

**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 одноповерхового індивідуального будинку із
підвальним приміщенням у місті Путивль»**

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

Гарант освітньої програми

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

Керівник бакалаврської кваліфікаційної роботи:

_____ **Євген ДМИТРЕНКО**
к.т.н., доцент (научний ступінь та вчене звання) _____ (підпис) _____ (ПІБ)

допускається до захисту/не допускається до захисту»

Виконав: студент

_____ **Андрій АСТАХОВ**
«підпис» _____ (ПІБ студента)

Рецензент:

_____ _____ _____
(научний 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) (ПІБ)

«25» березня 2026р.

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

Астахову Андрію Борисовичу

(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 дипломного проєкту 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, 7 листів формату А1 та використаних джерел літератури 37 найменувань.

Перелік питань, що підлягають дослідженню:

Розділ 1. Архітектурна частина

Розділ 2. Розрахунково-конструктивний розділ

Розділ 3. Основи і фундаменти

Розділ 4. Організація і технологія будівельного виробництва

Розділ 5. Охорона праці на будівництві

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.</i>
Аркуш 4.	<i>Розрахунково-конструктивна частина.</i>
Аркуш 5.	<i>Організаційно-будівельна частина. Будгенплан.</i>
Аркуш 6.	<i>Технологічно-будівельна частина.</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

К.Т.Н., доцент
(науковий ступінь та вчене звання)

(підпис)

Євген ДМИТРЕНКО
(ПІБ)

Завдання прийняв до виконання

(підпис)

Андрій АСТАХОВ
(ПІБ студента)

РЕФЕРАТ

Бакалаврська кваліфікаційна робота на тему: «Проектування одноповерхового індивідуального будинку із підвальним приміщенням у місті Путивль».

Пояснювальна записка містить 74 сторінки, 21 рисунок, 19 таблиць, 37 використаних джерел та 7 аркушів креслень формату А1.

У бакалаврській кваліфікаційній роботі виконано проектування одноповерхової індивідуальної житлової будівлі. Розроблено архітектурно-планувальні, конструктивні та технологічно-організаційні рішення відповідно до чинних будівельних норм України.

В архітектурному розділі наведено характеристику району будівництва, об'ємно-планувальні рішення будівлі, виконано теплотехнічний розрахунок ТЕП проекту та розроблено основні архітектурні креслення.

У розрахунково-конструктивному розділі виконано збір навантажень, розрахунок та конструювання збірних залізобетонних конструкцій - багатопустотної плити перекриття та перемички над дверним отвором. Розрахунки виконані відповідно до вимог ДБН та Єврокодів.

У розділі «Основи та фундаменти» виконано аналіз інженерно-геологічних умов майданчика будівництва та запроєктовано збірно-монолітний стрічковий фундамент.

У розділах організації будівництва та технології будівельного виробництва розроблено будівельний генеральний план, календарний графік виконання робіт та технологічну карту на влаштування монолітного перекриття.

Графічна частина містить архітектурні креслення будівлі, конструктивні схеми, креслення армування конструкцій, будівельний генеральний план та календарний графік виконання робіт.

Ключові слова: *будівництво, котедж, залізобетонні конструкції, багатопустотна плита перекриття, перемичка, стрічковий фундамент, проектування будівель, організація будівництва.*

ЗМІСТ

РЕФЕРАТ	5
ВСТУП	9
1. АРХІТЕКТУРНИЙ РОЗДІЛ.....	11
1.1. Загальна характеристика.....	11
1.2. Вертикальне планування будівлі	12
1.2.1 Розрахунок вертикальної прив'язки житлової будівлі, що проектується до земельної ділянки	12
1.2.2 Географічне положення ділянки. Кліматичні умови.....	14
1.3. Підрахунок техніко-економічних показників.....	15
1.3.1 Підрахунок ТЕП Генплану	15
1.3. Об'ємно - планувальне рішення.....	15
1.4. Конструктивне рішення	16
1.4.1 Фундаменти.....	16
1.4.2 Стіни та перегородки	17
1.4.3 Відомість перемичок.....	18
1.4.4 Перекриття та підлоги.	19
1.4.5 Покрівля	21
1.4.6 Вікна та двері	21
1.4.7 Сходи	23
1.5. Інженерно - технічне обладнання	23
1.6. Відомості про зовнішнє і внутрішнє опорядження.....	23
2. РОЗРАХУНКОВО – КОНСТРУКТИВНИЙ РОЗДІЛ.....	25
2.1. Розрахунок плити перекриття	25
2.1.1 Вихідні дані.....	25
2.1.2 Визначення навантажень на м ² перекриття.....	25
2.1.3 Визначення розрахункової і конструктивної довжини плити	26
2.1.4 Визначення навантаження на м/п та внутрішніх зусиль.	27
2.1.5 Визначення поперечного перерізу плити	27
2.1.6 Визначення маси і ваги плити.....	28
2.1.7 Призначення розрахункового перерізу плити.....	30
2.1.8 Розрахунок робочої арматури	30
2.1.9 Розрахунок міцності похилого перерізу на дію поперечної сили.....	31
2.1.10 Розрахунок стропувальної петлі	33

2.1.11 Армування плити.....	34
2.1.12 Розрахунок плити за граничними станами другої групи	35
2.2. Розрахунок перемички	37
2.2.1 Розрахункова схема.....	37
2.2.2 Розрахунок внутрішнього елемента перемички	38
2.2.3 Розрахунок міцності нормальних перерізів.....	38
2.2.4 Розрахунок міцності по похилому перерізу від поперечного зусилля	39
3. ОСНОВИ І ФУНДАМЕНТИ.....	41
3.1. Розрахунок фундаменту. Вихідні дані.....	41
3.2. Визначення глибини закладання і розмірів підшви фундаменту	41
3.2.1 Визначення глибини закладання фундаменту.....	42
3.2.2 Визначення навантаження на 1 пог. метр довжини фундаменту ($\gamma_f = 1$).....	43
3.2.3 Розрахунок навантажень	43
3.2.4 Визначення ширини підшви фундаменту.....	47
4. ТЕХНОЛОГІЯ БУДІВЕЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА	48
ТЕХНОЛОГІЧНА КАРТА НА МОНТАЖ ПЛИТ ПОКРИТТЯ та кам'яної кладки	48
4.1. Область застосування.....	48
4.2. Організація і технологія виконання робіт.	48
4.2.1 Відомість монтажних елементів і захватних пристроїв.	51
4.2.2 Вибір вантажного механізму.....	53
4.2.3 Вибір крану по технічній придатності	54
4.2.4 Відомість підрахунку обсягів основних і супутніх робіт технологічної карти.....	55
4.2.5 Калькуляція трудових витрат та оплата праці	56
4.2.6 Контроль якості виконаних робіт	57
4.2.7 Підрахунок ТЕП технологічної карти.....	58
5. ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВНИЦТВА	59
5.1. Розрахунок обсягів робіт	59
5.1.1 Відомість розрахунку обсягів робіт цегляної кладки.....	61
5.1.2 Відомість підрахунку об'ємів робіт по заповненню прорізів	62
5.1.3 Відомість підрахунку об'ємів робіт по штукатурці	62
5.1.4 Відомість підрахунку об'ємів робіт по влаштуванню покриття підлоги	63

5.1.5 Визначення витрат праці на роботи підготовчого періоду	63
5.2. Відомість підрахунку трудомісткості.....	65
5.3. Відомість потреби в матеріалах.	69
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	71
ДОДАТКИ.....	76

ВСТУП

Одним із пріоритетних напрямів розвитку України є забезпечення населення якісним і доступним житлом. Вирішення житлової проблеми залишається важливим завданням державної політики, що підтверджується відповідними законодавчими та нормативно-правовими актами у сфері житлового будівництва. Проектування житлових будинків здійснюється відповідно до чинних державних будівельних норм, зокрема ДБН В.2.2-15:2019 «Житлові будинки. Основні положення», ДБН В.1.2-14:2018 «Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель і споруд», а також Закону України «Про енергетичну ефективність будівель», які регламентують вимоги до безпеки, функціональності, енергоефективності та комфортності житла.

У сучасному розумінні архітектура є поєднанням мистецтва, науки та інженерії, спрямованих на створення комфортного, безпечного та естетично привабливого середовища для життя людини. Основним завданням архітектурного проектування є формування житлового простору, що відповідає сучасним потребам населення та враховує новітні досягнення будівельної галузі.

Під час розроблення дипломного проєкту особливу увагу приділено забезпеченню нормативних показників тепло- та звукоізоляції будівлі, створенню сприятливого мікроклімату приміщень, раціональному плануванню внутрішнього простору та забезпеченню належних побутових умов для мешканців. Проєктні рішення розроблено з урахуванням сучасних вимог щодо енергоефективності, інклюзивності, надійності конструкцій та екологічної безпеки.

Зростання вимог населення до рівня комфорту проживання та попиту на індивідуальне житло зумовлює актуальність теми дипломного проєкту «Одноквартирний житловий котедж» у місті Путивль. Запроєктований об'єкт відповідає чинним будівельним нормам та вимогам пожежної, санітарно-

гігієнічної, конструктивної й екологічної безпеки. Передбачене використання сучасних будівельних матеріалів, енергоощадних технологій та ефективних конструктивних рішень сприяє підвищенню експлуатаційних характеристик будинку, зменшенню витрат на його утримання та забезпеченню комфортних умов проживання.

Таким чином, реалізація даного проєкту відповідає сучасним тенденціям розвитку житлового будівництва в Україні, орієнтованим на підвищення якості житла, енергоефективності будівель та створення безпечного середовища для проживання населення.

1. АРХІТЕКТУРНИЙ РОЗДІЛ

1.1. Загальна характеристика

Дана бакалаврська кваліфікаційна робота виконана за темою: «Проектування одноповерхового індивідуального будинку із підвальним приміщенням у місті Путивль, Сумської області».

Місце будівництва – м. Путивль, Сумська обл.

Генеральний план має форму прямокутника з розмірами сторін 37,55 x 45,60 м

Рельєф місцевості спокійний.

Головний фасад будівлі зорієнтовано на Пн.

Для відведення ґрунтових вод та атмосферних вод будівельний майданчик має невеликий ухил від 1% до 2% згідно вимог ДБН [3].

Крім запроектованої будівлі на території майданчика передбачені:

- Будівля, що будується;
- Господарча будівля ;
- Басейн;
- Бесідка;
- Дитячий майданчик;
- Фонтан.

На генеральному плані будівлі і споруди розташовуються з урахуванням їх сприятливого природного освітлення і провітрювання, санітарних та протипожежних вимог.

Під'їзд до будівлі здійснюється дорогою шириною 3,5м.

Вільна від забудови територія озеленена розбивкою земляних газонів.

ТЕП генплану

Найменування	Одиниця виміру	Кількість
Площа ділянки	М ²	1712,28
Площа забудови	М ²	200,76
Площа твердих покриттів	М ²	332,6

Площа майданчиків	М ²	63,8
Відсоток забудови	%	11,72
Відсоток озеленення	%	65,12

1.2. Вертикальне планування будівлі

1.2.1 Розрахунок вертикальної прив'язки житлової будівлі, що проєктується до земельної ділянки

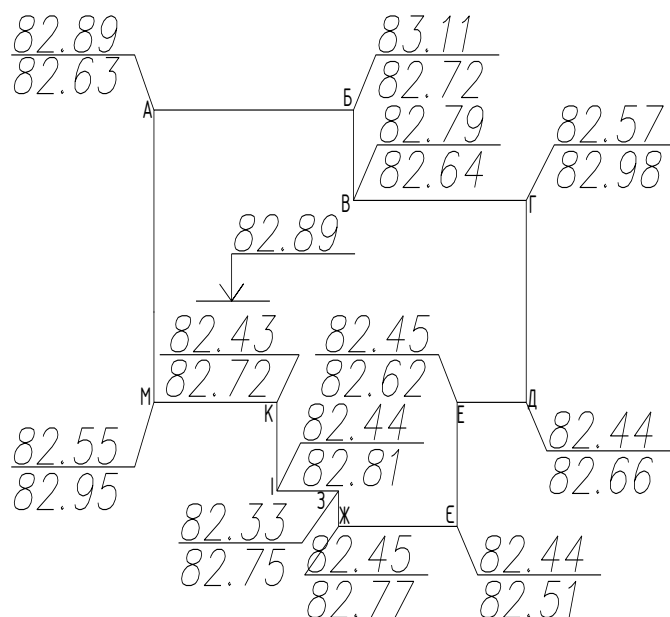


Рис. 1.1 Висотні позначки кутів будівлі

1. Визначаємо фактичні (чорні позначки) характерних точок будівлі методом аналітичної інтерполяції [2]:

$$H_{\text{чор}} = H_{\text{м.г.}} + x$$

$$x = \frac{m}{d} \cdot h$$

$H_{\text{м.г.}}$ - молодша горизонталь

x - перевищення відповідної умовної точки будівлі над молодшою горизонталлю;

m - найкоротша відстань від молодшої горизонталі до умовної точки;

d – найкоротша відстань між горизонталями

h – висота перерізу 1м

2. Визначаємо перевищення характерних точок над молодшими горизонталями:

$$X_a = 0,8/6,4 * 1,0 = 0,13 \text{ м}$$

$$X_b = 1,1/5 * 1,0 = 0,22 \text{ м}$$

$$X_v = 0,7/5 * 1,0 = 0,14 \text{ м}$$

$$X_{\Gamma} = 2,4/5 * 1,0 = 0,48 \text{ м}$$

$$X_d = 0,9/5,8 * 1,0 = 0,16 \text{ м}$$

$$X_e = 0,7/5,7 * 1,0 = 0,12 \text{ м}$$

$$X_{\epsilon} = 0,3/5 * 1,0 = 0,1 \text{ м}$$

$$X_{\text{ж}} =$$

$$X_z = 1,5/5,8 * 1,0 = 0,25 \text{ м}$$

$$X_i = 1,8/5,8 * 1,0 = 0,31 \text{ м}$$

$$X_k = 1,3/5,7 * 1,0 = 0,22 \text{ м}$$

$$X_m = 2,5/5,6 * 1,0 = 0,45 \text{ м}$$

3. Визначаємо чорні позначки характерних точок:

$$H_a = 82,50 + 0,13 = 82,63 \text{ м}$$

$$H_b = 82,50 + 0,22 = 82,72 \text{ м}$$

$$H_v = 82,50 + 0,14 = 82,64 \text{ м}$$

$$H_{\Gamma} = 82,50 + 0,48 = 82,98 \text{ м}$$

$$H_d = 82,50 + 0,16 = 82,66 \text{ м}$$

$$H_e = 82,50 + 0,12 = 82,62 \text{ м}$$

$$H_{\epsilon} = 82,50 + 0,1 = 82,51 \text{ м}$$

$$H_{\text{ж}} = 82,50 + 0,27 = 82,77 \text{ м}$$

$$H_z = 82,50 + 0,25 = 82,75 \text{ м}$$

$$H_i = 82,50 + 0,31 = 82,81 \text{ м}$$

$$H_k = 82,50 + 0,22 = 82,72 \text{ м}$$

$$H_m = 82,50 + 0,45 = 82,95 \text{ м}$$

4. Визначаємо червоні позначки характерних точок будівлі: $i = 0,02 \text{ м}$

$$H_{\text{пл.}} = H_a + \dots + M^{\text{чор.}} / 12 = 992,76 / 12 = 82,73 \text{ м}$$

$$h_1 = A * i = 16 * 0,02 = 0,32 \text{ м}$$

$$h_2 = B * i = 11,15 * 0,02 = 0,22 \text{ м}$$

- Визначаємо планувальну позначку:

$$\begin{aligned}
H_a &= 82,73 + 0,16 = 82,89\text{м} \\
H_b &= 82,89 + 0,22 = 82,11\text{м} \\
H_v &= 83,11 - 0,32 = 82,79\text{м} \\
H_r &= 82,79 - 0,22 = 82,57\text{м} \\
H_d &= 82,57 - 6,4 \cdot 0,02 = 82,44\text{м} \\
H_e &= 82,44 + 0,1 = 82,45\text{м} \\
H_{\epsilon} &= 82,45 - 0,1 = 82,44\text{м} \\
H_{\text{ж}} &= 82,45\text{м} \\
H_z &= 82,45 - 0,12 = 82,33\text{м} \\
H_i &= 82,33 + 0,11 = 82,44\text{м} \\
H_k &= 82,44 - 0,1 = 82,43\text{м} \\
H_m &= 82,43 + 0,12 = 82,55\text{м}
\end{aligned}$$

5. Визначаємо абсолютну позначку чистої підлоги:

$$H_{\text{абс}} = (H_{a+\dots+m}^{\text{чер.}}/12) + H_{p.з} = 83,23 + 0,7 = 83,93\text{м}$$

1.2.2 Географічне положення ділянки. Кліматичні умови

Будівельно-кліматична зона (ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 «Будівельна кліматологія»).

- кліматичний район - II
- кліматичний район - IIВ

Розрахункові дані температури повітря

- найбільш холодної п'ятиденки -27°C

найбільш холодних діб -32°C

Нормативна глибина сезонного промерзання ґрунтів 1,2 м.

Геологічні дослідження показали, що на ділянці залягають ґрунти: супсь легка-6,8 см, ґрунтові води відсутні.

Вихідні дані для побудови рози вітрів:

Місяць	Повторення напрямів вітру							
	Пн	ПнС	С	ПдС	Пд	ПдЗ	З	ПнЗ
Січень	7	9	10	19	13	16	14	12
Липень	13	13	6	8	9	9	17	25

1.3. Підрахунок техніко-економічних показників

1.3.1 Підрахунок ТЕП Генплану

Найменування	Одиниця виміру	Кількість
Площа ділянки	М ²	1712,28
Площа забудови	М ²	178,4
Площа твердих покриттів	М ²	291,03
Площа майданчиків	М ²	43
Відсоток забудови	%	0,1
Відсоток озеленення	%	25

1.3. Об'ємно - планувальне рішення

Будівля безкаркасна з продольними та поперечними з цегляними стінами. Запроектований одноквартирний житловий котедж призначений для проживання родини з 4-х осіб, має наступні габаритні розміри в плані.

Довжина - 16.00м; Ширина - 11.15м

Згідно вихідних даних запропоновані наступні приміщення:

Найменування	Одиниця виміру	Кількість
На першому поверсі:		
Тамбур	м ²	3
Вітальня	м ²	8.5
Кімната для прийому гостей	м ²	23
Кухня, облаштована мийкою та газовою плитою	м ²	13.3
Ванна кімната	м ²	4.6
Коридор	м ²	7+2.9
Гараж	м ²	28.7
Веранда	м ²	7.7
На другому поверсі:		
Дві спальні кімнати	м ²	23.6+12.2
Ванна кімната	м ²	4.6
Холл	м ²	16.7

Дана будівля є двоповерховою (2-й поверх мансардний), для суміщення двох поверхів запроектовані дерев'яні сходи. Вхід до будинку

розміщений на фасаді 1-6, облаштований ганком, який знаходиться на відмітці -0,050м.

Як особливість, в даному будинку можна виділити наявність мансардного поверху, веранди в осях 4-6, а також підвального поверху, висотою 2,5м.

Просторова жорсткість та стійкість будинку забезпечується спряженням зовнішніх стін з внутрішніми та з/б плитами перекриття, які опираються на ці стіни та кріпляться до них за допомогою арматурних анкерів. Шви між настилами замонолічуються розчином, тому в сукупності поверхового перекриття виникає жорсткий горизонтальний диск, який підвищує просторову жорсткість будинку [8].

ТЕП будівлі

Найменування	Одиниця виміру	Кількість
Площа забудови	М ²	178,4
Житлова площа	М ²	127,1
Загальна площа	М ²	162,08
Будівельний об'єм	М ³	1706,46
Планувальний коефіцієнт	%	0,78
Об'ємний коефіцієнт	%	0,07

1.4. Конструктивне рішення

1.4.1 Фундаменти

По конструктивному рішенню фундаменти стрічкові, виконані з монолітної з/б подушки висотою 300мм та шириною під зовнішні та внутрішні стіни 600мм. Блоки стін підвалу прийняті по серії марок ФБС 12.6.6.-т. Під фундаменти влаштована піщана підготовка, товщиною 100 мм [17]. По периметру будівлі влаштовують вимощення шириною 1 м ухилом 3%. Склад вимощення:

- Асфальтобетон.
- Піщана підготовка.

- Ущільнений ґрунт.

Глибина закладення у зв'язку з наявністю підвалу 2,5м.

Відмітка підшви фундаменту – 3,100м.

Товщина фундаментної стіни – 400мм.

Ширина подушки фундаменту – 600мм.

Стінами підвалу є збірні з/б блоки, тому вони потребують вертикальну обмазочну та горизонтальну з рулонних матеріалів гідроізоляцію.

1.4.2 Стіни та перегородки

Зовнішні та внутрішні стіни прийняті з цегли. Зовнішні стіни мають товщину 360 мм, з внутрішньої сторони стіни оздоблені листами вологостійкого гіпсокартону. Зовнішні стіни мають центральну прив'язку 180/180 мм.

Внутрішні стіни прийняті товщиною 360мм. Прив'язка центральна 180/180.

Перегородки з керамічної цегли М75 $\delta = 120$ мм.

Зовнішня поверхня будівлі оздоблена штукатуркою декоративною "Ceresit" СТ-35.

Підмурки облицьовані природнім каменем.

Зовнішні поверхні вікон і дверей, а також металеві поверхні пофарбовані масляною фарбою за два рази.

Дверні, віконні прорізи та перегородки перекриваються збірними залізобетонними перемичками.

1.4.3 Відомість перемичок

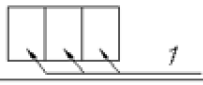
Марка	Схема перерізів
ПР 1	
ПР 2	
ПР 3	
ПР 4	
ПР 5	
ПР 6	
ПР 7	

Рис. 1.2 Номенклатура та схема перерізів перемичок

Табл. 1.1 Специфікація перемичок

Поз. .	Обґрунтування	Найменування	Кількість на поверх			Вага од., кг	Вага всього, кг
			1	2	Всього		
1	Серія 01138.1-1	3ПБ-16-37п	12	0	12	102	1224
2	Серія 01138.1-1	3ПБ-13-37п	15	3	18	25	450
3	Серія 01138.1-1	3ПБ-21-8п	6	3	9	136	1224
4	Серія 01138.1-1	1ПБ-13-1п	3	1	4	25	100
5	Серія 01138.1-1	3ПБ-34-4п	3	3	6	222	1332
6	Серія 01138.1-1	1ПБ-10-1п	2	0	2	20	40

1.4.4 Переkritтя та підлоги.

Переkritтя прийняти із збірних залізобетонних багатопустотних плит по серії 1.141-1.B60.63 марок ПК 42.15-8та за розмірами:

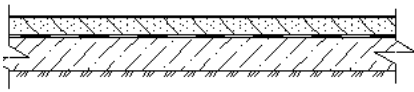
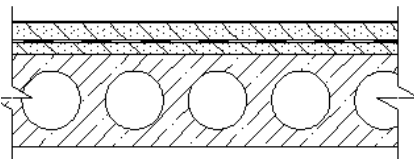
$L = 6300, 5100, 4200, 2400$ мм.

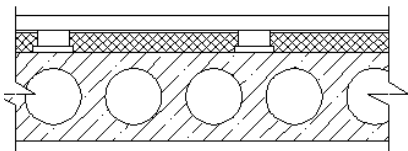
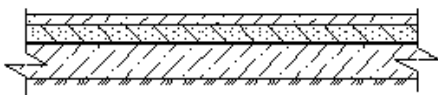
$B = 1200$ мм.

$\delta = 220$ мм.

Плити влаштовуються на шар цементно - піщаного розчину М100, товщиною 30мм. Шви між плитами ретельно законопачують на всю висоту шва розчином М100. Для попередження розколювання кінців плит від вище лежачих стін, та для покращення тепло- і звукоізоляційних якостей, отвори на кінцях плит зароблюють легким бетоном. Кріплення плит до зовнішніх стін та між собою здійснюється шляхом зварювання з'єднувальних металевих стержнів з монтажними петлями настила.

Табл. 1.2 Специфікація підлог

Номер приміщення по плану	Схема підлоги	Дані елементів підлог	Площа м ²
1,2		Покриття із - керамічної плитки - на цементно- 25 піщаном розчіну Розчін цементно- - - пісчаний М-150 20 Гідроізоляція - 2 - шари гідроізола - 5 на бітумній мастиці Підстилаючий - - бетонний шар 80	5,6
3,4,6,8,12		Покриття из - керамічної плитки на - цементно- 25 піщаном розчіну Розчін цементно- - - пісчаний М-150 20	32,4

		Гідроізоляція - 2 - шари гідроізола на бітумній мастиці - 5 Затирка цементно- - пісчаним розчином М-150 - 30 - 3/б плита - 220	
7,10,11,13		Покриття из - шпунтованих полових дошок - 37 Лаги дошки 80x40 - - з кроком 500мм. 40 Прокладка із - дошок 100x15 з кроком 500мм. - 15 - Утеплювач - мін. вата - 50 - 3/б плита - 220	83,7
9		Покриття из - шпунтованих полових дошок - 37 Брус 50x150 с - - кроком 500мм. 150	7,74
5		Покриття із - бетона класу В-15 із шліфованою поверхнею - 25 Розчин цементно- - пісчаний М-150 - 20 Гідроізоляція - 2 - шари гідроізола на бітумній мастиці - 5 Підстиляючий - бетонний шар - 80	28,7

1.4.5 Покрівля

Покрівля – шатрова.

Водостік зовнішній неорганізований. Перекриття кровлі – метало черепиця “Монтерей”. Листи влаштовуються по обрешітці з брусків 50х50мм з кроком 350мм. Листи кріпляться до обрешітки покрівельними саморізами.

Основні конструктивні елементи покрівлі:

Похилі крокви, основні елементи яких - кроквяні ноги, виготовлені з пиляних лісоматеріалів з вологістю деревини <23%. Елементи крокв, дотичні із стінами антисептуються й ізолюються двома шарами толю.

Кроквяні ноги спираються на настінні бруси - мауерлат перетином січення 150х150 мм. По центру крокви підтримуються системою підкосів перерізом 150х150 мм., які в свою чергу спираються на лежінь перерізу 150х150 мм, укладені на несучу конструкцію стіни.

Кроквяні ноги затягуються скручуванням з дроту, міцно закріпленої йоржем або оберненою скобою в стіні або мауерлат, що забезпечує просторову жорсткість конструкції даху [30].

1.4.6 Вікна та двері

Вікна.

Вікна є основними вертикальними конструкціями для забезпечення природної освітленості приміщень. У конструкцію віконного блоку входять: металопластикова віконна коробка, вмонтована в стіну; віконні спарені палітурки і підвіконна дошка. За матеріалом конструкції вікна виконані з металопластику. Зазор між коробкою і стіною ретельно заповнюється монтажною піною. Укоси від вікна поштукатурені всередині і зовні. На будівельний майданчик віконні блоки були завезені повністю підготовленими до встановлення. Вікна мають подвійне скління з однією камерою [31].

Двері.

Двері зовнішні – металопластикові вхідні і тамбурні.

Двері внутрішні - дерев'яні щитової конструкції.

Двері складаються з коробок, що представляють рами, укріплені в дверних отворах стін, перегородок і полотен, навішаних на дверні коробки. За кількістю полотен двері запроектовані однопільні. За положенням у будинку: внутрішні і зовнішні.

Дверні коробки в отвори цегляних стін прикріплені дюбелями, забитими в спеціально встановлені в кладці дерев'яні пробки. Коробка антисептована і оббита толем. У перегородках зазор між коробкою і стіною заповнюють монтажною піною.

Табл. 1.3 Відомість заповнення отворів

Поз.	Обґрунтування	Найменування	Кількість по фасадам				
			1-6	А-Д	6-1	Д-А	Всього
		<u>Вікна</u>					
1	ДСТУ EN 14351-1:2020	В-1 (910x410)			1		1
2		В-2 (1010x1750)		3	1		4
3		В-3 (810x1410)	1			2	3
4		В-4 (810x810)	1			1	2
5		В-5 (410x410)				1	1
6		В-6 (1010x610)		2			2
7		В-7 (810x1510)		1			1
		<u>Дверні блоки</u>					
8	ДСТУ EN 14351-1:2020	Д-1 (970x2070)	1				1
9	ДСТУ EN 14351-2:2022	Д-2 (970x2070)					1
10	ДСТУ Б В.2.6-99:2009	Д-3 (870x2070)	1				1
11	ДСТУ Б В.2.6-99:2009	Д-4 (870x2070)	1				1
12	ДСТУ Б В.2.6-99:2009	Д-5 (2800x2400)					1
13		Д-6 (870x2070)					3
14		Д-7 (770x2070)					3
15		Д-8					2

		(870x2070)					
16		Д-9 (870x2070)					1
17		Д-10 (810x1410)					1

1.4.7 Сходи

У проєкті запроектовано внутрішньоквартирні дерев'яні сходи по тятивам. У таких сходах пару ступенів з тятивою в бічній її межі здійснюється шляхом влаштування в них пазів, в які входять кінці дошок проступів і підступінків. Ширина сходів 800 мм. Поручні - дерев'яні висотою 900 мм. Розмір ступенів 250 x 152 (h) мм.

1.5. Інженерно - технічне обладнання

Вентиляція штучна.

Електропостачання - II категорії, напруга 220/380 В

Освітлення лампами денного освітлення.

Улаштування зв'язку - радіотрансляція, телефонні вводи.

Каналізація – фекальна в зовнішню мережу.

1.6. Відомості про зовнішнє і внутрішнє опорядження

Зовнішнє:

Зовнішня поверхня будівлі виконана фактурною штукатуркою під пофарбування.

На головному фасаді віконана декоративна штукатурка.

Цоколь облицьований штучним каменем.

Вікна та двері виконані з металопластику.

Табл. Внутрішнє оздоблення.

Назва приміщення	Стеля	Стіни		примітка
	вид оздоблення	висота	вид оздоблення	

Усі приміщення	Поліпшена штукатурка під пофарбування	2,8	Поліпшена штукатурка під покраску Обшивання вагонкою Обшивання дерев'яними панелями	Світлий колір
Сходинова клітка	Поліпшена штукатурка під пофарбування	2,4	Поліпшена штукатурка під покраску	Світлий колір

2. РОЗРАХУНКОВО – КОНСТРУКТИВНИЙ РОЗДІЛ

2.1. Розрахунок плити перекриття

2.1.1 Вихідні дані

Плита виконана з попередньо напруженого залізобетону. Твердіння бетону відбувається в типових камерах. Відпускна міцність бетону не менше 70% від проектної. Передаточна міцність бетону приймається не менше 11МПа та не менше 50% від класу бетону. Плита опирається на цегляні стіни і шар розчину 15мм. Монтажні шви заповнюються цементним розчином М 150. Захисний шар бетону для сіток С-1, С-2, С-3 прийнятий 10мм, а для напруженої арматури не менше 20мм. Для розрахунку та конструювання приймаємо матеріали:

- Бетон важкий класу С25/30
 $f_{cd} = 17\text{МПа}$, $f_{ctd} = 1.2\text{МПа}$, $E_{cm} = 29000\text{МПа}$
- Робоча напружена арматура класу А600С, $f_{yd} = 510\text{МПа}$, $E_s = 1.9 \cdot 10^5 \text{ МПа}$
- Арматура сіток та каркасів Вр-I
- Арматура стропу вальних петель класу А240

Попереднє напруження арматури класу А600С прийнято електротермічним способом з передачею зусиль на упори сталеві форми. Коефіцієнт надійності будівлі по призначенню $\gamma_n = 1$

Розрахунок виконаний за першою та другою групами граничних станів із урахуванням вимог ДБН [5, 7].

2.1.2 Визначення навантажень на м² перекриття

Табл. 2.1 Постійні навантаження на плиту перекриття від вагів конструкції підлоги

№	Найменування конструкцій	Нормативне навантаження		Розрахункове навантаження	
		Розрахунок	кН/м ²	γ_f	кН/м ²
1	Лінолеум	0.006x15	0.09	1.2	0.108
2	Мастика	0.001x10	0.01	1.2	0.012
3	Ц/п стяжка	0.02x20	0.36	1.3	0.468
4	Пенопласт	0.05x0.8	0.04	1.2	0.048

5	Пустотна плита	0.22x25x0.5	2.75	1.1	3.025
6	Шпаклівка	0.003x16	0.048	1.3	0.062
	Загалом		3.298		3.723
	Приймаємо		3.3		3.7



Рис. 2.1 Конструкція підлог

2.1.3 Визначення розрахункової і конструктивної довжини плити

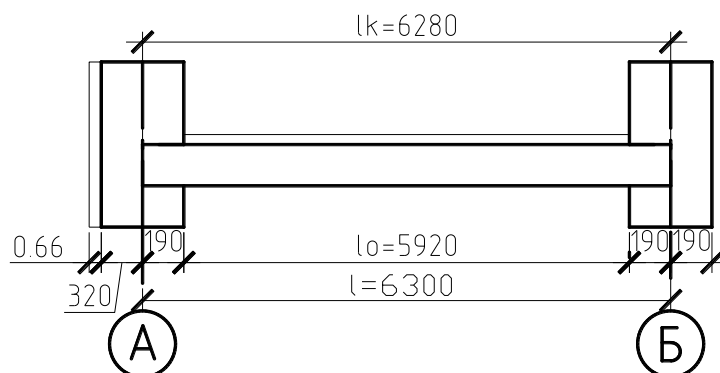


Рис. 2.2. Схема спирання плити перекриття на стіни

Враховуючи розміщення вентиляційних каналів опирання плити на стіни приймаємо 180мм.

Опирання плити $l'_{on} = 18\text{см}$; $l''_{on} = 18\text{см}$

Проліт у світу:

$$l_0 = 6300 - 190 - 190 = 5920\text{мм}$$

Конструктивна довжина плити:

$$l_k = l_0 + l'_{on} + l''_{on} = 5920 + 180 + 180 = 6280\text{мм}$$

Розрахунковий проліт:

$$l_p = l_0 + \frac{l'_{on}}{2} + \frac{l''_{on}}{2} = 5920 + 90 + 90 = 6100 \approx 6,1 \text{ м}$$

2.1.4 Визначення навантаження на м/п та внутрішніх зусиль.

Враховуючи умови опирання розрахункову схему приймаємо статично визначену балку

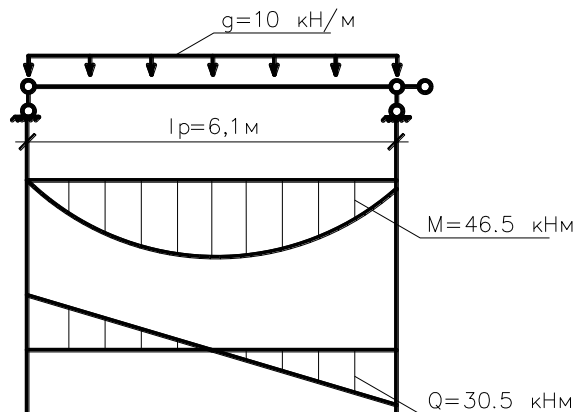


Рис. 2.3 Розрахункова схема плити перекриття

Розрахункове навантаження на м/п

$$g = (q_{\text{пер}} + p_{\text{с.п.}} + p_{\text{пер}}) \cdot b_n = (3,7 + 1,95 + 0,88) \cdot 1,5 = 6,53 \cdot 1,5 = 9,8 \approx 10 \text{ кН/м}$$

тимчасове навантаження:

$$p_{\text{еп}} = p_{\text{еп}}^H \cdot \gamma_f^* = 1,5 \cdot 1,3 = 1,95 \text{ кН/м}^2$$

Навантаження від ваги перегородок прийняті не менше 0,5 кН/м²

$$p_{\text{пер}} = p_{\text{пер}}^H \cdot \gamma_f^* = 0,8 \cdot 1,1 = 0,88 \text{ кН/м}^2$$

$$q_{\text{пер}} = 3,7 \text{ кН/м}^3$$

Значення внутрішніх зусиль:

$$M = \frac{g l_p^2}{8} = \frac{10 \cdot 6,1^2}{8} = 46,5 \text{ кНм}$$

$$Q = \frac{g l_p}{2} = \frac{10 \cdot 6,1}{2} = 30,5 \text{ кН.}$$

2.1.5 Визначення поперечного перерізу плити

Потрібна конструктивна висота плити

$$h_{\text{тр}} = 3 \dots 4 \sqrt{M} = 3 \cdot \sqrt{46,5} = 20,4 \text{ см}$$

Приймаємо висоту плити $h = 22 \text{ см}$ (типова конструкція).

Монтажні зазори зверху і знизу плити

$$c_1 = 40 \text{ мм}; c_2 = 10 \text{ мм}$$

Конструктивна ширина плити зверху і знизу:

$$b_f' = b_n - c_1 = 1500 - 40 = 1460 \text{ мм}$$

$$b_f = b_n - c_2 = 1500 - 10 = 1490 \text{ мм}$$

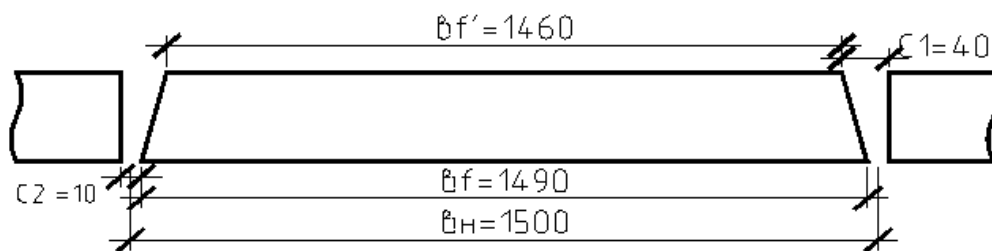


Рис. 2.4 Схематичний поперечний переріз плити перекриття

Товщина проміжного ребра плити $b_p = 26 \text{ мм}$

Діаметр пустот $d_o = 159 \text{ мм}$

Кількість пустот в поперечному січенні плити

$$n_o = \frac{b_f'}{d_o + b_p} = \frac{1460}{159 + 26} = 7,84 \text{ шт.}$$

Приймаємо: $n_o = 7 \text{ шт.}$

Товщина крайнього ребра вверху

$$b_i' = \frac{b_f' - d_o * n_o - (n_o - 1) b_p}{2} = \frac{1460 - 159 * 7 - (7 - 1) * 26}{2} = 95,5 \text{ мм}$$

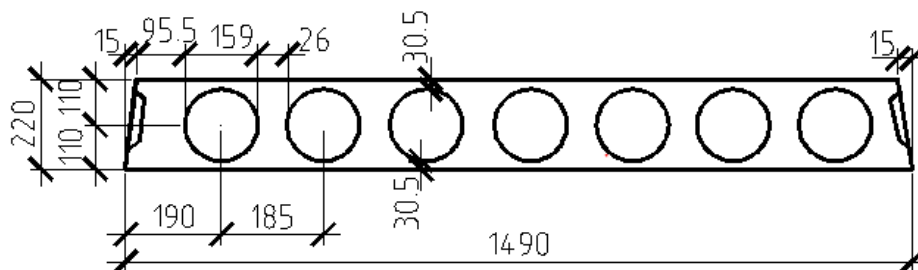


Рис. 2.5 Фактичний поперечний переріз плити перекриття

Решту розмірів поперечного перерізу плити приймаємо по типовому рішенню плити.

2.1.6 Визначення маси і ваги плити.

Площа бруutto поперечного січення

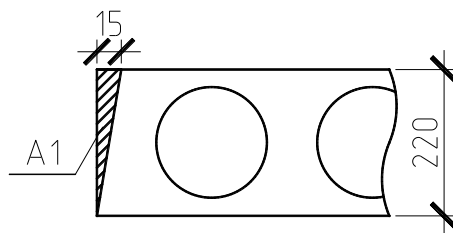
$$A = h * b_f = 0,22 * 1,49 = 0,328 \text{ м}^2$$

Площа отворів

$$A_o = \frac{\pi * d_o^2}{4} * n_o = \frac{3,14 * 0,159^2}{4} * 7 = 0,139 \text{ м}^2$$

Площа технологічних ухилів

$$A_1 = 0,015 * 0,22 * 2 * 0,5 = 0,0033 \text{ м}^2$$

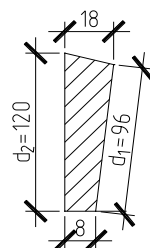


Площа перерізу нетто

$$A_n = A - A_o - A_1 = 0,328 - 0,139 - 0,0033 = 0,1857 \text{ м}^2$$

По повздовжнім граням в плитах виконуються заглиблення, які утворюють шпонки при замоноличуванні монтажних швів.

Об'єм бетону шпонки



$$V_1 = \frac{\pi}{8} (d_1^2 + d_2^2) * h_{cp} * n_{ш} = \frac{3,14}{8} (0,096^2 + 0,12^2) 0,013 * 60 = 0,007 \text{ м}^3$$

Кількість шпонок на одній грані плити

$$n_{ш} = \frac{l_k - S * 2,5}{S_1} + 1 = \frac{6280 - 200 * 2,5}{200} + 1 = 29,4 \text{ шт.}$$

Приймаємо: n=29

S₁=200мм-крок шпонок в плиті товщиною 220мм

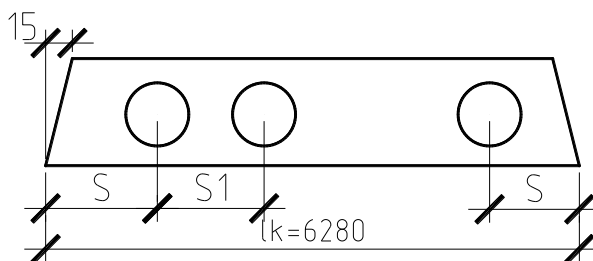


Рис. 2.6 До визначення кроку шпонок по боковій грані плити

S₁ та S₂ – крок шпонок

Об'єм бетону плити

$$V = A_n * l_k - V_1 = 0,1857 * 6,28 - 0,007 = 1,16 \text{ м}^3$$

Маса плити:

$$m = V \cdot \rho = 1,16 \cdot 2500 = 2900 \text{ кг}$$

Вага плити:

$$Q_{\text{св.н}} = V \cdot \gamma = 1,16 \cdot 25 = 29,0 \text{ кН}$$

$\rho = 2500 \text{ кг/м}^3$ – щільність бетону;

$\gamma = 25 \text{ кН/м}^3$ – удільна вага з/б.

При визначенні ваги плити прискорення вільного падіння $q_0 = 10 \text{ м/с}^2$.

2.1.7 Призначення розрахункового перерізу плити

При розрахунку міцності нормального перерізу плити, конструктивний переріз замінюють розрахунковим у вигляді двотавра, допускаючи деякі позначення при призначенні розмірів.

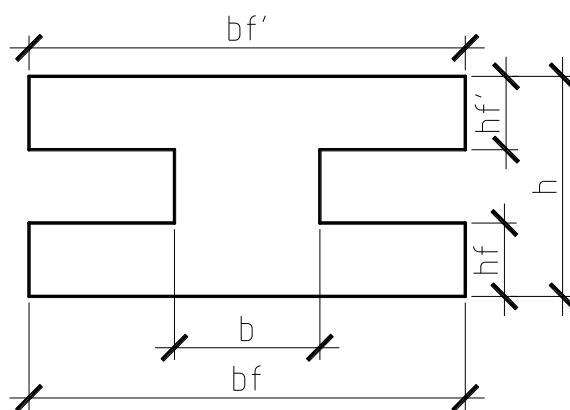


Рис. 2.7 Розрахунковий переріз плити

$bf = bf' = 1460 \text{ мм}$ – ширина полук.

Товщина полук

$$hf' = hf = \frac{h - d_o}{2} = \frac{220 - 159}{2} = 30,5 \text{ мм}$$

Ширина ребра

$$b = bf' - n_o \cdot d_o = 1460 - 7 \cdot 159 = 347 \text{ мм}$$

2.1.8 Розрахунок робочої арматури

Робоча висота січення

$$d = h - a = 220 - 25 = 195 \text{ мм}$$

Положення центру тяжіння робочої арматури $a = 25 \text{ мм}$ прийнято орієнтовно.

Момент, сприйнятий стиснутою полкою січення

$$M_f = f_{cd} * b_f' * h_f' * (d - 0.5h_f') = 1,7 * 146 * 3,05 * (19,5 - 0,5 * 3,05) = 13607,255 \text{ кНсм} = 136,07 \text{ кНм} > M = 4635 \text{ кНм}$$

$M_f > M$, нейтральна вісь проходить в полці і січення розглядаємо розмірами

$$b_f' \times h$$

$$A_o = \frac{M}{\gamma_{b2} * f_{cd} * b_f' * d^2} = \frac{54,18 * 100}{1 * 1,7 * 146 * 19,5^2} = 0,049 > A_o^{\max} = 0,31$$

$$A_o^{\max} = 0,31 - \text{т.н.}$$

Потрібна площа арматури

$$A_s^T = \frac{M}{R_s * \gamma_{sb} * h_o * \tau} = \frac{54,18 * 100}{51 * 1,2 * 19,5 * 0,975} = 3,98 \text{ см}^2$$

$$\text{Приймаємо: } 6\text{Ø}10 \text{ A600 } A_s^T = 4,71 \text{ см}^2$$

2.1.9 Розрахунок міцності похилого перерізу на дію поперечної сили.

Мінімальне зусилля, що сприймає бетон похилої тріщини.

$$Q_{bt} = \varphi_{b3} * R_{bt} * b * h_o (1 + \varphi_n + \varphi_f) = 0,6 * 0,12 * 34,7 * 19,5 (1 + 0,29) = 57,89 \text{ кН.}$$

Попереднє напруження в арматурі

$$\sigma_{sp} = 0,75 * R_{sp}^n = 0,75 * 590 = 443 \text{ МПа}$$

R_{sp}^n – нормативний опір в арматурі класу А 400.

Повну величину втрат напруги в арматурі приймаємо не менше $\sigma_{eos} \geq 100 \text{ МПа}$. В розрахунку напруги в арматурі не визначаємо, а назначаємо орієнтувально $\sigma_{eos} = 120 \text{ МПа}$.

Утворена напруга в арматурі при коефіцієнті точності напруги арматури $\gamma_{sp} = 1$.

$$\sigma_o = \sigma_{sp} - \sigma_{eos} = 443 - 120 = 323 \text{ МПа} = 32,3 \text{ кН/см}^2$$

Зусилля обтискування бетону плити

$$N = \sigma_o * A_s^T = 32,3 * 4,71 = 152,13 \text{ кН.}$$

Коефіцієнт впливу повздовжніх сил

$$\varphi_n = 0,1 \frac{N}{R_{bt} * b * h_o^2} = \frac{218,99}{0,12 * 34,7 * 19,5^2} * 0,1 = 0,29 < 0,5$$

Так як $Q_{bt} = 57,89 \text{ кН} > Q = 30,5 \text{ кН}$, розрахунок поперечної арматури не потрібний. Поперечна арматура встановлюється на приопорних ділянках плити з конструктивних вимог.

Зусилля, що сприймається бетоном з умов дії головних стискуючих напруг.

$$Q_{bc} = 0,3 * \varphi_{b2} * \varphi_{wi} * R_{bt} * b * h_o = 0,3 * 0,83 * 1,1 * 1,7 * 34,7 * 19,5 = 315,1 \text{ кН.}$$

Коефіцієнт, що враховує вплив міцності бетону

$$\varphi_{b1} = 1 - 0,01R_b = 1 - 0,01 * 17 = 0,83$$

Коефіцієнт, що враховує вплив поперечної арматури прийнятий орієнтувально

$$\varphi_{wi} = 1,1 < 1,3$$

Так як $Q_{bcu} = 315,1 \text{ кН} > Q = 30,5 \text{ кН}$, розміри поперечного перерізу плити достатні.

Назначаємо діаметр і крок поперечної арматури

$$d_{sw} = 4 \text{ мм, Вр I}$$

$$S_w \leq \frac{1}{2} h = \frac{1}{2} * 22 = 11 \text{ см; приймаєм } S_w^n = 10 \text{ см}$$

Зусилля, що сприймає поперечна арматура на одиницю довжини

$$q_{sw} = \frac{R_{sw} * f_{sw} * n_w}{S_w^n} = \frac{26,5 * 0,126 * 4}{10} = 1,33 \text{ кН/см}$$

n_w – кількість каркасів в січенні плити

f_{sw} – площа поперечного перерізу стержня Ø4мм, Вр I.

Мінімальна довжина проєкції похилої тріщини

$$C_o = \sqrt{\varphi_{b2} * (1 + \varphi_n + \varphi_f) * R_{bt} * b * h_o^2 * \frac{1}{q_{sw}}} = \sqrt{2 * (1 + 0,29 + 0,04) * 0,12 * 34,7 * 19,5^2 * \frac{1}{1,33}} = 53,6 \text{ см}$$

Коефіцієнт свівів перерізу полук

$$\varphi_f = 0,75 * \frac{b'_f - b}{b * h_o} = 0,75 * \frac{43,85 - 34,7}{34,7 * 19,5} = 0,04 \leq 0,5$$

$$b'_f = b + 3h_f = 34,7 + 3 * 3,05 = 43,85 \text{ см} \leq b_f$$

Значення коефіцієнтів

$$1 + \varphi_f + \varphi_n = 1 + 0,29 + 0,04 = 1,33 < 1,5$$

Згідно норм проектування $2h_0 \geq C_0 \geq h_0$.

Назначаємо $C_0 = 2h_0 = 39 \text{ см}$

Зусилля, що сприймає бетон і арматура похилої тріщини

$$Q_{sw} = q_{sw} * C_0 = 1,21 * 39 = 51,87 \text{ кН}$$

$$Q_b = \varphi_{b2} (1 + \varphi_f + \varphi_n) * R_{bt} * b * h_o^2 * \frac{1}{C_0} = 2(1 + 0,29 + 0,04) * 0,12 * 34,7 * 19,5^2 * \frac{1}{39} = 99,8$$

кН.

Несуча здатність

$$Q_{sb} = Q_{sw} + Q_b = 51,87 + 99,8 = 151,67 \text{ кН} > Q$$

Несуча здатність забезпечена.

2.1.10 Розрахунок стропувальної петлі

Положення стропувальної петлі

$$l_1 = \frac{1}{15} l_k = \frac{1}{15} * 628 = 39,25 \text{ см} \text{ приймаємо } l_1 = 40 \text{ см}$$

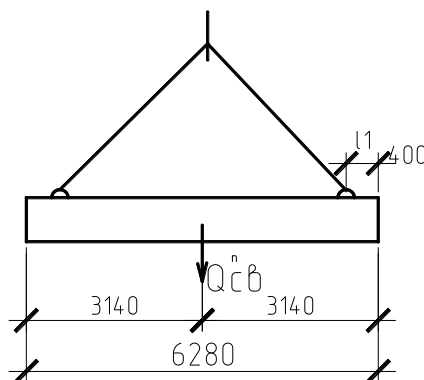


Рис. 2.8 До розрахунку міцності стропувальної петлі

Зусилля, що передається на одну петлю

$$S_n = \frac{Q_{св}^n}{n-1} = \frac{28,4}{4-1} = 9,46 \text{ кН}$$

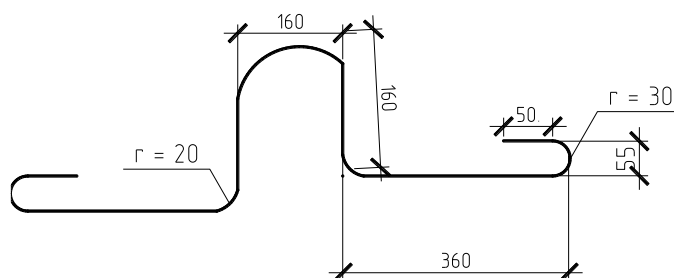
n – число монтажних петель

Приймаємо $\varnothing 12 \text{ A240}$ згідно посібника [15].

Мінімальна довжина петлі в бетон (анкерування) при міцності бетону 70% від проектної

$$l_a = 30d_n = 30 \cdot 12 = 360 \text{ мм}$$

Конструкція петлі – відігнута, відкрита.



2.1.11 Армування плити

Плиту армуємо зварними сітками і каркасами.

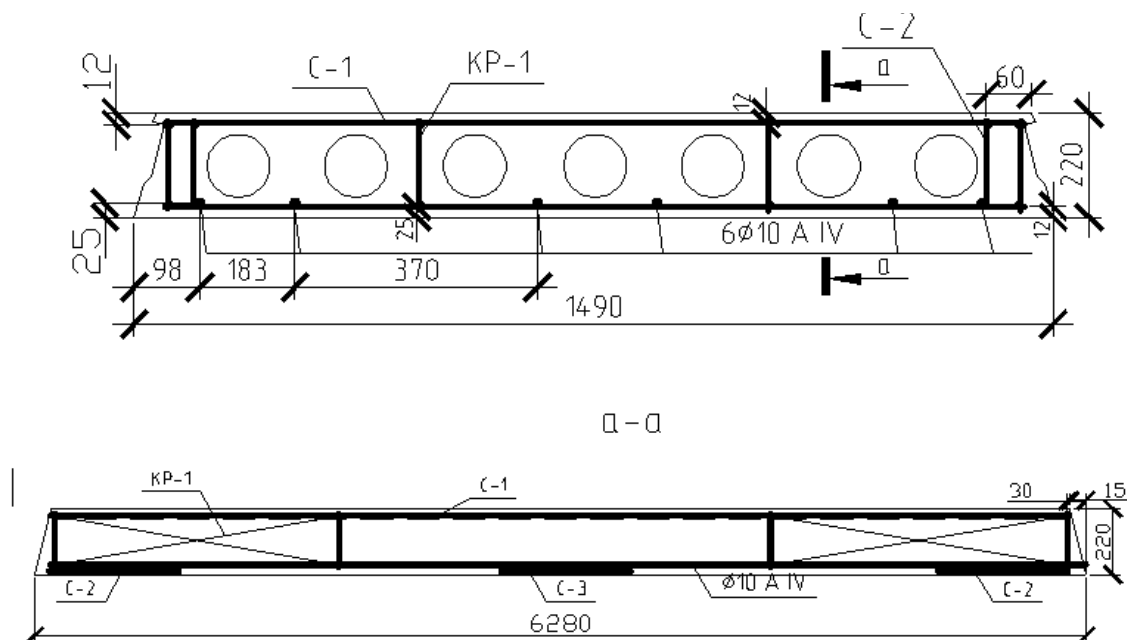


Рис. 2.9 Схеми армування плити перекриття

На опорних ділянках плити встановлюємо сітки С-2 з арматури Ø4 Вр-I, які покращують анкерування напруженої арматури.

В нижній зоні плити в середині прольоту встановлюємо сітку С-3, яка призначена для розподілення місцевого монтажного навантаження в поперечному напрямі. Сітка виконана з арматури Ø3 Вр-I.

У верхній зоні плити встановлюються сітки С-1, виконані з арматури Ø3 Вр І, що підсилює бетон над пустотами при технологічних опираннях і сприймає монтажні навантаження.

Розміри сіток, каркасів є на кресленнях плити.

2.1.12 Розрахунок плити за граничними станами другої групи

2.1.12.1 Розрахунок плити за розкриттям тріщин, нормальних до поздовжньої осі

Для конструкцій, що експлуатуються в закритих приміщеннях, до тріщиностійкості яких пред'являються вимоги 3-ої категорії, згідно табл. 2[5],

гранична ширина розкриття тріщин: короткочасна $[\alpha_{crc1}] = 0,4$ (мм), довготривала $[\alpha_{crc2}] = 0,3$ (мм).

Розрахунок ведеться за навантаженням із коефіцієнтом надійності за навантаженням $\gamma_f = 1,0$.

Ширина розкриття тріщин визначається за формулою (144) [5]

$$\alpha_{crc} = \varphi_1 \cdot \eta \cdot \delta \cdot \lambda \cdot \sigma_s / E_s \cdot d.$$

Напруження в поздовжній робочій арматурі визначається за формулою (147) [5]

$$\sigma_s = \frac{M}{A_s \cdot Z}.$$

Приймаємо плече внутрішньої пари сил

$$Z \approx h_o - 0,5 \cdot h_f' = 19 - 0,5 \cdot 3,05 = 17,48 \text{ (см)}.$$

Напруження в арматурі від дії постійного і довготривалого нормативних навантажень (згинаючий момент $M_{nl} = 18,52$ (кН·м)).

$$\sigma_s = \frac{1852000}{6,16 \cdot 17,48 \cdot (100)} = 172,00 \text{ (МПа)};$$

напруження в арматурі від дії повного нормативного навантаження,

від якого згинаючий момент $M_n = 32,10$ (кН·м),

$$\sigma_s = \frac{2329000}{6,16 \cdot 17,48 \cdot (100)} = 216,30 \text{ (МПа)}.$$

Коефіцієнт армування приймаємо без врахування стиснутої зони бетону

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot (h - h_f')} = \frac{6,16}{20,6 \cdot (22 - 3,05)} = 0,016.$$

Коефіцієнт φ_l приймається рівним:

-для короткочасних навантажень і нетривалої дії постійних і тривалих навантажень $\varphi_l = 1,0$;

-для тривалої дії постійних і довготривалих навантажень для конструкцій із важкого бетону природної вологості:

$$\varphi_l = 1,6 - 15\mu = 1,6 - 15 \cdot 0,016 = 1,36.$$

Коефіцієнт $\eta = 1,0$ – для стержневої арматури періодичного профілю (п.4.14 [5]).

Коефіцієнт δ визначається за формулою (144.1) [5]

$$\delta = \frac{\alpha}{\varphi_d \cdot (1 + 2 \cdot \alpha \cdot \mu)},$$

де $\alpha = E_s / E_b = 21 \cdot 10^4 / 27 \cdot 10^3 = 7,8$;

$\varphi_d = 1,13$ – коефіцієнт, який згідно п.4.14 [5], визначено за лінійною інтерполяцією.

Обчислюємо:

$$\delta = \frac{7,8}{1,13 \cdot (1 + 2 \cdot 7,8 \cdot 0,016)} = 5,52.$$

Коефіцієнт λ визначається за формулою (144.2) [5]

де коефіцієнт ω визначається за формулою (144.3) [5]

$$\omega = \frac{5 + 0,6 \cdot \frac{\sigma_s}{R_{b,ser}}}{\delta}.$$

Для короткочасних навантажень і нетривалої дії постійних і тривалих навантажень:

$$\omega = \frac{5 + 0,6 \cdot \frac{172,00}{15}}{5,52} = 2,15;$$

для тривалої дії постійних і тривалих навантажень:

$$\omega = \frac{5 + 0,6 \cdot \frac{216,32}{15}}{5,52} = 2,47.$$

Обчислюємо коефіцієнт λ : для короткочасної дії навантаження:

$$\lambda = 2 \cdot \left(1 - \frac{1}{2,718^{2,15}}\right) = 1,77 > 1,45;$$

для тривалої дії навантаження:

$$\lambda = 2 \cdot \left(1 - \frac{1}{2,718^{2,47}}\right) = 1,83 > 1,45.$$

Визначаємо ширину розкриття тріщин:

$$a_{crc1} = 1,0 \cdot 1,0 \cdot 5,52 \cdot 1,77 \cdot \frac{172,00}{21 \cdot 10^4} \cdot 14 = 0,112(\text{мм}) < [a_{crc1}] = 0,4\text{мм}$$

$$a_{crc2} = 1,36 \cdot 1,0 \cdot 5,52 \cdot 1,83 \cdot \frac{216,32}{21 \cdot 10^4} \cdot 14 = 0,198(\text{мм}) < [a_{crc2}] = 0,3\text{мм}.$$

Умова виконується.

2.2. Розрахунок перемички

Розрахувати залізобетонну збірну перемичку для перекриття дверного прорізу шириною $l_{cb} = 1,7$ м у цегляній повздовжній стіні будівлі. Товщина стіни 510 мм. Перекриття в будинку із багатопорожнистих пенелей товщиною 220 мм. Клас бетону С16/20. Робоча повздовжня арматура із сталі класу А400С.

2.2.1 Розрахункова схема

Перемичка брускова, із чотирьох окремих елементів однакової ширини. На внутрішній елемент перемички опираються панелі перекриття, інші елементи несуть тільки навантаження від кладки. Защемлення елемента в стіну (відповідно діючому навантаженню) приймається: для внутрішнього елемента $a_b = 0,25$ м, для інших елементів $a_c = 0,12$ м.

Кожен елемент перемички працює як однопролітна балка на двох опорах, навантажена рівномірно-розподіленим навантаженням.

Розрахунковий прогін внутрішнього елемента:

$$L_0 = l_{cb} + a_b = 2 + 0,25 = 2,25 \text{ м} \quad (3)$$

2.2.2 Розрахунок внутрішнього елемента перемички

Навантаження. Враховуючи те, що будинок може возводитись у зимовий час, навантаження від кладки приймається рівним вазі пояса кладки висотою, яка рівняється прогону перемички в світу $l_{св} = 2\text{м}$. Тимчасове навантаження на перекриття приймається 2кН/м^2 з врахуванням матеріалів та приладь у період зведення.

Переріз перемички за конструктивним рішенням прийнято:
 $b \times h = 0,12 \times 0,22 \text{м}^2$.

Навантаження на 1 пог.м внутрішнього елемента приведені у таблиці 2.2.

Таблиця 2.2 Збір навантаження на 1 пог.м внутрішньої перемички.

Вид навантаження	Підрахунок	Нормативне навантаження	Коефіцієнт надійності, γ_{fm}	Розрахунок навантаження
Власна вага елемента	$0,12 \times 0,22 \times 25$	0,66	1,1	0,73
Вага цегляної кладки	$2/3 \times 0,64 \times 18$	7,68	1,1	8,45
Вага панелі перекриття	$2,75 \times 6/2$	8,25	1,1	9,08
Всього:		16,59		18,26
Тимчасове навантаження	$2 \times 6/2$	6	1,2	7,2
Всього:		22,59		25,46

2.2.3 Розрахунок міцності нормальних перерізів

Найбільший згинальний момент від розрахункового навантаження:

$$M = \frac{ql^2}{8} = \frac{25,46 \times 2,25^2}{8} = 15,98 \text{ кНм}$$

Повна висота перемички $h = 0,22\text{м}$, ширина $b = 0,12\text{м}$.

Визначаємо робочу висоту перерізу:

$$h_0 = h - c - \frac{d}{2}$$

$$h_0 = 0,22 - 0,02 - \frac{0,02}{2} = 0,19 \text{ м.}$$

Відповідно :

$$A_0 = \frac{M}{\gamma_{cz} f_{yd} b h_0^2}$$

$$A_0 = \frac{15,98}{0,9 \times 11,5 \times 0,12 \times 0,19^2} = 0,356$$

За таблицею при $A_0=0,356$ визначаємо $\xi = 0,465$ і $\eta = 0,768$. Гранична висота стиснутої зони по таблиці для елементів із бетону класу C16/20 з арматурою A400C $\xi_R = 0,627$ і $A_{0R} = 0,430$.

Умова $\xi \leq \xi_R$ виконується $0,465 < 0,627$,

$A_0 \leq A_{0R}$ $0,356 < 0,430$, тому стиснута арматура за розрахунком не потрібна.

Площа перерізу розтягнутої арматури визначається за формулою:

$$A_s = \frac{M}{f_{yd} \cdot h_0 \cdot \eta} = \frac{15980}{364 \cdot 19 \cdot 0,768} = 3,0 \text{ см}^2$$

За сортаментом арматури приймаємо 2d12A400C ($A_s=3,08 \text{ см}^2$)

2.2.4 Розрахунок міцності по похилому перерізу від поперечного зусилля

Розрахункове поперечне зусилля:

$$Q = \frac{ql}{2} = \frac{25,46 \times 2,25}{2} = 28,64 \text{ кН}$$

Перевіряємо необхідність розрахунку перерізу по нахиленому перерізу:

$$\text{Якщо } Q \leq 2,5 f_{ctd} b h_0,$$

то поперечна арматура ставиться конструктивно.

де f_{ctd} – розрахункове значення міцності бетону на розтяг ;

$$Q = 28,64 \text{ кН} \leq 2,5 \times 0,9 \times 0,12 \times 0,19 = 0,0513 \text{ МН} = 51,3 \text{ кН}$$

Умова виконується, тобто в елементі не з'являється похила тріщина, міцність перерізу за похилими перерізами забезпечена.

При $d_s = 14 \text{ мм}$ із умови технології зварювання поперечна арматура прийнята $d_{sw} = 6 \text{ мм}$ із сталі A240с.

За конструктивними вимогами відстань між поперечними стержнями у крайніх четвертях прогону прийнято:

$$S=100\text{мм} < \frac{h}{2} = \frac{220}{2} = 110 \text{ мм}$$

У середині прогону:

$$S=200\text{мм} < \frac{3h}{4} = \frac{3 \times 220}{4} = 165 \text{ мм і не більше } 500 \text{ мм.}$$

3. ОСНОВИ І ФУНДАМЕНТИ

3.1. Розрахунок фундаменту. Вихідні дані

Фундамент виконаний із монолітного залізобетону. Твердіння бетону проходить на відкритому повітрі.

Фундамент армується арматурними виробами, що виконані точечною зваркою по ГОСТ 10922-75. Захисний шар бетону для арматурних сіток прийнято 20мм, а для напруженої арматури не менше 55 мм. До фундаменту перед'являються вимоги 3-ї категорії тріщиностійкості.

3.2. Визначення глибини закладання і розмірів підшви фундаменту

1. Схема будівлі:

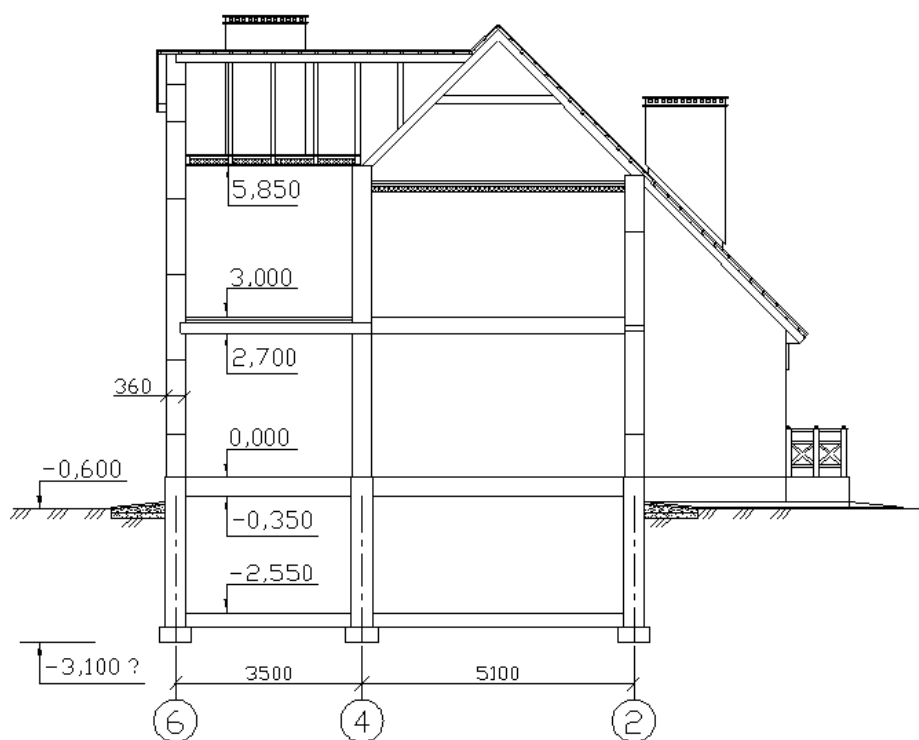


Рис. 3.1 Розріз будівлі

1. Місце будівництва: м. Путивль, Сумська обл.
2. Визначаємо закладення фундаменту:
 - а. Основа - супісок сіра, пилювата, пластична (див. геологічний розріз БС № 7).
 - б. аналіз інженерно-геологічних умов (АІГУ)

На підставі R_o , E , m_v даємо висновок:

$$m_v = 0,08 \text{ 1/мПа (свердловина БС № 7).}$$

$$E = \beta (1 + e) / m_v = 0,74 (1 + 0,81) / 0,08 \text{ 1 \ мПа} = 16,74 \text{ мПа.}$$

Грунт - супісок пилюватих, маловологі.

$$e = 0,84 > 0,7 \text{ (т.3, стор. 37, ДБН [6]).}$$

$$J_L = \omega - \omega_p / \omega_L - \omega_p = 0,17 - 0,15 / 0,21 - 0,15 = 0,02 / 0,06 = 0,33$$

$$R_o = 230 \text{ кПа. (Т.3 стор. 37, ДБН [6]).}$$

Висновок: грунт відноситься до середнесжімаємим ґрунтів, можливі не рівномірні опади. Але можливе будівництво на ґрунті при його природному заляганні.

3.2.1 Визначення глибини закладання фундаменту.

а. d_1 (fdn)

$$d_f = 1,5 \text{ м. (Стор.65, посібник [26])}$$

Розрахункова глибина промерзання

$$d_f = K_h \times d_{fn} = 0,5 \times 1,5 \times 1,2 = 0,9 \text{ м.}$$

$$K_h = 0,5 \text{ (т.1, стор.7 ДБН [6])}$$

Прийнято: $d_f = 1 \text{ м.}$

б. d_2 (fdw)

$$d_w = 7,4 \text{ м.}$$

$$d_w - d_f = 7,4 - 0,6 = 6,8 \text{ м.} > 2 \text{ м.}$$

$$d_2 = d_f = 1 \text{ м. (Таб.2, стор. 8 ДБН [6])}$$

Прийнято: $d_2 = 1 \text{ м.}$

в. d_3 (fdk)

$$d_k = 3,1 \text{ м.} - 0,6 \text{ м.} = 2,5 \text{ м.}$$

Прийнято: $d_3 = 2,5 \text{ м.}$

Висновок: глибина закладення фундаменту $d_3 = 2,5 \text{ м.}$

3.2.2 Визначення навантаження на 1 пог. метр довжини фундаменту ($\gamma_f = 1$)

3.2.3 Розрахунок навантажень

3.2.3.1 Навантаження на 1 м² покритті

$q_n / S_n = 0,5 / 1,5 = 0,33 < 0,8$, т.е. $\gamma_f = 1,6$ ДБН [5].

Найменування	Підрахунок навантаження	Нормативне навантаження	γ_f	Розрах. навантаження
I Постійна		(кПа)		(кПа)
Конструкція покриття		0,50		0,70
Всього постійна:		0,50		0,70
II Тимчасова	Район будівництва м.Суми VI снеговой район	1,67	1,1	1,837
Всього повна:		2,17		2,53

До розрахунку прийнято: $q = 2,53$ кПа
 $q_n = 2,17$ кПа

3.2.3.2 Навантаження на 1 м² горищного перекриття

Найменування	Підрахунок навантаження	Нормативне навантаження	γ_f	Розрах. навантаження
I Постійна		(кПа)		(кПа)
Дошка підлогова	0,04x5,5	0,22	1,2	0,26
Утеплювач мін. вата	0,1x0,5	0,05	1,2	0,06
Брус	(0,1x0,15/0,8)x5,5	0,10	1,2	0,12
Вагонка євро	0,01x5,5	0,06	1,2	0,07
Всього постійна:		0,43		0,51
II Тимчасова	таб. 3 ДСТУ В. 1.2.- 2-2006	0,70	1,3	0,91
Всього тимчасова:		1,13		1,42

До розрахунку прийнято: $q = 1,46$ кПа
 $q_n = 1,13$ кПа

3.2.3.3 Навантаження на 1 м² перекриття другого поверху

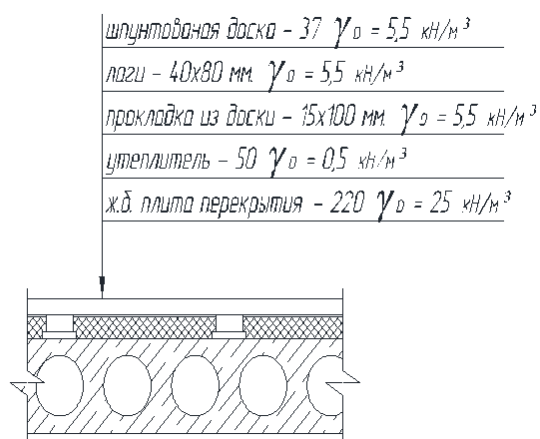


Рис. 2.10 Конструкція підлог 2-го поверху будівлі

Найменування	Підрахунок навантаження	Нормативне навантаження	γ_f	Розрах. навантаження
I Постійна		(кПа)		(кПа)
Шпунтов. дошка	0,037x5,5	0,20	1,2	0,24
Утеплювач мін. вата	0,05x0,5	0,03	1,2	0,03
Лага	(0,08x0,04/0,5)x5,5	0,35	1,2	0,42
Звукоізоляція	(0,015x0,1/0,5)x5,5	0,17	1,2	0,20
Плита з/б пустотн.	0,22x25x0,5	2,75	1,1	3,03
Всього постійна:		3,50		3,92
II Тимчасова	таб. 3 ДСТУ В. 1.2.-2-2006	1,50	1,3	1,95
Всього повна:		5,00		5,87

3.2.3.4 Навантаження на 1 м² покриття 1 поверху

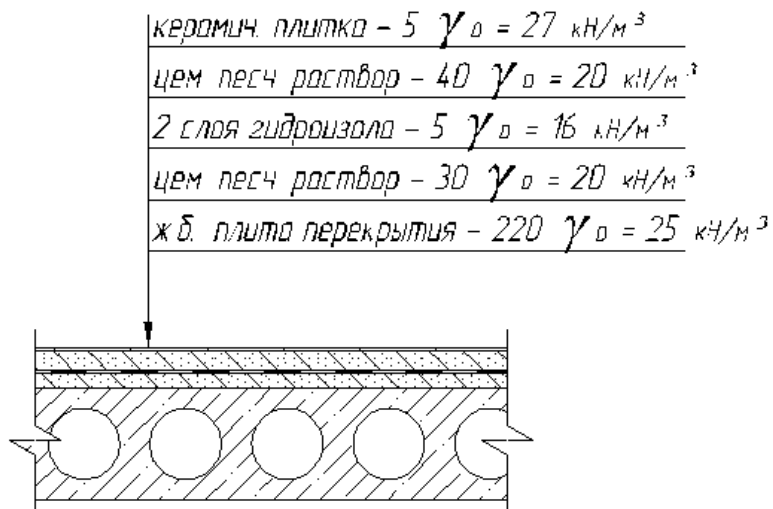


Рис. 2.11 Конструкція підлог 1-го поверху будівлі

Найменування	Підрахунок навантаження	Нормативне навантаження	γ_f	Розрах. навантаження
I Постійна		(кПа)		(кПа)
Плитка керамічна	0,005x27	0,14	1,3	0,18
Цем. Піщ. стяжка	0,04x20	0,80	1,3	1,04
2 шари гідроізола	0,005x16	0,08	1,3	0,10
Цем. Піщ. стяжка	0,03x20	0,60	1,3	0,78
Плита з/б пустотн.	0,22x25x0,5	2,75	1,1	3,03
Всього постійна:		4,37		5,12
II Тимчасова	таб. ДСТУ В. 1.2.-2-2006	1,50	1,3	1,95
Всього повна:		5,87		7,07

До розрахунку прийнято: $q = 7,07 \text{ кПа}$

$q_n = 5,87 \text{ кПа}$

Найменування навантаження	Підрахунок навантаження	Величина навантаження (кН/м)
1. від покрівлі	$2 \times 1,75 =$	3,50
2. від горищного перекриття	$1,13 \times 1,75 =$	1,98
3. від міжповерхового перекриття	$5 \times 1,75 =$	8,75

4. від міжповерхового перекриття	$5,87 \times 1,75 =$	10,27
5. від стіни	$0,36 \times 18 \times (1 - 0,156) =$	5,47
	РАЗОМ $N_{\text{сер}} =$	29,97

$$A_{\text{буд.}} = L_{\text{буд.}} \times H_{\text{буд.}} = 128 \text{ м}^2$$

$$A_{\text{прорізів}} = 20 \text{ м}^2$$

$$A_{\text{отворів}} / A_{\text{буд.}} \times 100\% = 15,6\%$$

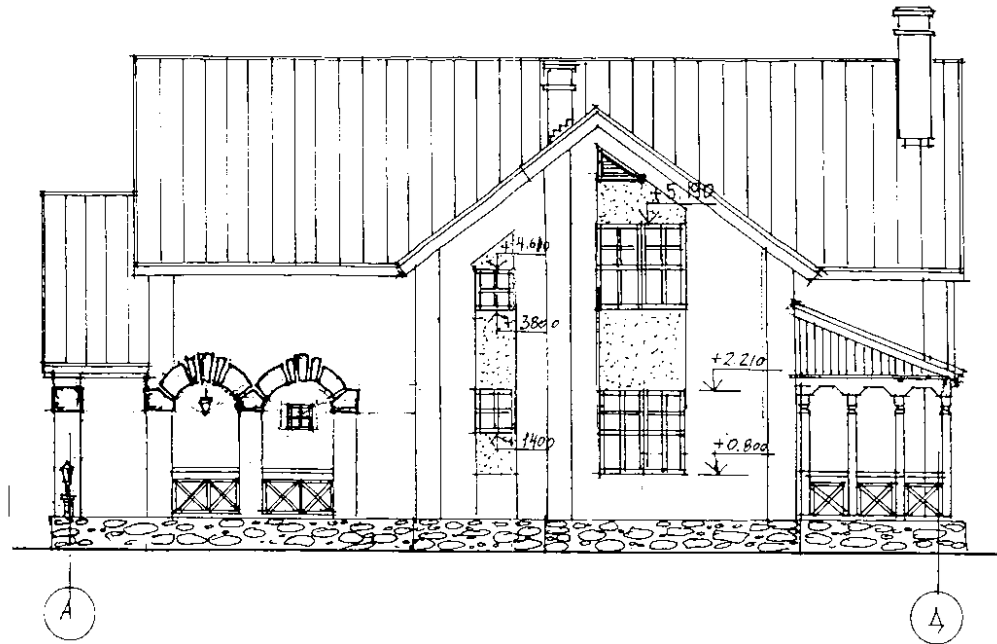


Рис. 3.1 Ескіз фасаду будівлі

3.2.4 Визначення ширини підшви фундаменту

1. Розрахунковий опір ґрунту основи $R_o = 230$ кПа.

2. Визначення ширини підшви фундаменту:

$$b = N_{ser} / (R_o - \gamma_m \times d_{зал}) = 29,97 \text{ кН / м} / (230 \text{ кПа} - 20 \text{ кН / м}^3 \times 2,5 \text{ м}) = 0,167 \text{ м.}$$

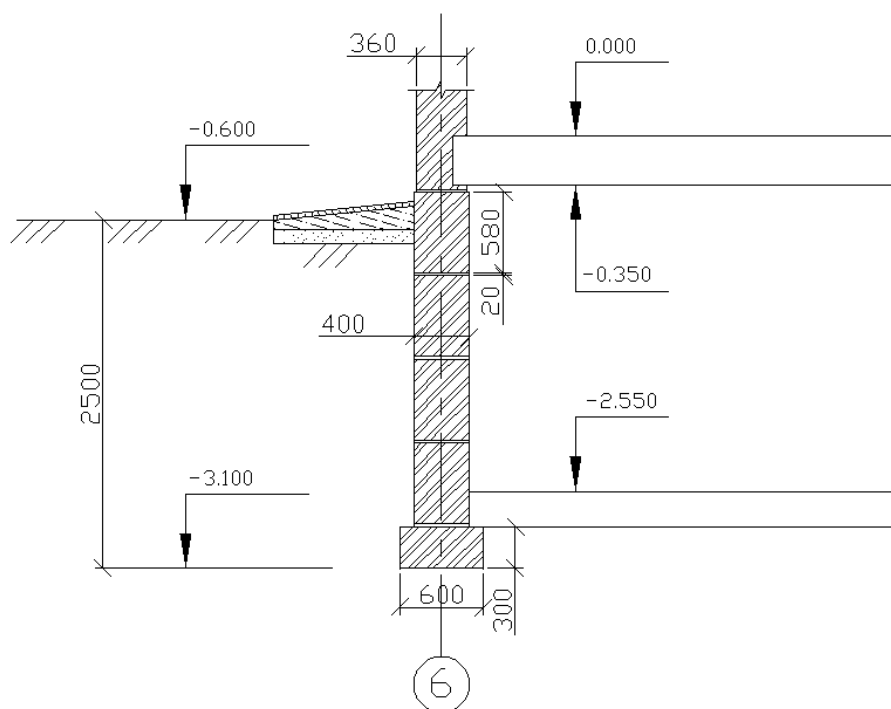
γ_m - щільність матеріалу фундаменту і ґрунту на їх обріза

$$\gamma_m = 20 \text{ кН/м}^3$$

$$b_{min} = 600 \text{ мм.}$$

Прийнято: $b = 0,6$ м.

3. Конструювання фундаменту.



4. Перевірка

$$\text{Уточнюємо } R = R_o [1 + k_1 (b - b_o) / b_o] + k_2 \gamma_{II} (d - d_o)$$

$$d > 2 \text{ м.}$$

$$k_1 = 0,05$$

$$k_2 = 0,2 \text{ (п. стор БНіП "Підстави будівель і споруд").}$$

$$R = 230 [1 + 0,05 (0,6 - 1) / 1] + 0,2 \times 19 (2,5 - 2) = 228,25 \text{ кПа.}$$

5. Визначаємо тиск, що передається фундаментом на ґрунт.

$$P_{ser} = N_{ser} / b + \gamma_m \times d_3 = 29,97 \text{ кН / м} / 0,6 \text{ м} + 20 \text{ кН / м}^3 \times 2,5 \text{ м.} = 99,97 \text{ кПа.}$$

$$P_{ser} = 99,97 \text{ кПа} < R = 228,25 \text{ кПа.}$$

Висновок: Розміри підшви достатні.

4. ТЕХНОЛОГІЯ БУДІВЕЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА

ТЕХНОЛОГІЧНА КАРТА НА МОНТАЖ ПЛИТ ПОКРИТТЯ ТА КАМ'ЯНОЇ КЛАДКИ

4.1. Область застосування

Технологічна карта розроблена на монтаж з/б конструкцій та кам'яної кладки.

Технологічна карта розроблена в складі комплексного проекту виконання робіт, черговість, суміжні роботи показані на графіках, що складаються в цілому на об'єкт і будуть враховані при прив'язці типових документів.

В склад технологічної карти входять:

- розвантаження і подача матеріалів на робоче місце;
- організація робочого місця при влаштуванні кам'яної кладки;
- організація робочого місця при влаштуванні з/б конструкцій;
- схема виконання робіт;
- графік виконання робіт;
- відомість потреби в матеріально-технічних ресурсах;
- техніко-економічні показники.

4.2. Організація і технологія виконання робіт.

Готовність попередньо виконаних робіт.

Перед початком робіт по влаштуванню фундаментних блоків майстер перевіряє правильність розбивки вісей будівлі, правильність влаштування основи, що повинна відповідати проекту та технічним умовам. В зоні дії монтажного крану необхідно підготувати й розташувати необхідний комплект блоків. До початку монтажу необхідно очистити блоки від пилу та бруду, на верхніх обрізах фундаментних блоків і в їхніх основах повинні бути нанесені незмивною фарбою риски, що фіксують положення осей блоків. Монтаж конструкцій фундаментів дозволяється робити тільки після виконання всього комплексу земляних, розбивки осей і влаштування основи.

Транспортування і складування матеріалів.

На об'єкт, матеріали для влаштування фундаменту постачаються централізовано, і складуються у спеціально відведених місцях.

Виконання робіт.

Установку фундаментних блоків, та блоків стін підвалу слід робити, починаючи з установки маячних блоків у кутах будинку й на перетинанні осей. Маячні блоки встановлюють, суміщаючи їх осьові риси з рисками розбивочних вісей по двом взаємно перпендикулярним напрямкам. Після установки маячних блоків на рівні їх верху натягають шнур-причалку, по якому будуть монтувати рядові блоки. До установки рядових блоків слід приступати після вивірки положення маячних блоків у плані й по висоті.

Фундаментні блоки подаються краном до місця укладання, наводиться й опускається на основу, незначні відхилення від проектного положення усувають, переміщаючи блок монтажним ломиком при натягнутих стропах. При цьому поверхня основи не повинна бути порушена. Стропи знімають після того, як блок займе правильне положення в плані й по висоті. Розриви між блоками стрічкового фундаменту й бічними пазухами в процесі монтажу заповнюють піском або піщаним ґрунтом і ущільнюють.

Монтаж стін підвалу (стінових блоків) починають після перевірки положення покладених фундаментних блоків (подушок) і влаштування гідроізоляції.

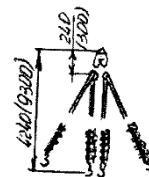
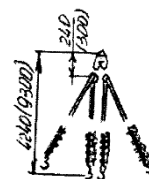
Відповідно до монтажної схеми на фундаментах розмічають положення стінових блоків першого (нижнього ряду), відзначаючи місця вертикальних швів.

Наступні ряди блоків монтують у тій же послідовності, розмічаючи розкладку блоків на нижележащем ряду. Перші два ряди блоків встановлюють із покладених фундаментних блоків, наступні - з інвентарного риштування. Марка розчину, на яким повинні монтуватися блоки, вказується в проекті.

Монтажний кран розташований на брівці котловану, тоді в межах захватки спочатку монтують усі фундаментні блоки, а потім блоки стін підвалу.

Роботи слід виконувати, повністю дотримуючи правила техніки безпеки й охорони праці робітників.

4	Щити опалубки 1х0,3 1,2х0,3 1,5х0,3 1,6х0,3 1,8х0,3				Строп чотирьохгілковий (Промстальконструкція, № 21059 М лист 28)	3	0,088	4,24
		40	0,031	1,24				
		15	0,015	0,23				
		55	0,019	1,06				
		4	0,02	0,08				
		33	0,023	0,075				
5	Перемички 1ПБ10-1 2ПБ13-1П 2ПБ19-3П 2ПБ22-3П 2ПБ25-3П 2ПБ29-4П 3ПБ13-37П 5ПБ21-27П 5ПБ25-37П				Строп двохгілковий (ГОСТ 19144-73) тип 2 СК-25	2,5	0,022	2
		3	0,02	0,06				
		85	0,054	4,59				
		2	0,081	0,162				
		3	0,092	0,276				
		5	0,1	0,5				
		4	0,12	0,48				
		22	0,085	1,87				
		2	0,28	0,56				
		3	0,33	0,99				



4.2.2 Вибір вантажного механізму

Визначаємо основні розрахункові параметри:

Розрахункова вантажопід'ємність крану

$$Q = Q_1 + Q_2 = 2,45 + 0,215 = 2,67 \text{ т}$$

Q_1 - вага найбільш важкого елементу;

Q_2 - вага чотирьох гілкового стропу.

Мінімальний розрахунковий виліт стріли крану

$$L_{\min} = \frac{a}{2} + b + c = \frac{4,5}{2} + 8 + 14,4 = 24,65 \text{ м}$$

Плита перекриття монтується на виліті

$$L_{\min} = \frac{a}{2} + b + \frac{3c}{4} = \frac{4,5}{2} + 8 + \frac{3 \cdot 14,4}{4} = 21,05 \text{ м}$$

Потребуємий вантажний момент

$$M_{\text{гр}} = Q \cdot L = 2,67 \cdot 31,85 = 84,88 \text{ тм}$$

Висота підйому гаку

$$H_{\text{кр}} = h_0 + h_3 + h_{\text{ел}} + h_{\text{стр}} = 33,25 + 0,5 + 0,3 + 4,24 = 38,29 \text{ м}$$

Цим параметрам відповідають наступні крани: МКГ-25.

4.2.3 Вибір крану по технічній придатності

Назва монтуємих елементів	Потрібні параметри								Виліт стріли L м	Довжина стріли l м	Технічно придатні крани	Робочі параметри крану			
	Вантажопід'ємність т.			Висота підйому гаку м.								Г т	L м	H м	l м
	Q ел	q	Г max	h 0	h зап	h ел	h стр	H кр							
Плита покриття	3	0,205	3,2	0,4	0,5	0,22	2,1	3,22	7,5	8,2	МКГ-25	14,8	7,5	9,2	12,5

4.2.4 Відомість підрахунку обсягів основних і супутніх робіт технологічної карти.

№	Види робіт	Ескіз та формула підрахунку	Обсяг робіт	
			Од. вимір.	К-ть
1	2	3	4	5
1	Розвантаження плит перекриття	$M=m_1 \times n + m_1 \times n + \dots =$	шт	41
2	Розвантаження керамзито-бетонних блоків	$M=m_1 \times n + m_1 \times n + \dots =$	1000шт	2,55
3	Влаштування підмостей під зв. стіни	По специфікації	10м ³	11,44
4	Влаштування підмостей під вн. стіни	По специфікації	10м ³	11,44
5	Подача керамзито-бетонних блоків	По специфікації	1000шт	2,55
6	Подача розчину в баддях в м ³	По специфікації	м ³	6,5
7	Цегляна кладка зовн. стін і конопатка швів	Згідно відомості підрахунку об'ємів робіт	м ³	114,4
8	Цегляна кладка вн. стін і конопатка швів	цегляної кладки	м ³	114,4
9	Монтаж плит перекриття і конопатка швів	По специфікації	шт	41

4.2.5 Калькуляція трудових витрат та оплата праці

№ з/п	Основа	Найменування робіт і витрат	Склад ланки	Одиниця виміру	Обсяг робіт	Норма витрат праці на одиницю виміру		Витрати праці на весь обсяг робіт		Розцінка	Зар.плата
						л.-год.	маш.-год.	л.-год.	маш.-год.		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	E1-5	Розвантаження плит перекриття	Машиніст 5р.-1	шт	3,90	10,50	-	40,98	-	130,62	509,80
2	E1-5	Розвантаження керамзито-бетонних блоків	Машиніст 6р.-1	1000шт	5,85	0,77	-	4,50	-	8,72	51,04
3	E1-3	Влаштування підмостей під зв. стіни	Тесляр 2р.-2	10м ³	0,92	3,10	-	2,85	-	35,12	32,31
4	E1-3	Влаштування підмостей під вн. стіни	Тесляр 2р.-2	10м ³	44,00	0,63	0,21	27,72	9,24	8,85	389,47
5	E1-6	Подача керамзито-бетонних блоків	Машиніст 5р.-1	1000шт	104,00	0,78	0,26	81,12	27,04	10,96	1139,74
6	E1-6	Подача розчину в бадьях в м ³	Машиніст 5р.-1	м ³	62,00	0,45	0,15	27,90	9,30	6,32	392,00
7	E1-3	Цегляна кладка зовн. стін і конопатка швів	Муляр 5р-1 3р-1	м ³	329,00	0,78	0,26	256,62	85,54	10,96	3605,51
8	E1-3	Цегляна кладка вн. стін і конопатка швів	Муляр 5р-1 3р-1	м ³	44,00	1,50	-	66,00	-	19,72	867,46
9	E4-1-11	Монтаж плит перекриття і конопатка швів	Монтажник 5р-1 3р-2	шт	1,27	23,00	-	29,31	-	302,30	385,25
								592,75	131,12		8032,31

4.2.6 Контроль якості виконаних робіт

Хто контролює	Виконроб							Майстер					
Операції, що підлягають контролю	Підготовчі роботи Пароізоляції				Кладка фундаментів			Підготовчі роботи	Підготовка матеріалів до виконання робіт	Кладка фундаментів			
Склад контролю (що контролювати)	Стан ґрунтів, надійність кріплення	Відповідність закладання фундаментів розбивочним вісям	Відмітка верху піщаної або гравійної підготовки	Правильність складування бетонних каменів	Якість виконання осадочних швів	Правильність розміщення арматури, діаметр стержнів	Відповідність відміток верху фундаменту проектним	Товщина піщаної або гравійної подушки. Якість її ущільнення	Відповідність каменів та розчину по паспорту проекту. Укладаємість розчину, марка, температура(взимку)	Якість виконання кладки(розміри та заповнення швів, їх прив'язка, поверховість кладки)	Геометричні розміри кладки (товщина, висота, уступ)	Вертикальність кладки, горизонтальність обрізів	Наявність розмірів і відміток отворів
Спосіб контролю (як контролювати)	Візуально	Рулетка металева	Нівелір, метр складний металевий	Візуально	Візуально, Метр складний металевий		Нівелір	Візуально, метр складний металевий	Візуально, в разі сумніву лабораторн. аналіз, термометр	Візуально,метр складний металевий, рейка зі щупом	Метр складний металевий, рулетка металева	Рейка з рівнем, висок будівельний	Рулетка металева, нівелір
Час контролю (коли контролювати)	До початку кладки				В процесі кладки		По закінченню кладки	До початку кладки	До початку та в процесі кладки	Після виконання 10 м³		Після закінчення кладки	В процесі виконання робіт
Хто притягується до перевірки		Геодезист					Геодезист		Лабораторія				
Які роботи відносяться до скритих	+				+			+			+		

4.2.7 Підрахунок ТЕП технологічної карти.

1. Обсяг робіт (м³)

- За нормою $V = 455,09 \text{ м}^3$
- Прийнято $V = 455,09 \text{ м}^3$

2. Загальні витрати праці (л-дн)

- За нормою $Q_n = 66,04 \text{ л-дн}$
- Прийнято $Q_p = 60 \text{ л-дн}$

3. Питома трудомісткість (л-дн / м²)

- За нормою $q_n = Q_n / V = 66,04 / 455,09 = 0,153 \text{ л-дн / м}^2$
- Прийнято $q_p = Q_p / V = 60 / 455,09 = 0,145 \text{ л-дн / м}^2$

4. Виробіток робітника в зміну (м²/л-дн)

- За нормою $B_n = V / Q_n = 455,09 / 66,04 = 6,54 \text{ м}^2/\text{л-дн}$
- Прийнято $B_p = V / Q_p = 455,09 / 60 = 6,90 \text{ м}^2/\text{л-дн}$

5. Заробітна плата на весь обсяг робіт (грн).

$$ЗП = 8032,31 \text{ грн}$$

6. Заробітна плата на одиницю продукції (грн).

$$ЗП_{н1} = ЗП / V = 8032,31 / 455,09 = 17,65 \text{ грн.}$$

7. Заробітна плата на 1-го робітника в зміну (грн).

- За нормою $ЗП_{рн} = ЗП / Q_n = 8032,31 / 66,04 = 115,48 \text{ грн}$
- Прийнято $ЗП_{рп} = ЗП / Q_p = 8032,31 / 60 = 121,70 \text{ грн}$

8. Продуктивність праці (%).

- За нормою $П_n = 100 \%$
- Прийнято $П_p = (Q_n / Q_p) \cdot 100\% = (66,04 / 60) \cdot 100\% = 110,04 \%$

9. Рівень механізації (%).

$$k = (\sum Q_n (\text{з викор машин}) / \sum Q_n) \cdot 100\% = (16,39 / 61,43) \cdot 100 = 0,24 \%$$

5. ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВНИЦТВА

5.1. Розрахунок обсягів робіт

№	Види робіт	Ескіз та формула підрахунку	Обсяг робіт	
			Од. вимір.	К-сть
1	2	3	4	5
I Підземний цикл				
1	Планування буд майданчика	$S=(a+20)*(b+20)=$ $=(44,4+20)*(14,4+30)=2215,36 \text{ м}^2$	1000 м ²	1,1
2	Зрізання родючого ґрунту	$V=S*h=2215,36*0,15=332,3 \text{ м}^3$	1000 м ³	0,3
3	Влаштування тимчасової огорожі	Згідно відомості працевитрат на роботи підготовчого періоду	08-1.5%	0,6%
4	Влаштування тимчасових будівель	Згідно відомості працевитрат на роботи підготовчого періоду	1.5-2%	0,7%
5	Влаштування тимчасового водогону	Згідно відомості працевитрат на роботи підготовчого періоду	0.6-1%	0,5%
6	Влаштування тимчасових ліній електропередач	Згідно відомості працевитрат на роботи підготовчого періоду	0.1-2%	0,45%
7	Влаштування тимчасових шляхів	Згідно відомості працевитрат на роботи підготовчого періоду	1-2%	0,45%
8	Розробка ґрунту екскаватором у відвал	Згідно відомості підрахунку обсягів земляних робіт	1000 м ³	1,20
	на транспорт	Згідно відомості підрахунку обсягів земляних робіт	1000 м ³	1,23
9	Ручне доопрацювання	Згідно відомості підрахунку обсягів земляних робіт	100 м ³	0,63
10	Влаштування пісчаної підготовки під фундаменти	$V= S_{\text{підг}}*h=390,29*0,1=39,029 \text{ м}^3$	100 м ³	0,39
11	Влаштування фундаментів	n=148 шт	100 шт	1,48
12	Монтаж блоків стін підвалу	n=391 шт	100 шт	3,91
13	Влаштування горизонтальної гідроізоляції	$S=L*a=212,4*0,6=127,44$	100 м ²	1,27
14	Влаштування вертикальної гідроізоляції	$S=L*h=148,8*1,8=267,84$	100 м ²	2,68
15	Зворотня засипка ґрунту	Згідно відомості підрахунку обсягів земляних робіт	1000 м ³	1,2
16	Ущільнення ґрунту зворотньої засипки	Згідно відомості підрахунку обсягів земляних робіт	1000 м ³	1,2
II Надземний цикл				
17	Кладка зовнішніх стін з цегли	Згідно відомості підрахунку об'ємів цегляної кладки	м ³	2072,8 5

18	Кладка внутрішніх стін з цегли	Згідно відомості підрахунку об'ємів цегляної кладки	м ³	949,53
19	Кладка перегородок з цегли	Згідно відомості підрахунку об'ємів цегляної кладки	100 м ²	34,76
20	Монтаж сходиноквих площадок	n= 19 шт	100 шт	0,19
21	Встановлення содинок	n= 18 шт	100 шт	0,18
22	Встановлення веради	n= 22 шт	100 шт	0,22
23	Встановлення ганку	n= 88 шт	100 шт	0,88
26	Заповнення віконних прорізів	Згідно відомості підрахунку обсягів робіт по заповненню прорізів	100 м ²	11,87
27	Заповнення дверних прорізів	Згідно відомості підрахунку обсягів робіт по заповненню прорізів	100 м ²	8,81
28	Монтаж шахт ліфтів	n= 2 шт	100 шт	0,02
III Покрівля				
29	Влаштування пароізоляції	$S=a*b*k=44,5*14,5*1,41=909,80 \text{ м}^2$	100 м ²	9,1
30	Влаштування утеплювача	$S=a*b*k=44,5*14,5*1,41=909,80 \text{ м}^2$	100 м ²	9,1
31	Влаштування стяжки	$S=a*b*k=44,5*14,5*1,41=909,80 \text{ м}^2$	100 м ²	9,1
32	Влаштування 4-х шарового рулонного килиму з захисним шаром гравію на мастиці	$S=a*b*k=44,5*14,5*1,41=909,80 \text{ м}^2$	100 м ²	9,1
IV Опоряджувальні роботи				
33	Утеплення стін	$V_{\text{ут}}=(P*h-S_{\text{пр}})*h_{\text{ут}}=(148,16*26,72-695,68)*0,1=327,49 \text{ м}^3$	1 м ³	327,49
34	Штукатурка стін	Згідно відомості підрахунку обсягів робіт по штукатуренню поверхонь	100 м ²	131,7
35	Обклеювання стін шпалерами	$S_{\text{шп}} = 12539 \text{ м}^2$	100 м ²	125,39
36	Водне фарбування поверхонь	Згідно відомості підрахунку обсягів робіт по водному фарбуванню поверхонь	100 м ²	6,31
37	Олійне фарбування			
38	вікон	$S=S_1*n_1+S_2*n_2+S_3*n_3+S_4*n_4+S_5*n_5+S_6*n_6=0,56*108+0,68*36+0,58*72+0,6*36+0,64*18+0,86*6=165 \text{ м}^2$	100 м ²	1,65
39	дверей	$S=S_1*n_1+S_2*n_2+S_3*n_3+S_4*n_4+S_5*n_5+S_6*n_6+S_7*n_7=3,15*16+2,73*16+1,89*304+1,47*48+1,65*64+1,43*32+3,6*4=904,96 \text{ м}^2$	100 м ²	9,05
40	Ущільнення ґрунту під підлогу	$S=472,92 \text{ м}^2$	100 м ²	4,73
41	Влаштування щебеневної підготовки під підлогу	$V=S*h=472,92*0,06=28,38 \text{ м}^3$	м ³	28,38

42	Влаштування цем.-піщаної стяжки під підлогу	Згідно відомості по влаштуванню покриття підлоги	100 м ²	3,18
43	Влаштування мозаїчної підлоги террасо	Згідно відомості по влаштуванню покриття підлоги	100 м ²	8,9
44	Влаштування паркетної підлоги	Згідно відомості по влаштуванню покриття підлоги	100 м ²	22,14
45	Влаштування підлоги з бетону	Згідно відомості по влаштуванню покриття підлоги	100 м ²	6,71
46	Влаштування підлоги з керамічної плитки.	Згідно відомості по влаштуванню покриття підлоги	100 м ²	0,14
47	Оздоб.цоколя камнем	$S=L*a*h=148,16*1*0,1=14,816$	м ³	14,82
48	Підшивання стелі ЛПК	$S=L*a=148,16*1=148,16$	100 м ²	1,48
Спеціальні роботи				
49	Опалення та вентиляція	Згідно відомості працевитрат на спеціальні роботи	0.2-1 л-год	1,00
50	Водогін та каналізація	Згідно відомості працевитрат на спеціальні роботи	0.2-1 л-год	1,00
51	Електромонтаж	Згідно відомості працевитрат на спеціальні роботи	0.2-0.5 л-год	1,00

5.1.1 Відомість розрахунку обсягів робіт цегляної кладки

Ділянка стіни по осям	Довжина стіни м	Висота стіни м	Площа стіни м²	Кількість прорізів		Площа стіни за відраху нком прорізе й	Товщина стіни	Об'єм кладки м³		Примітка
				шт.	площа м²			на повер х	на всю будівлю	
Стіни										
Перший поверх										
1(А-В)	9	3	27	3	3,23	23,77	0,36		8,55	
2(В-Д)	7	3	21	3	3,03	17,97	0,36		6,4	
3(А-Б)	6,5	3	19,5			19,5	0,36		7,02	
4(А/1-Б)	4,7	3	14,1	2	2,1	12	0,36		4,32	
4(Г-Д)	2,5	3	7,5	1	0,81	6,69	0,36		2,4	
5(Б-В)	4,2	3	12,6	1	1,6	11	0,36		3,96	
6(В-Г)	2,8	3	8,4			8,4	0,36		3,024	
А(1-3)	5,1	3	15,3	1	2,6	12,7	0,36		4,57	
Б(1-5)	10,15	3	30,45	2	2,6	27,85	0,36		10,02	
В(1-6)	11,15	3	33,45	1	1,77	31,68	0,36		11,4	
Г(4-6)	3,5	3	10,5	1	0,91	9,59	0,36		3,4	
Д(2-4)	5,1	3	15,3	1	1,1	14,2	0,36		5,1	
Другий поверх										
5(Б-В)	2,5	3	7,5	1	0,85	6,65	0,36		2,3	
6(В-Г)	4,2	3	12,6	1	1,6	11	0,36		3,96	
В(4-6)	3,5	3	10,5			10,5	0,36		3,78	
Д(2-4)	5,1	3	15,1			15,1	0,36		5,43	
								vм³=	85,63	

5.1.2 Відомість підрахунку об'ємів робіт по заповненню прорізів

Тип прорізу	Кількість	Параметри		Периметр	Площа м ²	
		Висота	Ширина		Одного	Загальна
Вікна						
ВК-2	5	1,9	1,1	6	2,09	10,45
ВК-3	2	1,9	1,6	7	3,04	6,08
ВК-4	3	1,9	0,81	5,42	1,53	7,65
ВК-5	1	1,9	0,41	4,62	0,77	0,77
ВК-6	2	1,9	0,81	5,42	1,53	3,06
ВК-7	1	1,9	0,58	4,96	1,1	1,1
Двері						
ДГ-1	2	2,1	1,1	6,4	2,31	4,62
ДГ-2	2	2,1	1	6,2	2,1	4,2
ДГ-3	3	2,1	0,7	5,6	1,47	4,41
ДГ-4	1	2,1	0,9	6	1,89	1,89
ДГ-5	2	2,1	0,8	5,8	1,68	3,36
ДГ-6	4	2,1	0,6	5,4	1,26	5,04
						52,63

5.1.3 Відомість підрахунку об'ємів робіт по штукатурці

Найменування приміщень	Розміри м			Висота м	Площа з прорізами м ²	Площа окремих стін м ²	Площа стелі м ²	Площа прорізів м ²	Кількість однакових приміщень	Загальна площа м ²	
										Стін	Стелі
Кухня	3,6	х	3,8	3	39,9			3,69		39,9	
Санвузол	2,4	х	2,18	3	13,8			1,47	2	27,6	
Гараж	6,11	х	4,71	3	86,1			8,07		86,1	
Веранда	2,6	х	3,3	3	23,1			6,53		23,1	
Вітальня	3,1	х	2,7	3	25,5			5,27		25,5	
Тамбур	2,1	х	1,4	3	9			5,79		9	
Коридор	1,36	х	2,1	3	8,7			3,33		8,7	
Кімната для прийому гостей	3,3	х	2,1	3	21			4,76		21	
Кімната для прийому гостей	4,7	х	6,64	3	69			6,30		69	
Холл	2,6	х	5	3	50,1			4,76		50,1	
Спальня кімната	4,7	х	5	3	70,8			5,79		70,8	
Спальня кімната	3,2	х	3,8	3	36,6			7,77		36,6	
									S заг=	467,4	

5.1.4 Відомість підрахунку об'ємів робіт по влаштуванню покриття підлоги

Вид покриття	Назва приміщень	Розмір м	Площа м ²	Кількість однакових приміщень	Загальна площа м ²	Примітка
Керамічна плитка	Кухня	3,6 х 3,8	13,3		13,3	
Керамічна плитка	Санвузол	2,11 х 2,18	4,6	2	9,2	
Бетонна	Гараж	6,11 х 4,71	28,7		28,7	
Бетонна	Веранда	2,6 х 3,3	7,7		7,7	
Бетонна	Підвал	8,3 х 10,44	36,3		36,3	
Паркет	Вітальня	3,1 х 2,7	8,5		8,5	
Паркет	Тамбур	2,1 х 1,4	3		3	
Паркет	Коридор	1,36 х 2,1	2,9		2,9	
Паркет	Кімната для прийому гостей	3,3 х 2,1	7		7	
Паркет	Кімната для прийому гостей	4,7 х 6,64	23		23	
Паркет	Холл	2,6 х 5	16,7		16,7	
Паркет	Спальна кімната	4,7 х 5	23,6		23,6	
Паркет	Спальна кімната	3,2 х 3,8	12,2		12,2	

5.1.5 Визначення витрат праці на роботи підготовчого періоду

Назва робіт	Працевитрати БМР, "А" л-дн.	Питома трудомісткість, % від "А"	Працевитрати підготовчого періоду, л-дн.
Влаштування тимчасової огорожі	7728,78	0,6%	46,37
Влаштування тимчасових будівель		0,7%	54,10
Влаштування тимчасового водогону		0,5%	41,74
Влаштування тимчасових ліній електропередач		0,45%	34,78
Влаштування тимчасових шляхів		0,45%	34,78

5.2. Відомість підрахунку трудомісткості

№	Види робіт	Обґрунтування	Обсяг робіт		Трудомісткість			Затрати маш-часу		
			Од. вимір.	К-сть	норма на од. вим.	Потрібна к-сть на весь обсяг		норма на од. вим.	Потрібна к-сть на весь обсяг	
					л-год	л-год	л-дн	м-год	м-год	м-зм
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	І Підземний цикл									
1	Планування буд майданчика	ДБН Д 2.2-1-99	1000 м ²	2,22				0,39	0,86	0,11
2	Зрізання родючого грунту	ДБН Д 2.2-1-99	1000 м ³	0,33				33,47	11,11	1,39
3	Влаштування тимчасової огорожі		0,6-1.5%	0,6%			71,27			
4	Влаштування тимчасових будівель		0,8-2%	0,7%			83,15			
5	Влаштування тимчасового водогону		0,5-1%	0,5%			64,14			
6	Влаштування тимчасових ліній електропередач		0.1-2%	0,45%			53,45			
7	Влаштування тимчасових шляхів		0,4-2%	0,45%			53,45			
8	Розробка ґрунту екскаватором									
	у відвал	ДБН Д 2.2-1-99	1000 м ³	1,20	8,13	9,76	1,22	17,68	21,22	2,65
	на транспорт	ДБН Д 2.2-1-99	1000 м ³	1,23	9,38	11,54	1,44	20,40	25,09	3,14
9	Ручне доопрацювання	ДБН Д 2.2-1-99	100 м ³	0,63	289,00	182,07	22,76	93,50	58,91	7,36
10	Влаштування пісочної підготовки під	ДБН Д 2.2-11-99	1 м ³	39,03			5,12			-

	фундаменти									
11	Влаштування фундаментів									
	вагою до 1,5т	ДБН Д 2.2-7-99	100 шт	0,44			3,47			1,16
	вагою до 3,5т	ДБН Д 2.2-7-99	100 шт	1,04			10,14			3,38
12	Монтаж блоків стін підвалу									
	вагою до 1т	ДБН Д 2.2-7-99	100 шт	0,62			3,49			1,16
	вагою більше 1,5т	ДБН Д 2.2-7-99	100 шт	3,29			32,08			10,69
13	Влаштування горизонтальної гідроізоляції	ДБН Д 2.2-13-99	100 м ²	1,27			3,66			
14	Влаштування вертикальної гідроізоляції	ДБН Д 2.2-13-99	100 м ²	2,68			3,35			
15	Зворотня засипка ґрунту	ДБН Д 2.2-1-99	1000 м ³	1,20	-			10,76	12,91	1,61
16	Ущільнення ґрунту зворотньої засипки	ДБН Д 2.2-1-99	100 м ³	12,00	18,36	220,32	27,54	17,85	214,20	26,78
	II Надземний цикл									
17	Кладка зовнішніх стін з цегли	ДБН Д 2.2-8-99	м ³	2072,85	7,52	15587,83	1948,48	0,47	974,24	121,78
18	Кладка внутрішніх стін з цегли	ДБН Д 2.2-8-99	м ³	949,53	6,92	6570,75	821,34	0,49	465,27	58,16
19	Кладка перегородок з цегли	ДБН Д 2.2-8-99	100 м ²	34,76	225,94	7853,49	981,69	4,27	148,42	18,55
25	Монтаж плит покриття									
	площею до 5 м ²	ДБН Д 2.2-7-109	100 шт	0,04	132,39	5,30	0,66	25,52	1,02	0,13
	площею до 10 м ²	ДБН Д 2.2-7-110	100 шт	0,56	171,10	95,82	11,98	33,50	18,76	2,35
26	Заповнення віконних прорізів									
	площею до 2 м ²	ДБН Д 2.2-10-99	100 м ²	1,71	259,12	442,16	55,27	7,05	12,03	1,50

	площею більше 2 м ²	ДБН Д 2.2-10-99	100 м ²	3,60	186,00	669,60	83,70	5,02	18,07	2,26
27	Заповнення дверних прорізів									
	в стінах з площею прорізу до 3 м ²	ДБН Д 2.2-10-99	100 м ²	1,51	142,04	214,99	26,87	12,86	19,46	2,43
	в стінах з площею прорізу більше 3 м ²	ДБН Д 2.2-10-99	100 м ²	0,14	126,54	18,22	2,28	9,40	1,35	0,17
	в перегородках з площею прорізу до 3 м ²	ДБН Д 2.2-10-99	100 м ²	6,65	181,70	1208,05	151,01			
	в перегородках з площею прорізу більше 3 м ²	ДБН Д 2.2-10-99	100 м ²	0,50	155,95	78,60	9,82			
	III Покрівля									
28	Влаштування пароізоляції	ДБН Д 2.2-12-99	100 м ²	9,10	24,49	222,81	27,85	0,13	1,18	0,15
29	Влаштування утеплювача	ДБН Д 2.2-12-99	100 м ²	9,10	29,39	267,39	33,42	0,63	5,73	0,72
30	Влаштування гідроізоляції	ДБН Д 2.2-12-99	101 м ²	9,10	24,49	222,81	27,85	0,13	1,18	0,15
31	Влаштування стяжки	ДБН Д 2.2-12-99	100 м ²	9,10	38,39	349,27	43,66	2,02	18,38	2,30
32	Влаштування 2-х шарового рулонного килиму	ДБН Д 2.2-12-99	100 м ²	9,10	23,07	209,89	26,24	0,58	5,28	0,66
	IV Опоряджувальні роботи									
33	Утеплення стін	ДБН Д 2.2-26-99	1 м ³	327,49	29,07	9520,13	1190,02	0,69	225,97	28,25
34	Шпатлівка стін фасадів	ДБН Д 2.2-15-99	100 м ²	32,75	78,72	2578,00	322,25	0,45	14,74	1,84
35	Фарбування стін фасадів	ДБН Д 2.2-15-99	100 м ²	32,50	15,18	493,35	61,67	0,05	1,63	0,20
36	Штукатурка стін	ДБН Д 2.2-15-99	100 м ²	131,70	122,10	16081,17	2010,15	7,75	1020,71	127,59

37	Обклеювання стін шпалерами	ДБН Д 2.2-15-99	100 м ²	125,39	132,00	16551,48	2068,94			
38	Водне фарбування поверхонь	ДБН Д 2.2-15-99	100 м ²	6,31	15,18	95,79	11,97	1,62	10,22	1,28
40	Ущільнення ґрунту під підлогу	ДБН Д 2.2-11-99	100 м ²	4,73	10,76	50,89	6,36	0,63	2,98	0,37
41	Влаштування щебеневої підготовки під підлогу	ДБН Д 2.2-11-99	м ³	28,38	5,12	145,31	18,16	1,19	33,77	4,22
42	Влаштування цем.-піщаної стяжки під підлогу	ДБН Д 2.2-11-99	100 м ²	3,18	56,25	178,68	22,34	4,69	14,90	1,86
43	Влаштування мозаїчної підлоги террасо	ДБН Д 2.2-11-99	100 м ²	8,90	296,40	2636,80	329,60	50,56	449,79	56,22
44	Влаштування паркетної підлоги	ДБН Д 2.2-11-99	100 м ²	22,14	124,89	2765,16	345,65	6,95	153,88	19,23
45	Влаштування підлоги з лінолеуму.	ДБН Д 2.2-11-99	100 м ²	6,71	60,36	405,22	50,65			
46	Влаштування підлоги з керамічної плитки.	ДБН Д 2.2-11-99	100 м ²	5,82	167,48	975,29	121,91			
47	Влаштування щебеневої підготовки під вимощення	ДБН Д 2.2-11-99	м ³	14,82	5,12	75,86	9,48	1,19	17,63	2,20
48	Влаштування асфальтобетонного вимощення	ДБН Д 2.2-11-99	100 м ²	1,48	57,04	84,51	10,56	5,39	7,99	1,00
	V Спеціальні роботи									
49	Опалення та вентиляція		0.2-1 л-год		1,00		209,77			
50	Водогін та каналізація		0.2-1 л-год		1,00		209,77			
51	Електромонтаж		0.2-0.5 л-год		1,00		209,77			

5.3. Відомість потреби в матеріалах.

№	Види робіт	Обґрунтування	Од. вимір.	К-сть	Матеріали, напівфабрикати, конструкції, деталі									
					Бетон м³		Розчин м³		Цегла 1000шт		Рулонний матеріал м³		Утеплювач м³	
					Норма на од. вим.	Потрібна к-сть на весь обсяг	Норма на од. вим.	Потрібна к-сть на весь обсяг	Норма на од. вим.	Потрібна к-сть на весь обсяг	Норма на од. вим.	Потрібна к-сть на весь обсяг	Норма на од. вим.	Потрібна к-сть на весь обсяг
1	2	3	4	5	12	13	14	15	16	17	18	19	22	23
1	Монтаж блоків стін підвалу													
	вагою до 1т	ДБН Д 2.2-7-99	100 шт	0,62	0,71	0,44	1,65	1,02						
	вагою більше 1,5т	ДБН Д 2.2-7-99	100 шт	3,29	0,71	2,34	4,17	13,72						
2	Кладка зовнішніх стін з цегли	ДБН Д 2.2-8-99	м³	2072,85			0,25	518,21	0,38	795,97				
3	Кладка внутрішніх стін з цегли	ДБН Д 2.2-8-99	м³	949,53			0,24	227,89	0,38	360,82				
4	Кладка перегородок з цегли	ДБН Д 2.2-8-99	100 м²	34,76			2,30	79,95	5,00	173,80				
5	Монтаж содинкових маршів	ДБН Д 2.2-7-99	100 шт	0,18			1,16	0,21						
6	Монтаж балконних плит	ДБН Д 2.2-7-99	100 шт	0,22			2,20	0,48						
7	Монтаж плит покриття													
	площею до 5 м²	ДБН Д 2.2-7-99	100 шт	0,04			0,38	0,02						
	площею до 10 м²	ДБН Д 2.2-7-99	100 шт	0,56			0,38	0,21						
	площею до 2 м²	ДБН Д 2.2-10-99	100 м²	1,71			0,138	0,24						
	площею більше 2 м²	ДБН Д 2.2-10-99	100 м²	3,60			0,096	0,35						

8	Заповнення дверних прорізів													
	в стінах з площею прорізу до 3 м ²	ДБН Д 2.2-10-99	100 м ²	1,51			0,105	0,16						
	в стінах з площею прорізу більше 3 м ²	ДБН Д 2.2-10-99	100 м ²	0,14			0,076	0,01						
9	Влаштування пароізоляції	ДБН Д 2.2-12-99	100 м ²	9,10							110,00	1000,78		
10	Влаштування гідроізоляції	ДБН Д 2.2-12-99	101 м ²	9,10							110,00	1000,78		
11	Влаштування стяжки	ДБН Д 2.2-12-99	100 м ²	9,10			1,53	13,92			4,40	40,03		
12	Утеплення стін	ДБН Д 2.2-26-99	1 м ³	327,49									0,98	320,94
13	Обклеювання стін шпалерами	ДБН Д 2.2-15-99	100 м ²	125,39							1,12	140,44		
	Влаштування цем.-піщаної стяжки під підлогу	ДБН Д 2.2-11-99	100 м ²	3,18			2,04	6,48						
	Влаштування підлоги з бетону	ДБН Д 2.2-11-99	100 м ²	6,71							102,00	684,77		
	Влаштування підлоги з керамічної плитки.	ДБН Д 2.2-11-99	100 м ²	5,82			2,11	12,29						
						9,63		929,90		1330,59		16770,04		320,94

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. ДБН В.2.6-31:2021. Теплова ізоляція будівель. Київ, Міністерство регіонального розвитку та будівництва України, 2021. 27 с. Чинний від 30.12.2021.
2. ДБН А.2.1-1-2008 Інженерні вишукування для будівництва. Планування і забудова територій. Київ, Міністерство регіонального розвитку та будівництва України, 2008. 128 с. Чинний від 07.01.2008.
3. ДБН А.3.1-5:2016. Організація будівельного виробництва. Київ, Міністерство регіонального розвитку та будівництва України, 2016. 49 с. Чинний від 05.05.2016.
4. ДБН А.3.2-2-2009. Система стандартів безпеки праці. Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення. Київ, Міністерство регіонального розвитку та будівництва України, 2009. 126 с. Чинний від 27.01.2009.
5. ДБН В.1.2-2:2006. Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Навантаження і впливи. Норми проектування. Київ, Міністерство регіонального розвитку та будівництва України, 2006. 75 с. Чинний від 03.07.2006.
6. ДБН В.2.1-10:2018. Основи і фундаменти будівель і споруд. Основні положення. Київ, Міністерство регіонального розвитку та будівництва України, 2018. 71 с. Чинний від 02.08.2018.
7. ДБН В.2.6-98:2009. Бетонні та залізобетонні конструкції. Київ, Міністерство регіонального розвитку та будівництва України, 2009. 74 с. Чинний від 24.12.2009.
8. ДБН В.2.2-15:2019. Житлові будинки. Основні положення. Київ, Міністерство регіонального розвитку та будівництва України, 2019. 43 с. Чинний від 26.03.2019.

9. ДСТУ EN 1886:2019. Вентиляція в будівлях. Пристрої центральної вентиляції. Механічні властивості та методи вимірів. Київ, Міністерство регіонального розвитку та будівництва України, 2019. Чинний від 21.12.2019.
10. ДСТУ 7237:2011. Система стандартів безпеки праці. Електробезпека. Загальні вимоги та номенклатура видів захисту. Київ, Міністерство регіонального розвитку та будівництва України, 2011. 10 с. Чинний від 02.02.2011.
11. ДСТУ Б А.2.4-32:2008. Система проектної документації для будівництва. Водопровід і каналізація. Робочі креслення. Київ, Міністерство регіонального розвитку та будівництва України, 2008. 23 с. Чинний від 27.06.2008.
12. Державні будівельні норми України. Типові норми витрат пального та змащувальних матеріалів для експлуатації техніки в будівництві: ДБН В.2.8-12 –2000. Будівельна техніка, оснастка, інвентар та інструмент. -Вид. офіц. – К.: Держбуд України. 2000. –56с.
13. Охорона праці: Навч. посібник / В.М. Ярошевська, П.М. Дубінський, Н.М. Прокопчук. – К.: ІСДО, 1993. – 312 с.
14. Технологія будівельного виробництва: Підручник / В.К.Черненко, М.Г.Ярмоленко, Г.М.Батура та ін.; За ред. В.К.Черненка, М.Г.Ярмоленка. – К.: Вища шк., 2002. – 430 с.: іл..
15. ДСТУ-Н Б В.2.6-212:2016. Настанова з виконання робіт із застосуванням сухих будівельних сумішей. Київ, Міністерство регіонального розвитку та будівництва України, 2018. 32 с. Чинний від 13.05.2018.
16. Бабич В.І., Огородник В.І., Романюк В.В. Таблиці для проектування будівельних конструкцій. Довідник. – Рівне: Видавництво РДТУ, 1999 – 506 с., 394 табл., бібліогр.: 35 назв.
17. Вахненко П.Ф., Павліков А.М., Горик О.В., Вахненко В.П. Залізобетонні конструкції. – Київ. Вища школа, 2000.

18. Конструювання залізобетонних елементів Навчальний посібник / П. П. Воскобійник, М. М. Губій, О. А. Довженко. Полтава: Полтавський.
19. Методичні вказівки до виконання розділу „Організація будівництва” у складі курсового проекту (спеціальність 7.092101). Укладачі: Анюховський А. М. Та ін. Полтава, ПДТУ, 1999.
20. Методичні вказівки до оформлення курсових та дипломних проектів із залізобетонних конструкцій для студентів спеціальності «Промислове та цивільне будівництво» / Ковальчук Я.О., Дубіжанський Д.І., Сорочак А.П., Конончук О.П. – Тернопіль: ТНТУ, 2013. – 52 с.
21. НПАОП 0.00-1.75-15. Правила охорони праці під час вантажно-розвантажувальних робіт.
22. Павліков А.М. Залізобетонні конструкції: будівлі, споруди та їх частини : підручник/ А.М. Павліков. – 2-ге вид., виправ. – Полтава : ПолтНТУ, 2017. – 284 с.
23. 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.
24. Яковенко І.А. Напрями наукових досліджень кафедри будівництва НУБіП України / І.А. Яковенко, Є.А. Бакулін // Зб. тез доп. X Міжн. наук.-техн. конф. «Крамаровські читання» з нагоди 116-ї річниці від дня народження д.т.н., проф., чл.-кор. ВАСГНІЛ, віцепрез. УАСГН В.С. Крамарова (1906–1987) та 125 річниці НУБіП України (24–25 лютого 2023 р., м. Київ). – К. : НУБіП України, 2023. – С. 488–491.
25. Баженов В.А. Варіаційні принципи будівельної механіки. Нариси з історії. / В.А. Баженов, А.В. Перельмутер, Ю.В. Ворона, В.В. Отрашевська. – К. : Каравела, 2018. – 924 с.
26. Бамбура А.М. Проектування залізобетонних конструкцій : посібник / А.М. Бамбура, І.Р. Сазонова, О.В. Дорогова, О.В. Войцехівський; за ред. А.М. Бамбури. – К. : Майстер книг, 2018. – 240 с.

27. 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.
28. Барашиков А. Я. Оцінювання технічного стану будівельних та інженерних споруд / А.Я. Барашиков, О.М. Малишев. — К. : Основа, 2008. — 320 с
29. Бліхарський З.Я. Реконструкція та підсилення будівель та споруд : навч. посібник / З.Я. Бліхарський. — Львів : вид-во «Львівська політехніка», 2008. — 108 с.
30. Куліков П.М. Архітектура будівель і споруд. Книга 5. Промислові будівлі: підручник / П.М. Куліков, В.О. Плоский, Г.В. Гетун. — Кам'янець-Подільський : Рута, 2020. — 820 с.
31. Котеньова З.І. Архітектура будівель і споруд: навчальний посібник / З.І. Котеньова. — Харків : ХНУБА, 2007. — 170 с.
32. Кривенко П.В. Будівельне матеріалознавство: підручник / П.В. Кривенко, К.К. Пушкарьова, В.Б. Барановський. — К. : Ліра-К, 2019. — 624 с.
33. Трач В.М. Опір матеріалів (спеціальний курс): теорія пружності та пластичності : навчальний посібник / В.М. Трач, А.В. Подворний. — К. : Каравела, 2018. — 434 с.
34. Emelyanov, S., Nemchinov, Y., Kolchunov, V., & Yakovenko, I. (2016). Details of large-panel buildings seismic analysis. *Enfoque UTE*, 7(2), pp. 120 – 134. <https://doi.org/10.29019/enfoqueute.v7n2.100>
35. Dmytrenko, Y., Usenko, M., Yakovenko, I. (2024). Collisions of Strength Determination Modeling for Eccentrically Compressed Reinforced Concrete Constructions with Small Eccentricities by Normal Sections in Lira-FEM Software. In: Blikharsky, Z., Zhelykh, V. (eds) *Proceedings of EcoComfort 2024. EcoComfort 2024. Lecture Notes in Civil Engineering*, vol 604. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-67576-8_5
36. Slyusarenko, Y. et al. (2023). Experimental Solving the Problem of the Shelter Object Reinforced Concrete Structures Thermal Expansion. In: Ilki, A., Çavunt, D., Çavunt, Y.S. (eds) *Building for the Future: Durable, Sustainable, Resilient*. fib

Symposium 2023. Lecture Notes in Civil Engineering, vol 350. Springer, Cham., pp. 1683–1693, https://doi.org/10.1007/978-3-031-32511-3_173

37. Yakovenko I., Dmytrenko Y., Bakulina V. Construction of Analytical Coupling Model in Reinforced Concrete Structures in the Presence of Discrete Cracks. In: Bieliatynskyi A., Breskich V. (eds) Safety in Aviation and Space Technologies. Lecture Notes in Mechanical Engineering (LNME). Springer, Cham. – 2022. – P.107–120. https://doi.org/10.1007/978-3-030-85057-9_10

ДОДАТКИ