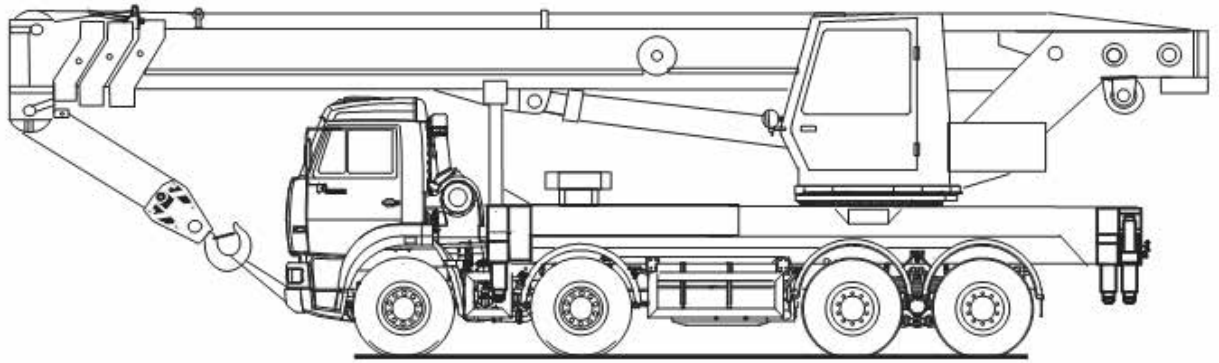


Рис. 4.5. Кран КС65713

4.4. Розрахунок тимчасових побутових приміщень

Потреба в тимчасових санітарно-побутових і адміністративних приміщеннях визначена по „Розрахунковим нормативам для складання проектів організацій будівництва" ч.І, ДБН А.3.1-5-96 „Організація будівельного виробництва".

$N_{\max} = 3$ чел , приймаємо $N_{\max} = 20$, як мінімальне значення

Таблица 4.2.

№	Назва приміщення	Норма на 1-го працюючого	Коефіцієнт використання	Розрахунок
1	Контора виконроба	3-3,5 м ² /од.роб.	10%	$20 \times 0,1 \times 3,0 = 6 \text{ м}^2$
2	Гардеробна	0,4-0,5 м ² /од.роб.	70%	$20 \times 0,7 \times 0,5 = 7 \text{ м}^2$
3	Душова	3-3,5 м ² /од.роб.	40%	$20 \times 0,4 \times 3,5 = 24 \text{ м}^2$
4	Туалет	20 роб	100%	1 шт.
5	Приміщення для приймання їжі	1 м ² /од.роб.	30%	$20 \times 0,3 \times 1 = 6 \text{ м}^2$

Приймаємо:

1. Для контори виконроба приймаємо тимчасовий вагончик КУБ 3х5 м;
2. Гардеробне приміщення - вагончик 3х6 м;
3. Душова - вагончик 3х8 м;
4. Біотуалет - 1 шт;
5. Для приймання їжі – вагончик 3х6 м;

4.5. Розрахунок тимчасових складських приміщень

Розрахунок тимчасових складських приміщень і навісів необхідних для зберігання матеріалів і виробів, виконаний відповідно до „Розрахункових нормативів для складання проектів організації будівництва" ДБН А.3.1-5-96.

Кількість матеріалів що складуються:

$$P_{\text{скл}} = (P_3 \times H \times k_1 \times k_2) / T$$

де P_3 - загальна кількість матеріалів та виробів;

T - тривалість вкладання матеріалів в дн.;

H - норми запасу матеріалів;

k_1 - коефіцієнт нерівномірності надходження матеріалів на склад = 1,1;

k_2 - коефіцієнт нерівномірного споживання = 1,3;

Загальна площа з урахуванням проходів:

$$S = P_{\text{скл}} / V \times \beta$$

Де V - кількість матеріалів що вкладається на 1 м^2 площі складу;

β - коефіцієнт використання складу в залежності від виду складування;

Норми запасу основних матеріалів і виробів на склад будівництва:

1. Збірний залізобетон:

$$P_{\text{скл}} = \frac{112,5 * 5 * 1,1 * 1,3}{29,5} = 27,27$$

$$S = \frac{27,27}{1,2 * 0,6} = 37,9 \text{ м}^2$$

2. Пісок:

$$P_{\text{скл}} = \frac{20,8 * 10 * 1,1 * 1,3}{20} = 14,9$$

$$S = \frac{14,9}{4,0 * 0,6} = 6,2 \text{ м}^2$$

3. Газоблоки:

$$P_{\text{скл}} = \frac{84,6 * 8 * 1,1 * 1,3}{20} = 48,4$$

$$S = \frac{48,4}{0,7 * 0,7} = 98,8 \text{ м}^2$$

4. Цемент:

$$P_{\text{скл}} = \frac{0,052 * 10 * 1,1 * 1,3}{20} = 0,37$$

$$S = \frac{0,37}{1,3 * 0,6} = 0,5 \text{ м}^2$$

5. Рубероїд:

$$P_{\text{скл}} = \frac{53 * 10 * 1,1 * 1,3}{29,5} = 25,7$$

$$S = \frac{25,7}{25 * 0,7} = 1,47 \text{ м}^2$$

6. Опалубка:

$$P_{\text{скл}} = \frac{261,36 * 12 * 1,1 * 1,3}{8} = 560,6$$

$$S = \frac{560,6}{40 * 0,6} = 23,6 \text{ м}^2$$

7. Ліс різаний

$$P_{\text{скл}} = \frac{12,2 * 12 * 1,1 * 1,3}{12} = 17,45$$

$$S = \frac{17,45}{1,8 * 0,6} = 16,2 \text{ м}^2$$

8. Арматура

$$P_{\text{скл}} = \frac{1,8 * 12 * 1,1 * 1,3}{29,5} = 1,05$$

$$S = \frac{1,05}{1,8 * 0,7} = 0,83 \text{ м}^2$$

× розрахунок площ складу проводиться на об'єми матеріалів будівництва 1-го поверху

Загальна площа складу становить: м^2 ;

- відкритого типу : $83,9 \text{ м}^2$;
- закритого типу : $101,1 \text{ м}^2$;

4.6. Розрахунок тимчасового водопостачання

Розрахунок водопостачання полягає в тому, що необхідно визначити діаметр тимчасового водопроводу, який підключається до постійного водопроводу. Для того щоб визначити діаметр необхідно спочатку визначити секундний розхід води на різні потреби.

На побутові потреби:

$$Q_{\text{госп}} = N \times P \times k / (8 \times 3600) = 12 \times 20 \times 2,7 / (8 \times 3600) = 0,0225 \text{ л/сек}$$

Де: N-максимальна кількість працюючих в зміну, чол. (12 чол.);

P- норма розходу води на одного працюючого в зміну = 20л;

k- коефіцієнт нерівномірності розходу, $k=2,7$;

$$Q_{\text{душ}} = a \times 0,4 \times N / (8 \times 3600) = 30 \times 0,4 \times 12 / (8 \times 3600) = 0,005 \text{ л/сек}$$

N-максимальна кількість працівників у зміну, чол. (12 чол.);

a - норми витрат води на прийняття душу робітника $a=30 \text{ л/сек}$;

На виробничі потреби:

$$Q_{\text{вир}} = W \times F \times k / (n_1 \times 3600)$$

Де: W- к-сть одиниць установок, чи об'єктів робіт для яких необхідна вода ;

F- питома витрата води;

к- коефіцієнт нерівномірності споживання;

n₁-кількість годин в добу;

1.Поливання бетону

$$Q_{\text{пол}} = 514 \times 1,25 / (8 \times 3600) = 0,0223 \text{ л/сек}$$

2.Приготування розчину

$$Q_{\text{приг.розч.}} = 7700 \times 1,25 / (16 \times 3600) = 0,17 \text{ л/сек}$$

$$Q_{\text{заг}} = 0,0223 + 0,17 = 0,1923 \text{ л/сек}$$

На протипожежні потреби приймаємо 2,5 л/сек., оскільки площа майданчика менша 30 Га;

Загальний розхід води визначаємо за формулами:

$$Q_{\text{розрах}} = (Q_{\text{госп}} + Q_{\text{душ}} + Q_{\text{вироб}}) + Q_{\text{пожеж}} = (0,0225 + 0,005 + 0,1923) + 2,5 = 2,72 \text{ л/сек.}$$

Визначення діаметру водопроводу:

$$D = 2 * \sqrt{\frac{4 * Q_{\text{роз}}}{3,14 * v * 1000}} = 2 * \sqrt{\frac{4 * 2,72}{3,14 * 1.2 * 1000}} = 0,054 \text{ м}$$

Приймаємо діаметр вхідного водопроводу 60мм.

4.7. Розрахунок тимчасової електромережі

Проектування тимчасового електропостачання виконуємо в наступному порядку:

1 .Визначають потребу в електроенергії.

2.Складають схеми електропостачання.

Загальна потреба визначається по формулі:

$$P = 1.1(\sum P_c \times K_1 + \sum P_{\text{тех}} \times K_2 + \sum P_{\text{в.о.}} \times K_3 + \sum P_{\text{з.о.}} \times K_4) / \cos \lambda ;$$

1,1-втрата потужності в електромережі;

P_c- сума потужності електродвигунів;

P_{техн}- сума потужності на виробничі потреби =0;

Рв.о.-сума потужності на внутрішнє освітлення;

Р з.о. - зовнішнє освітлення;

$K_1=0,7$; $K_2=0,75$; $K_3=0,8$; $K_4=1$ - коеф. потужності, який залежить від виду споживача;

$\cos\lambda = 0.75$;

Розрахунок потужностей зовнішнього освітлення:

1.Головні дороги- $2,5 \times 158 = 0,395$ кВт;

2.Відкриті склади- $5 \times 84,4 = 0,422$ кВт;

$$\sum P_{з.о.} = 0,395 + 0,422 = 0,817 \text{ кВт};$$

Розрахунок внутрішнього освітлення:

1.Контора- $15 \times 15 = 0,23$ кВт;

2. Вагон душева - $3 \times 24 = 0,08$ кВт;

3.Закритий склад- $15 \times 101,1 = 1,52$ кВт;

4.Їдальня- $15 \times 18 = 0,41$ кВт

6. Гардероб- $15 \times 18 = 0,27$ кВт;

7.Вбиральні - $3 \times 2 = 0,01$ Вт;

$$\sum P_{в.о} = 1 \text{ кВт};$$

Для виконання інших видів робіт приймаємо:

1.Зварювальний апарат Kende MMA-250 - 5кВт.;

$$\sum P_c = 5 + 1 = 6 \text{ кВт};$$

Загальна потреба:

$$P = 1,1 / 0.75 \times (6 \times 0,7 + 0,8 \times 0,75 + 1 \times 0,8 + 0,817 \times 1) = 9,41 \text{ кВт}.$$

Тимчасову лінію електроенергії підключаємо до існуючої ТП

4.8. Організація будівельного майданчика

Будівельний генеральний план (будгенплану) виконується відповідно до вимог ДБН А.3.1–5:2016 [22].

При розробці будгенплану враховані вимоги техніки безпеки та охорони праці, екологічної та протипожежної безпеки, викладені в ДБН В.25–56:2014 [24] «Системи протипожежного захисту», ДБН А.3.2-2-2009 “Охорона праці і

промислова безпека у будівництві. Основні положення” [27].

До початку виконання земляних робіт повинні бути виконані всі роботи підготовчого періоду в об’ємі необхідному для нормальних умов будівництва. В підготовчий період будівництва необхідно виконати наступні види робіт:

- створити опорну геодезичну сітку (установка висотних реперів, розбивка основних осей, винесення червоних ліній);
- провести роботи по інженерній підготовці майданчика;
- виконати планування території;
- влаштувати тимчасові інженерні мережі водопостачання, електропостачання;
- прокласти тимчасові дороги з дорожніх плит, майданчики, пішохідні доріжки;
- відгородити територію будівництва;
- установити тимчасові будинки різного призначення (адміністративні, санітарно-побутові, складські, виробничі);
- влаштувати площадки і навіси для складування матеріалів і конструкцій;
- спеціально обладнані ділянки для розміщення засобів вертикального транспорту (підготувати майданчики для робочих місць - стоянок стрілових кранів та підйомників, робочі зони кранів, підйомників та зони небезпечні для людей).

Як стаціонарні інвентарні будинки, так і будинки контейнерного типу забезпечують тимчасовими інженерними комунікаціями з приєднанням їх до постійних комунікацій.

В підготовчий період, необхідно прокласти тимчасовий водопровід від проектного водорозв’язу. Вода використовується для забезпечення виробничих, господарських та побутових потреб, а також для пожежегасіння. В побутових приміщеннях для будівельників і в конторі встановити баки з питною привізною водою.

Підведення води до РБВ здійснюється через поливний кран з запірним вентилем, гнучкими гумовими шлангами довжиною 20м. Тимчасовий водопровід запроектований згідно відповідних норм та рекомендацій [23, 24]

Електропостачання будівельного майданчика на період будівництва забезпечується від трансформаторної проектованої трансформаторної підстанції з підключенням до ПС-15/10кВ №135 по тимчасовій схемі. Освітлення робочих місць і транспортних шляхів тимчасове. Для освітлення будівельного майданчика і робочих місць використовуються прожектори ПЗС-25, які встановлюються на електричних тимчасових опорах.

Приєднання споживачів будмайданчику до ввідного розподільчого пристрою виконується інвентарним кабелем будівельної організації. По будівельному майданчику в зоні дії машин кабелі прокладаються в землі. Монтажні роботи по прокладанню тимчасових електрокабелів вести в строгій відповідності до ПУЕ «Правила устрою електроустановок».

Електропостачання будівельного майданчика на період будівництва забезпечується від ввідно-розподільчого пристрою з комунікаційно-захисними апаратами і приладами обліку витрат електроенергії підключених до існуючої мережі.

Заходи по електробезпеці виконуються у відповідності до ГОСТ 12.1.013-78 "Електробезпека. Загальні вимоги" розробляються ПВР.

Будівельний майданчик у підготовчий період забезпечується комплектом протипожежного устаткування і інвентарю та пожежним гідрантом (ПГ), під'єднаним до водопроводу тимчасової мережі водопостачання.

На період будівництва будинку передбачено максимальне використання постійних доріг, які мають асфальтове покриття.

Тимчасові дороги влаштовують у відповідності з планом їх розміщення на будгенплані, шириною 3,5м з врахуванням одностороннього руху автотранспорту зі збірних залізобетонних дорожніх плит.

Проїзди, проходи, розвантажувальні площадки регулярно чистити від будівельного сміття і не засмічувати їх.

При в'їзді на будівельний майданчик встановити паспорт будови і схему руху транспорту, а на узбіччі доріг та проїздів добре видимі дорожні знаки. В'їзд та виїзд на будмайданчик обладнати шлагбаумом. Швидкість автотранспорту біля місць виконання робіт не повинна перевищувати 10 км / год. на прямих ділянках і 5 км / год. на поворотах.

На будгенплані визначити безпечні проходи для пішоходів.

Будівельний майданчик потрібно огородити для того, щоб перешкодити доступу сторонніх осіб на об'єкт. Конструкція огорожі повинна відповідати нормам. Вздовж огороження встановити таблиці по техніці безпеки.

Огороження, що межує з місцями масового проходу людей, обладнати суцільним захисним дашком.

Небезпечні місця, зони монтажу огородити тимчасовим огороженням висотою м. Складування матеріалів та конструкцій необхідно провадити на вирівняних площадках, приймаючи міри проти самотійного зміщення складських матеріалів, з/бетонних конструкцій і виробів.

На ділянці, де проходить подавання і монтаж конструкцій, не допускається виконання інших робіт і присутність сторонніх осіб.

До виконання висотних робіт встановлюється порядок обміну умовними сигналами між робітниками, які займаються стропуванням, і монтажниками. Сигнали подаються тільки однією особою.

Весь інший час всі вантажно-розвантажувальні роботи проводити з допомогою засобів малої механізації та вручну.

Доставку бетону на будмайданчик виконувати при допомозі бетоновозів. Для забезпечення будови невеликою кількістю бетону необхідно передбачити на будівельному майданчику розчинно-бетонний вузол (РБВ).

5. Розділ з охорони праці

5.1. Характеристика з точки зору охорони праці

Будівництво готелю у м. Болехів Івано-Франківської обл. передбачає такі види робіт:

- розробка земляної споруди (траншеї);
- монтаж залізобетонного фундаменту;
- мурування зовнішніх і внутрішніх стін з газобетону;
- влаштування перегородок з газобетону;
- влаштування монолітного перекриття;
- влаштування збірних залізобетонних сходів;
- влаштування даху (крокв, слухових вікон, покрівлі з метало черепиці);
- утеплення фасаду та його оздоблення;

При виконанні вище названих робіт використовується така техніка та механізми: стріловий кран КС-65713-1 на шасі КАМАЗ 65201, екскаватор ЕТ-16, грейдер ДЗ-31-1, дрилі, перфоратори, шліф машинки, компресорна станція, риштування, вібротрубки, та використовуються наступні матеріали: газобетон, пісок, цемент, сухі будівельні суміші, бетонний розчин.

З наведеної інформації і на основі [27] можна виявити шкідливі та небезпечні виробничі фактори, які впливають на здоров'я робітників та їхню працездатність:

- екстремальні метеорологічні умови при виконанні робіт на відкритому повітрі та на висоті (монтаж покрівлі, оздоблення фасаду)
- підвищена запиленість повітря (бетонні роботи, штукатурні)
- недостатнє освітлення (внутрішні роботи)
- підвищення шуму та вібрації
- небезпека роботи на висоті
- небезпека при роботі стрілового крана
- небезпека ураження електричним струмом при роботі з механізмами від джерела струм

ікроклімат і метеорологічні умови

Роботи виконуються на відкритому повітрі, тому небезпекою є несприятливі погодні умови для робочих на будмайданчику. Це може бути низька температура, тому передбачають місця для обігріву і теплового відпочинку працівників у побітових приміщеннях, висока температура повітря більше 33°C роботи припиняються, сильний вітер, при 15м/с підвищується небезпека роботи на висоті тому робота крана припиняється, висока вологість. Для забезпечення ефективної терморегуляції організму працюючого з метою збереження його здоров'я та працездатності необхідно визначити необхідні параметри оточуючого середовища (клімат і мікроклімат). Згідно ДСН 3.3.6-042-99 [2], робота на будівництві належить до Пб (середньої важкості) та ІІІ категорії (важкі) за ступенем фізичних навантажень.

- підвищена запиленість повітря

Відповідно до [24] необхідно забезпечити не лише оптимальні метеорологічні умови, а й необхідну чистоту повітря робочої зони. Основними джерелами пилу на даному об'єкті є вантажні машини, дрилі, шліф-машинки, відбійні молотки, перфоратори і т.п. Гранично допустимі концентрації матеріалів, які є пиловими забрудниками, такі: вапняк – ГДК 6 мг/м³[9], клас небезпеки 4 [10]; цемент – ГДК 6 мг/м³, клас небезпеки 4; пил піску – при концентрації його в пилу від 70% - 1мг/л; пил полімерних матеріалів – 5 мг/м³ ;

Найбільшу фіброгенну дію мають аерозолі дезінтеграції з розміром часток до 5мкм та аерозолі конденсації з частками меншими за 0,3-0,4мкм. Вони найглибше проникають і найдовше затримуються в альвеолах легенів.

Залежно від агресивності пилу можуть розвиватись специфічні (фібрози) і неспецифічні патологічні легеневі процеси (туберкульоз. рак) а також різні види бронхітів, пневмоній, астматичних ринітів, бронхіальної астми, кон'юнктивітів, ураження шкіри (дерміти)

-недостатнє освітлення

На буд майданчику при будівництві можуть виходити з ладу освітлюючі лампи, прожектори, проводка, що може призвести до недостатнього освітлення будівельного майданчика, що повинно бути негайно усунуто.

Для нормальної зорової роботи необхідно створювати такі умови, щоб не виникали професійні захворювання або виробничий травматизм.

Освітлення має відповідати встановленим нормативам та характеру зорової виробничої діяльності:

- забезпечувати достатню рівнозміність та постійність освітлення відсутність умов переадаптації органів зору;
- не створювати сліпучої дії від джерела світла і предметів, що знаходяться в полі зору;
- не створювати на робочих поверхнях різких та глибоких тіней, бути рівномірним на площині, що освітлюється.

Відповідно цим правилам є прономовані значення освітленості для всіх видів робіт на будівельному майданчику:

Для робіт на відкритому майданчику нормативи освітленості визначаються за ГОСТ 12.1.046-85 «Нормы освещения строительных площадок» [5] (таблиця XX.2.)

Норми освітленості будівельних майданчиків Таблиця
XX.2

Ділянки будівельних майданчиків та робіт	Найменша освітленість, лк	Площина, в якій нормується освітлення	Рівень поверхні, на якій нормується освітлення
Автомобільні дороги на будівельному майданчику	2	горизонтальна	На рівні проїзної частини
Завантаження, встановлення, підйом, розвантаження обладнання, будівельних конструкцій, деталей та матеріалів вантажопідйомними кранами	10 10	горизонтальна вертикальна	На площадках приймання і подачі обладнання, конструкцій деталей та матеріалів

Земляні роботи, які виконують сухим способом землерийними та іншими машинами, крім влаштування траншей та планування	10	вертикальна	По всій висоті забою і
	5	горизонтальна	по всій висоті розвантаження (зі сторони машиніста)
Монтаж конструкцій металевих, дерев'яних, залізобетонних	30	вертикальна	По всій висоті збирання
	30	горизонтальна	
Збирання арматури	30	горизонтальна	На рівні землі чи робочої поверхні
Бетонування плит перекриття	30	горизонтальна	На поверхні бетону
Кладка цегляна	10	вертикальна	В площині стіни
	10	горизонтальна	На рівні кладки
Роботи по влаштуванню підлог: -влаштування піщаних, щебених, бетонних та підстиляючих шарів -влаштування покриттів з плиток, настилу паркету та лінолеуму	30	горизонтальна	На рівні підлоги в зоні роботи
	50	те саме	Те саме
Покрівельні роботи	30	горизонтальна	В площині покрівлі
	30	похила	Те саме
Роботи з гідроізоляції та теплоізоляції на будівельних майданчиках	30	горизонтальна	На рівні робочої поверхні
	30	вертикальна	
Штукатурні роботи: -в приміщеннях -під відкритим небом	50	Горизонтальна і вертикальна	На всіх рівнях робочої поверхні
	30	Те саме	Те саме
Монтаж трубопроводів та мереж до приладів та обладнання; встановлення санітарно-технічного обладнання, кондиціонерів, монтаж венткоробів	30	вертикальна	На всіх рівнях робочої поверхні
Підготовка до монтажу та монтаж електрики	30	вертикальна	На всіх рівнях виконання робіт
Встановлення електричних приладів: -в приміщеннях -під відкритим небом	50	вертикальна	По всій висоті встановлюваного обладнання
	30	те саме	Те саме

- шум та вібрація

Одним з небезпечних факторів при виконанні будівельних робіт є шум, як непорядкований набір звуків різного частотного діапазону та інтенсивності. Найбільший шум на об'єкті виникає внаслідок роботи великих машин (стріловий кран КС-65713-1 на шасі КАМАЗ 65201, екскаватор ЕТ-16, грейдер ДЗ-31-1) та механізмів (вібратори ІВ-117). Також значного шуму завдають ручні машини та електричні механізми місцевого використання.

Рівні шуму визначені за ДСН 3.3.6.037-99 «Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку» і вказані в таблиці XX.3.

Допустимі рівні звукового тиску в октавних смугах частот, рівні шуму та еквівалентні рівні шуму дивись «таблиця XX.3 ДСН 3.3.6.037-99»

Для захисту персоналу від дії шуму пропонується виконати звукоізоляцію кабін машин звукопоглинальними матеріалами. Працівникам будмайданчика (водіям, прорабам, землекопам) рекомендується використовувати протишумові вкладки, каски та протишумові костюми. [6]

- пожежна характеристика об'єкта

Основними небезпеками на будівельному майданчику є несвоєчасне прибирання з робочого місця відходів легко спалимих матеріалів (паперу, стружки, ганчірок), неправильне зберігання легкозаймистих матеріалів (бензини, оліфи, лаку, олійних фарб), необережне поводження з вогнем у вогнебезпечних місцях, несправність електрообладнання та пошкодження проводи.

- характеристика за електричною безпекою

На будівельному майданчику присутня електромережа з напругою 220В від якої працюють всі електричні механізми та машини (дрилі, вібратори, префератори, шліф машинки). Причинами ураження струмом може бути пошкоджена електропроводка, пошкоджена ізоляція, несправні електроприлади, необережне поводження з механізмами та приладами які працюють на електриці.

5.2. Механічна вентиляція виробничих приміщень

Основним документом по вентиляції є ДБН В.2.5-67:2013 «Опалення, вентиляція та кондиціонування». У системах механічної вентиляції рух повітря здійснюється за допомогою вентиляторів. Механічна вентиляція може бути робочою або аварійною, яку проектують на тих виробництвах де можливе надходження у повітря значної кількості шкідливих або вибухонебезпечних речовин.

Аварійна вентиляція вмикається автоматично при досягненні граничної концентрації небезпечних речовин і має забезпечувати 8-12 кратний повітрообмін за годину.

Механічна робоча вентиляція може бути загальнообмінною, місцевою або комбінованою.

Щоб забезпечити нормальний повітрообмін необхідну кількість повітря визначають відповідно до наявних шкідливих чинників характерних для конкретного виробництва.

Необхідний повітрообмін ($\text{м}^3/\text{год}$) є основною величиною для визначення параметрів вентиляційної системи та вибору необхідного вентиляційного обладнання.

За принципом роботи вентилятори бувають осьові, відцентрові й діаметральні. Вентилятори виготовляються різних розмірів і кожному з них відповідає номер, який показує величину діаметра робочого колеса в дециметрах .

Загальнообмінна вентиляція забезпечує створення відповідного мікроклімату у всьому об'ємі приміщення. Цей вид вентиляції має дві системи – припливну й витяжну, які одночасно подають у приміщення чисте повітря у нижню частину, а з верхньої зони видаляють забруднене.

Приймальні пристрої для забору зовнішнього повітря розміщують над покрівлею будівель, якщо відсутні викиди повітря, забрудненого шкідливими

речовинами або якщо ці викиди відведені за межі аеродинамічної тіні, яку створює вітер, що набігає на будівлю.

Для приміщень в яких має бути надійний повітрообмін влаштовують припливно-витяжну загальнообмінну вентиляцію. Цей вид вентиляції облаштовують у приміщенні, де виділяється значна кількість шкідливих речовин і де витяжка має бути на 10% більшою ніж приплив, щоб шкідливі речовини не витіснялися у сусідні приміщення.

У цій системі вентиляції використовують не лише зовнішнє повітря, а й повітря приміщень після його очищення. Повторне використання повітря приміщень називається рециркуляцією. Вона використовується в холодний період року з метою економії тепла, що витрачається на підігрівання припливного повітря. Для рециркуляції використовуються лише повітря тих приміщень, де відсутні виділення шкідливих речовин.

Припливна механічна вентиляція проектується в приміщеннях зі значними тепловиділеннями і невисокою концентрацією шкідливих речовин. Ця система вентиляції забезпечує подачу чистого зовнішнього повітря у приміщення, а видалення забрудненого повітря здійснюється через вентиляційні отвори, фрамуги, дефлектори.

Витяжна загальнообмінна вентиляція проектується там де відсутні викиди шкідливих речовин та невелика кратність повітрообміну, а також у допоміжних, побутових та складських приміщеннях.

Повітря до складу якого входять вибухонебезпечні або неприємнопахнущі речовини видаляють в атмосферу вище рівня аеродинамічної тіні, яку створює будівля. Цього досягають за допомогою високих труб («факельні» викиди).

Загальнообмінну припливно-механічну вентиляцію приміщень без природного провітрювання проектують так, щоб забезпечувати в них не менше двох припливних і двох витяжних вентиляційних установок, з продуктивністю кожної не менше 50% потрібного повітрообміну. Об'єм подаваного повітря засобами механічної вентиляції має становити не менше

60 м³/год на одного працюючого, але не менше однократного повітрообміну за годину. Дозволяється проектувати по одній припливній і одній витяжній установці тільки тоді, коли вони забезпечені резервним вентилятором, який автоматично включається при зупинці робочого.

Порядок розрахунку вентиляційної мережі є такий:

- вибирають конфігурацію мережі;
- визначають поперечні розміри повітроводів;
- розраховують опір мережі;
- за каталогом підбирають вентилятор і електродвигун

Основним завданням розрахунку вентиляційних систем є визначення кількості повітря (м³/год), необхідного для його надходження або вилучення з приміщення.

Повітрообмін визначають розрахунковим шляхом за конкретними даними про кількість шкідливих виділень (теплоти, вологи, пари, газу, пилу).

Розрахунки повітрообміну для проектування вентиляційних систем мають на меті забезпечення належного санітарно-гігієнічного стану у робочій зоні виробничого приміщення.

ВИСНОВКИ

Подана бакалаврська кваліфікаційна робота присвячена проектуванню двоповерхового готельного комплексу у місті Болехів Івано-Франківської області.

Пояснювальна записка включає 72 стор. друкованого машинописного тексту формату А4 та 6 графічних креслень, оформлених у програмному комплексі AutoCAD на листах формату А1, представлених на графічних листах формату А3 у додатках пояснювальної записки.

Бакалаврська кваліфікаційна робота містить п'ять розділів.

В архітектурній частині роботи наведені вихідні дані для проектування, відомості щодо розробки генерального плану, техніко-економічні показники, об'ємно-планувальне рішення та санітарно-гігієнічні вимоги.

У розрахунково-конструктивній частині виконано збір навантаження від конструкції перекриття, статичний розрахунок плити перекриття, який включав визначення товщини плити, визначення згинальні моментів та розрахунок і конструювання плит перекриття.

Технологія будівельного виробництва включає розробку технологічної карти на улаштування залізобетонних стрічкових фундаментів, розроблена технологія влаштування системи вентиляваного фасаду (керамограніт) з утепленням.

Організація будівельного виробництва включала підбір крану, визначення потреби у основних будівельних машинах та механізмах. Виконаний розрахунок тимчасових побутових приміщень, складських приміщень, тимчасового водопостачання, розрахунок тимчасової електромережі. Наведені заходи щодо безпечної організації будівельного майданчика

Запропоновані заходи щодо забезпечення охорони праці під час виконання будівельно-монтажних робіт.

Перелік використаної літератури

1. Навантаження і впливи: норми проєктування : ДБН В.1.2.-2:2006. – [Чинний з 2007-01-01]. – К. : Мінгеріонбуд України, 2006. – 68 с. – (Державні будівельні норми України).
2. Планування та забудова територій: ДБН Б.2.2-12:2019. – [Чинний з 2019-01-01]. – К. : Мінгеріонбуд України, 2019. – (Державні будівельні норми).
3. Будинки і споруди. Житлові будинки. Основні положення: ДБН В.2.2-15-2019. – [Чинний з 2019-12-01]. – К. : Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2019. – 44 с. – (Державні будівельні норми України).
4. Громадські будівлі та споруди : ДБН В.2.2-9-99. – [Введені в дію з 2000-01-01]. – К. : Держбуд України, 1999. – 51 с. – (Державні будівельні норми України).
5. Будівлі та споруди. Визначення класів наслідків (відповідальності) : : ДСТУ 8855:2019. – [Чинний з 2019-12-01]. – К. : Державне підприємство «Український науково-дослідний і навчальний центр проблем стандартизації, сертифікації та якості», 2019. – 14 с. – (Державний стандарт України).
6. Енергозбереження та енергоефективність : ДБН В.1.2-11:2021. – [Чинний з 2022-09-01]. – К. : Мінрегіонбуд, 2017. – 47 с. – (Державні будівельні норми України).
7. Конструкції будинків і споруд. Кам'яні та армокам'яні конструкції. Основні положення : ДБН В.2.6-162:2010. – [Введені в дію з 2011-09-01]. – К. : Держбуд України.
8. Правила виконання архітектурно-будівельних робочих креслень. Система проєктної документації для будівництва : ДСТУ Б А.2.4-7:2009. – [Чинний від 2009-24-01]. – К. : Мінрегіонбуд України, 2009. – 71 с. – (Державні будівельні норми України).

9. Теплова ізоляція та енергоефективність будівель : ДБН В.2.6–31:2021. – [Чинний від 2022-09-01]. – К. : Мінрегіон України, 2022. – 23 с.
10. Гомон С.С. Конструкції із дерева та пластмас : навчальний посібник / С.С. Гомон. – Рівне: НУВГП, 2016. – 219 с.
11. Котеньова З.І. Архітектура будівель і споруд: навчальний посібник / З.І. Котеньова. – Харків : ХНУБА, 2007. – 170 с.
12. Ротко. С.В. Розрахунок кам'яних і армокам'яних конструкцій : навчальний посібник / С.В. Ротко, О.А. Ужегова, І.В. Задорожнікова ; за ред. д.т.н., проф. А.Я. Барашикова. – Луцьк : РВВ ЛНТУ, 2010. – 355 с.
13. Основні вимоги до будівель і споруд. Механічний опір та стійкість : ДБН В.1.2-6:2021. – [Введені в дію з 2022-09-01]. – К. : Мін регіон України, 2022. – 31 с. – (Державні будівельні норми України).
14. Бакулін Є.А. Інженерний захист та підготовка територій : навч. посіб.; за ред. канд. техн. наук Бакуліна Є.А. / Є.А. Бакулін, І.А. Яковенко, В.М. Бакуліна. – К. : НУБіП України, 2020. – 212 с.
15. Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення : ДБН В.2.6-98:2009. – [Чинний з 2011-07-01]. – К. : Мінгеріонбуд України, Державне підприємство «Укрархбудінформ», 2011. – 71 с. – (Державні будівельні норми).
16. Прокат арматурний для залізобетонних конструкцій. Загальні технічні умови : ДСТУ 3760:2019.–[Чинний з 2019–08–01]. – К. : ДП «УкрНДНЦ», 2019. – (Державний стандарт України).
17. Бамбура А.М., Павліков А.М., Колчунов В.І. та ін. Практичний посібник із розрахунку залізобетонних конструкцій за діючими нормами України (ДБН В.2.6–98:2009) та новими моделями деформування, що розроблені на їхню заміну. К.: Толока, 2017. 627 с.
18. Сталеві конструкції. Норми проектування, виготовлення і монтажу : ДБН В.2.6-163:2010. – [Чинний від 2011-12-01]. – К. : Мінрегіонбуд України, 2011. – 201 с.

19. Розрахунок і конструювання кам'яних та армокам'яних конструкцій будівель та споруд : ДСТУ Б В.2.6-207:2015. – [Чинний з 2016-04-01]. – К. : Мінгеріонбуд України, 2016. – 258 с. – (Національний стандарт України).

20. Основи і фундаменти будівель та споруд. Основні положення : ДБН В.2.1–10:2018 : – [Введені в дію з 2019–01–01]. – К. : Мінрегіон України, 2018. – 36 с. – (Державні будівельні норми України).

21. Бойко І.П. Основи і фундаменти: Методичні вказівки до виконання курсової роботи / уклад. І.П.Бойко, А.О.Олійник, А.М.Ращенко та ін. – К.: КНУБА, 2007. – 92с.

22. Організація будівельного виробництва: ДБН А.3.1–5:2016. – [Введені в дію з 2017–01–01]. – К. : Держбуд України, 2016. – 11 с. – (Державні будівельні норми України).

23. Дудар, І. Н. Технологія будівельного виробництва (курсове та дипломне проєктування) : навчальний посібник / І.Н. Дудар, О.М. Лівінський, Т.В. Прилипко. – Вінниця : ВНТУ, 2018. – 75 с.

24. Ковальчук Я.О. Технологія та організація будівництва : навчальний посібник / Я.О. Ковальчук. – Тернопіль : ТНТУ, 2017. – 191 с.

25. Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги: ДБН В.1.1–7:2016. – [Чинний з 2017–01–06]. – К. : Мінгеріонбуд України, 2016. – (Державні будівельні норми).

26. Системи протипожежного захисту : ДБН В.25–56:2014. . – [Введені в дію з 2015–07–01]. – К. : Держбуд України, 2014. – 127 с. – (Державні будівельні норми України).

27. Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення: ДБН А.3.2-2-2009. – [Введені в дію з 2012–04–01]. – К. : Мінрегіонбуд України, 2010. – 112 с. – (Державні будівельні норми України).

28. Положення про бакалаврську кваліфікаційну роботу у Національному університеті біоресурсів і природокористування України. – К. : НУБіП України, 2021. – 48 с.

29. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт за дисциплінами «САПР у будівництві», «Моделювання будівель та споруд сільськогосподарського призначення» підготовки фахівців ОС «Магістр» за спеціальністю 192 «Будівництво та цивільна інженерія» галузі знань 19 «Архітектура та будівництво» / уклад.: Є.А. Дмитренко, І.А. Яковенко, О.А. Фесенко. – К. : НУБіП України, 2021. – 104 с.

30. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт із дисципліни "Основи автоматизованого проєктування в будівництві" для студентів за спеціальністю 192 – «Будівництво та цивільна інженерія» / уклад.: Є.А. Дмитренко, І.А. Яковенко, О.А. Фесенко. – К. : НУБіП України, 2021. – 91 с.
<http://dglb.nubip.edu.ua/handle/123456789/9716>

31. Барабаш М.С. Основи комп'ютерного моделювання : навчальний посібник / М.С. Барабаш, П.М. Кір'язєв, О.І. Лапенко, М.А. Ромашкіна. – К. : НАУ, 2018. – 492 с.

32. Бакулін Є.А. Об'ємно-просторові рішення будівель і споруд : навчальний посібник / Є. А. Бакулін, В. М. Бакуліна, Н. О. Костира. – К. : Видавничий центр НУБіП України, 2024. – 264 с.
<https://dglb.nubip.edu.ua/handle/123456789/11201>

ДОДАТКИ