

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ІНЖЕНЕРНИЙ НАВЧАЛЬНО- НАУКОВИЙ ІСТИТУТ ІМ. Ю.М.
ПОТЕБНІ
ЗАПОРІЗЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ

Кафедра Промислове та цивільне будівництво
(повна назва)

Кваліфікаційна робота

перший (бакалаврський) рівень
(рівень вищої освіти)

на тему: Проєкт будівництва двосекційної житлової
будівлі м. Запоріжжя

Виконав: студент 4 курсу, групи 6.1921-пцб
Заневський Антон Юрійович .
(прізвище та ініціали) (підпис)

спеціальність
192 Будівництво та цивільна інженерія
(шифр і назва напряму підготовки, спеціальності)

освітньо-професійна програма
Промислове і цивільне будівництво
(шифр і назва)

Керівник доц., к.т.н. Юхименко А.І.
(посада, вчене звання, науковий ступінь, прізвище та ініціали)

Рецензент _____
(посада, вчене звання, науковий ступінь, прізвище та ініціали)

Запоріжжя – 2025 року

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ІНЖЕНЕРНИЙ НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ІМ. Ю.М. ПОТЕБНИ
ЗАПОРІЗЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ**

Кафедра Промислового та цивільного будівництва
Рівень вищої освіти перший бакалаврський рівень
(другий (магістерський) рівень)
Спеціальність 192 "Будівництво та цивільна інженерія"
(шифр і назва)
Освітньо-професійна програма "Промислове і цивільне будівництво"
(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри ПЦБ
проф. Арутюнян І.А.
" 06 " 01 " 2020 року

**ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ /ПРОЄКТ СТУДЕНТОВІ (СТУДЕНТЦІ)**

Заневський Антон Юрійович
(прізвище, ім'я по батькові)

1. Тема роботи (проекту) Проект будівництва двосекційної житлової будівлі
м.Запоріжжя

керівник роботи доц., к.т.н. Юхименко А.І.
(прізвище, ім'я по батькові, науковий ступень, вчене звання)

затверджені наказом ЗНУ від " 26 " 12 " 2024 " року № 2028-с

2. Строк подання студентом роботи 12.05.2025

3. Вихідні дані до роботи завдання на проектування, кліматичні та геологічні умови
місце забудови, функціональне призначення будівлі, територіальне місцезнаходження
будівля, нормативні вимоги до будівництва згідно існуючого законодавства.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)
архітектурно-будівельний розділ, конструктивний розрахунок,
технологія будівельного виробництва,
організація будівництва, економіка будівництва, охорона праці та техногінна безпека
в будівництві.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)
архітектура-2 арк., конструкції - 1 арк., технологія будівель-
ного виробництва - 1 арк., організація будівництва-2 арк.

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Архітектурно-будівельний	Юхименко А.І.		
Конструкції	Юхименко А.І.		
ТБВ	Юхименко А.І.		
Організація будівництва	Юхименко А.І.		
Економіка будівництва	Юхименко А.І.		
Охорона праці та техногінна безпека в будівництві	Юхименко А.І.		

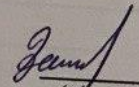
7. Дата видачі завдання

30 грудня 2024 р.

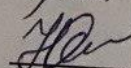
КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Архітектурно-будівельний	30.01.2025	
2	Конструкції	28.02.2025	
3	ТБВ	31.03.2025	
4	Організація будівництва	15.04.2025	
5	Економіка будівництва	30.04.2025	
6	Охорона праці та техногінна безпека в будівництві	12.05.2025	

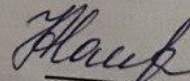
Студент


 (підпис)
А.Ю. Заневський
(прізвище та ініціали)

Керівник роботи/проекту


 (підпис)
А.І. Юхименко
(прізвище та ініціали)

Нормоконтроль пройдено


 (підпис)
Н.О. Данкевич
(прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

Заневський А.Ю. Проєкт будівництва двосекційної житлової будівлі м. Запоріжжя

Кваліфікаційна випускна робота для здобуття ступеня вищої освіти бакалавра за спеціальністю 192 – Будівництво та цивільна інженерія.

Науковий керівник А.І. Юхименко, Інженерний навчально-науковий інститут Запорізького національного університету, 2025.

У проєкті представлені такі основні розділи: архітектурно-будівельний, розрахунково-конструктивний, технологія зведення будівель, організація будівельного виробництва, економіка будівництва, охорона праці.

В архітектурній частині було визначено об'ємно-планувальне рішення будівлі, виконано теплотехнічний розрахунок стіни покриття.

В конструктивній частині виконано розрахунок і конструювання збірного залізобетонного маршу.

Згідно з технологією зведення будівель розглядаються варіанти можливого зведення каркасу будівлі, для цього було розроблено калькуляцію трудових витрат і схему виконання робіт, а також календарний графік робіт.

У розділі організація будівельного виробництва розраховано сітьовий графік для визначення тривалості будівельних робіт, розроблено майданчик під будівництво житлової будівлі з розташуванням складів і тимчасових будівель.

В розділі економіка будівництва виконано розрахунок кошторисної вартості будівництва у вигляді локального кошторису на загальнобудівельні роботи.

У розділі охорони праці розглядаються основні положення про техніку безпеки на будівельному майданчику.

Ключові слова: проєкт, будівництво, архітектура, конструктивні рішення, технологія будівництва, організація будівництва, кошторис, охорона праці

ABSTRACT

Zanevskyi A.Y. Project for the construction of a two-section residential building in Zaporizhzhia

Qualification graduation thesis for obtaining a bachelor's degree in the specialty 192 – Civil Engineering and Civil Engineering.

Supervisor A.I. Yukhimenko, Engineering Educational and Research Institute of Zaporizhzhia National University, 2025.

The project presents the following main sections: architectural and construction, calculation and structural, building construction technology, organization of construction production, construction economics, labor protection.

In the architectural part, the volumetric planning solution of the building was determined, the thermal calculation of the wall covering was performed.

In the structural part, the calculation and design of the prefabricated reinforced concrete march was performed.

According to the technology of erecting buildings, options for the possible construction of the frame of the building are considered, for this, a calculation of labor costs and a scheme of work, as well as a calendar schedule of work, were developed.

In the section organization of construction production, a network schedule is calculated to determine the duration of construction work, a site for the construction of a residential building with the location of warehouses and temporary buildings is developed.

In the section of construction economics, the calculation of the estimated cost of construction in the form of a local estimate for general construction works is performed.

In the section on labor protection, the main provisions on safety at the construction site are considered.

Keywords: project, construction, architecture, structural solutions, construction technology, construction organization, estimate, labor protection

ЗМІСТ

Завдання.....	2
Анотація.....	3
Abstract.....	5
1. АРХІТЕКТУРНІ РІШЕННЯ БУДІВНИЦТВА ДВОСЕКЦІЙНОЇ ЖИТЛОВОЇ БУДІВЛІ	9
1.1 Початкові дані	9
1.2 Об'ємно-планувальне рішення.....	9
1.3 Архітектурно - конструктивне рішення	11
1.4 Визначення класу наслідків	18
2. КОНСТРУКТИВНІ РІШЕННЯ.	21
2.1 Розрахунок збірного залізобетонного маршу	21
2.2 Розрахунок похилого перетину на поперечну силу	22
2.3 Розрахунок залізобетонної майданчикової плити	24
2.4 Розрахунок полиці плити	25
2.5 Розрахунок лобового ребра.....	25
2.6 Розрахункова схема лобового ребра.....	25
2.7 Розрахунок похилого перетину бічного ребра на поперечну силу.....	26
3. ТЕХНОЛОГІЧНІ ПРОЦЕСИ БУДІВНИЦТВА ЖИТЛОВОЇ БУДІВЛІ.....	28
3.1 Улаштування монолітних залізобетонних стін. Область застосування.....	28
3.2 Організація і технологія виконання робіт.....	28
4. ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВЕЛЬНИХ ПРОЦЕСІВ	37
4.1 Відомість потреби в збірних залізобетонних виробах	37
4.2 Відомість об'ємів робіт.....	38
4.3 Підбір монтажного крана для зведення будівлі.....	41
4.4 Побудова і розрахунок сітьового графіку	42

4.5 Розробка об'єктного бюджету	45
4.6 Техніко-економічних показників.....	54
5. ЕКОНОМІКА БУДІВНИЦТВА.....	56
6. ОХОРОНА ПРАЦІ.....	77
6.1 Введення	77
6.2 небезпечні зони на будівельному майданчику	78
6.3 Техніка безпеки при монтажних роботах	81
6.4 Монтаж збірних залізобетонних конструкцій	83
6.5 Освітлення будівельного майданчика.....	84
6.6 Блискавкозахист будівельних об'єктів.....	86
6.7 Захист будівель і споруд від прямих ударів блискавки.....	86
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	89

1 АРХІТЕКТУРНІ РІШЕННЯ БУДІВНИЦТВА ДВОСЕКЦІЙНОЇ ЖИТЛОВОЇ БУДІВЛІ

1.1 Початкові дані

Житловий будинок розташований в м. Запоріжжя. Майданчик будівництва потрапляє на територію, раніше вільну від забудови.

Усі прийняті рішення по забезпеченню надійності і безпеки прийняті згідно вимог ДСТУ 8855:2019.

Клас наслідків (відповідальності) будівель прийнятий згідно ДБН А.2.2-3:2014 і завдання на проектування і відповідає СС2.

Клас будівлі по ступеню вогнестійкості – 1.

Район будівництва згідно ДБН 360-92 «Містобудування. Планування і забудова» відноситься до кліматичного району ПІВ.

Житловий будинок відноситься до багатоповерхових житлових будинків секційного типу:

- житловий будинок обладнаний пасажирськими ліфтами вантажопідйомністю = 400 кг
- сміттєпроводом - асбоцементная труба $d=400$ мм
- фундамент - стрічкові
- стіни – монолітний залізобетон
- перекриття і покриття - збірні залізобетонні.

Будівля запроектована з урахуванням вимог ДБН В.1.1-7:2016 Пожежна безпека об'єктів будівництва.

1.2 Об'ємно – планувальне рішення

У міру розвитку типізації проектування і індустріалізації будівництво житлових будівель придбало величезні масштаби. Вирішується найважливіше завдання соціальної значущості - забезпечити кожному сім'ю

окремою квартирою. При цьому житлове будівництво здійснюється в комплексі з установами повсякденного культурно побутового обслуговування. Межею мікрорайонів є вулиці. Тому при проектуванні житлового будинку передбачаються широкі вулиці, тротуари, що забезпечують вільний прохід людей, а також на випадок пожежі проїзд пожежних машин.

В цілях економії земельних ділянок міста запроектований 9-поверховий житловий будинок секційного типу. Для зручності пересування людей передбачені проходи між секціями, які також є пожежними проїздами. У проєктованому будинку кожна квартира складається з наступних приміщень:

- житлові кімнати
- кухня
- передня (коридор)
- ванна
- туалет
- лоджія.

Всі житлові кімнати освітлені природним світлом відповідно до вимог ДБН В.1.1-45:2017 кімнати в квартирах мають окремі входи, висота приміщення - 2,5м. Кухня обладнана витяжною природною вентиляцією, миттям, електроплитою. Стіни біля кухонного устаткування що облицьовувала глазурованою плиткою, останні - шпалерами, що миються. Пів в квартирах покритий лінолеумом по стягуванню розчину. Ванна і туалет виконані в залізобетонній санітарній кабіні.

Сходові клітка запланована для внутрішньої повсякденної експлуатації, із збірних залізобетонних елементів. У вхідному вузлі сходів з окремих бетонних набірних ступенів. Сходи двох маршеві, опираються на сходові майданчики. Ухил сходів - 1:2. Зі сходової клітки є вихід на кривлю по металевих сходах, обладнаними вогнестійкими дверима. Сходові клітка має штучне і природне освітлення через віконні отвори. Всі двері по сходовій

клітці і в тамбурі відкриваються у бік виходу з будівлі. Огорожа сходів виконується з металевих ланок, а поручень фанерований пластмасою. Для вертикальних комунікацій передбачена ліфтова збірна залізобетонна шахта з монтажем ліфтової установки вантажопідйомністю = 400кг. Машинне відділення ліфта поміщається на крівлі, що дозволяє зменшити довжину провідних канатів майже в три рази, спростити кінематичну схему ліфта, зменшити навантаження на конструкції будівлі, що несуть, відмовитися від пристрою спеціального приміщення для блоків. Таким чином вартість ліфта і експлуатаційні витрати значно скорочуються. Проте таке верхнє розташування машинного відділення менш вигідно по акустично-шумовим міркуванням.

1.3 Архітектурно - конструктивне рішення

Багатоповерхові житлові будинки є основним типом житла в містах нашої країни. Такі будинки дозволяють раціонально використовувати територію, скорочують протяжність інженерних мереж, вулиць, споруд міського транспорту. Значне збільшення щільності житлового фонду (кількість житлової площі (m^2), що доводиться на 1га забудовуваної території) при багатоповерховій забудові дає відчутний економічний ефект. Крім того, їх висотна композиція сприяє створенню виразного силуету забудови. Правильний вибір поверховості забудови визначає її економічність.

У будинках з кількістю поверхів більше п'яти у зв'язку з обов'язковим пристроєм ліфтів і сміттєпроводів збільшується будівельна вартість $1m^2$ житлової площі, а потім і експлуатаційні витрати по будинку. В той же час застосування в забудові тільки багатоповерхових будинків приводить до одноманітності, втраті масштабності і навіть не дозволяє досягти надвисокої щільності забудови, оскільки при збільшенні поверховості збільшуються і санітарні розриви між будівлями. Тому міста доцільно забудовувати не

тільки багатопверховими будинками, але і будинками середньої поверховості.

Під житловий будинок запроектовані стрічкові фундаменти.

При улаштуванні основ під фундаменти:

- підвищується надійність роботи фундаментів
- зменшуються земляні роботи
- зменшується матеріаломісткість
- можливість працювати в зимовий період часу без боязні проморозки ґрунтової підстави
- у разі заповнення підвалу і замочуванням підстави немає небезпеки просадок при подальшій експлуатації.

Зовнішні стіни будівлі запроектовані з монолітного керамзитобетону ($\gamma = 1000 \text{ кг/м}^3$) з утеплювачем з пінополістирольної плити ($\delta = 50 \text{ мм}$) з подальшим забарвленням.

Теплотехнічний розрахунок зовнішньої стіни виконан згідно ДБН В.2.6-31:2016 «Теплова ізоляція будівель».

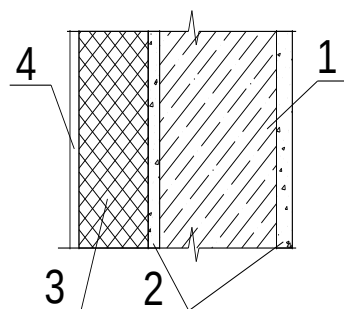
У відповідності ДБН В.2.6-31:2016 «Теплова ізоляція будівель», нормативне значення опору теплопередачі огорожі $R_{\text{мін}} = 2,8 \text{ м}^2 \text{ }^\circ\text{C/Вт}$.

Для м. Запоріжжя дорівнює $R_{\text{тр}_0} = 2,8 \text{ м}^2 \times \text{C/Вт}$ по таблиці. 1а зміни 1 (II зона).

$\alpha_{\text{в}} = 8,7$ - коефіцієнт тепловіддачі, $\text{Вт}/(\text{м}^2 \text{ }^\circ\text{C})$

$\alpha_{\text{н}} = 23$ - коефіцієнт тепловіддачі для зимових умов, $\text{Вт}/(\text{м}^2 \text{ }^\circ\text{C})$

Метою теплотехнічного розрахунку є визначення необхідної товщини утеплювача для конструкції зовнішньої стіни.



1. Керамзитобетон

$\gamma = 1100 \text{ кг/м}^3$; $\delta = 250 \text{ мм}$

2. Цементно-піщаний розчин

$\delta = 35 \text{ мм}$.

3. Утеплювач - базальтове волокно.

4. Гіпсокартонний лист $\delta = 12 \text{ мм}$.

Визначаємо умови експлуатації :

$$t_b = 18^{\circ}\text{C}.$$

Вологість внутрішнього повітря – 60%.

Режим приміщення - нормальний (ДБН В.2.6-31:2016).

Зона вологості - суха (ДБН В.2.6-31:2016).

Умови експлуатації - А (по додатку 2).

Опір теплопередачі конструкції R_o , що захищає, має бути не менш необхідного опору теплопередачі R_o^{tr} .

Необхідний опір теплопередачі стінних обгороджувальних - R_o^{tr} для м. Запоріжжя дорівнює $R_o^{tr} = 2,8 \text{ м}^2 \times \text{C}/\text{Вт}$ по таблиці. 1а зміни 1.

Опір теплопередачі стінної конструкції, що захищає, прийнятої в проекті визначаємо по формулі (1.1) :

$$R_o = \frac{1}{\alpha_B} + R_k + \frac{1}{\alpha_H} \quad (1.1)$$

де $\alpha_B = 8,7 \text{ Вт}/\text{м}^2 \times ^{\circ}\text{C}$;

$\alpha_H = 23 \text{ Вт}/\text{м}^2 \times ^{\circ}\text{C}$ по ДБН В.2.6-31:2016.

R_k - сума опорів теплопередачі шарів конструкції стінового обгороджування.

$$R = \frac{\delta}{\lambda} \quad (1.2)$$

де δ - товщина шару, м;

λ - коефіцієнт теплопровідності матеріалу шару, $\text{Вт}/(\text{м} \times ^{\circ}\text{C})$.

$$R_1 = \frac{0,250}{0,385} = 0,649$$

$$R_2 = \frac{0,035}{0,76} = 0,046$$

$$R_3 = \frac{X}{0,038}$$

$$R_o = \frac{1}{8,7} + R_k + \frac{1}{23} = 0,114 + R_k + 0,043$$

$$R_K = 0,649 + 0,046 + 0,046 + \frac{X}{0,038} = 0,741 + \frac{X}{0,038} = R_K$$

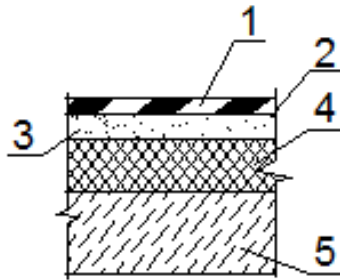
$$R_0 = 0,114 + 0,043 + 0,741 + \frac{X}{0,038} \geq 2,8$$

$$0,898 + \frac{X}{0,038} = 2,8$$

$$0,04 + X = 0,08$$

$$X = 0,0724 \text{ м}$$

При товщині утеплювача, з базальтового волокна «Rockwool», 80мм умова виконується.



$$R^{TP}_0 \geq R_0.$$

Перекриття і покриття запроектовані з типових збірних пустотних залізобетонних плит з попередньою напругою арматури. Застосування збірних плит перекриттів і покриттів збільшує швидкість зведення будівель.

Розрахунок товщини утеплювача горищного перекриття.

Для розрахунку товщини утеплювача горищного перекриття, приймаємо матеріали і характеристики матеріалів, вказані в таблиці Характеристика матеріалів покриття.

Таблиця 1.1 - Характеристика матеріалів покриття

Матеріал	δ , м	γ , кг/м ³	λ , Вт/м·°С	s, Вт/м ² ·°С
3 шару руберойду	0,015	600	0,17	3,53
Цементно-піщане стягування	0,03	1600	0,81	9,76
Плита мінераловатна	x	200	0,035	1,11
Гідроізоляція	0,005	600	0,17	3,53
Залізобетонна плита	0,22	2500	2,04	18,95

Покрівля - рулонна:

- 1.«Технопласт» ЕКМ SOLO – 6 мм,
- 2.Бітумна мастика - 10мм.
- 3.Зтяжка – цементно-песчаний розчин 15 мм
- 4.Утеплювач – полістеролбетон $j=200 \text{ кг/м}^3$
- 5.Збірні з/б плити - 220мм.

Мінімально допустиме значення опору теплопередачі огорожувальної конструкції (таблиця 1 ДБН В.2.6-31:2016 «Теплова ізоляція будівель»)

$$R_{q\min} = 4,9(\text{м}^2 \text{ } ^\circ\text{C} / \text{Вт}).$$

Визначаємо умови експлуатації :

$$t_{\text{в}}=18^\circ\text{C}.$$

Вологість внутрішнього повітря – 60%.

Режим приміщення - нормальний (по ДБН В.2.6-31:2016).

Зона вологості - суха (по ДБН В.2.6-31:2016).

Умови експлуатації - А (по додатку 2).

Опір теплопередачі конструкції R_o , що захищає, має бути не менш необхідного опору теплопередачі $R_o^{\text{тр}}$.

Опір теплопередачі стінної конструкції, що захищає, прийнятої в проекті визначаємо по формулі (1.3):

$$R = \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + R_{\text{к}} + \frac{1}{\alpha_{\text{н}}} \quad (1.3)$$

де $\alpha_{\text{в}}=8,7 \text{ Вт/м}^2 \times ^\circ\text{C}$; $\alpha_{\text{н}}=12 \text{ Вт/м}^2 \times ^\circ\text{C}$.

$R_{\text{к}}$ - сума опорів теплопередачі шарів конструкції стінного обгороджування.

$$R_1 = \frac{0,006}{0,17} = 0,047$$

$$R_2 = \frac{0,01}{0,27} = 0,037$$

$$R_3 = \frac{0,015}{0,76} = 0,02$$

$$R_4 = \frac{X}{0,038}$$

$$R_5 = \frac{0,22}{1,92} = 0,115$$

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + R_K + \frac{1}{12} = 0,114 + R_K + 0,083$$

$$R_K = 0,047 + 0,037 + 0,02 + \frac{X}{0,038} + 0,115 = 0,219 + \frac{X}{0,038}$$

$$R_0 = 0,114 + 0,219 + \frac{X}{0,038} + 0,083 \geq 4,9$$

$$0,416 + \frac{X}{0,058} = 4,9$$

$$0,024 + X = 0,22$$

$$X = 0,12 - 0,024 = 0,192$$

$$X = 0,192 \text{ м}$$

Приймаємо товщину утеплювача з – полістеролбетон, - 200 мм.

Визначаємо фактичний опір теплопередачі за формулою 1.4:

$$R_0^\phi = \frac{1}{\alpha_\epsilon} + R_1 + R_2 + R_3 + R_4 + R_5 + \frac{1}{\alpha_n} \quad (1.4)$$

$$1/8,7 + 0,047 + 0,037 + 0,02 + 2,3 + 0,115 + 1/23 = 2,599 \text{ м}^2 \text{ C}^0 / \text{ Вт}$$

$$R_0^\phi \geq R_0^{\text{тп}}$$

$$4,99 \text{ м}^2 \text{ C}^0 / \text{ Вт} \geq 4,9 \text{ м}^2 \text{ C}^0 / \text{ Вт}$$

Отже, прийняті розміри товщини горищного перекриття задовольняють теплотехнічним вимогам

Перегородки застосовуються збірними з гіпсобетону завтовшки 80мм, що виготовляються на заводах постачальника. Застосування збірних

перегородок прискорює процес будівництва і зменшує мокрі процеси на будівельному майданчику. Але гіпсові перегородки досить крихкі і під час транспортування, зберіганні і монтажі можуть руйнуватиметься із-за невмілого звернення.

Вікна і вітражі значною мірою визначають ступінь комфорту в будівлі і його архітектурно - художнє рішення.

У даному дипломному проекті розміри дверей прийняти до нормативів.

Підлоги в житлових і суспільних будівлях повинні задовольняти вимогам міцності, опірності зносу, достатньої еластичності, безшумності, зручності прибирання. Конструкція підлоги розглянута як звукоізолююча здатність перекриття плюс звукоізоляція конструкції підлоги.

Зовнішня обробка: цокольна частина з рельєфних цокольних блоків заводського виготовлення. Обробка стенів – забарвлення фасадними фарбами по заздалегідь шпакльованих пенополистирольным плитах.

Опалювання і гаряче водопостачання запроектоване з магістральних теплових мереж від УТ-1, з нижньою розводкою по підвалу. Приладами опалювання служать конвектора. На кожен блок - секцію і кожен вбудований блок виконується окремий тепловий вузол для регулювання і обліку теплоносія. Магістральні трубопроводи і труби стояків, розташовані в підвальній частині будівлі ізолюються і покриваються алюмінієвою фольгою.

Холодне водопостачання запроектоване від внутрішньоквартального колектора водопостачання з двома введеннями. Вода на кожен секцію подається по внутрішньобудинковому магістральному трубопроводу, розташованій в підвальній частині будівлі, який ізолюється і покривається алюмінієвою фольгою. На кожен блок - секцію і вбудований блок встановлюється рамка введення.

Навколо будинку виконується магістральний пожежник господарський - питний водопровід з колодязями, в яких встановлені пожежні гідранти.

Каналізація виконується внутрішньодворова з врізанням в колодязі внутрішньоквартальної каналізації. З кожної секції і кожного вбудованого

приміщення виконуються самостійні випуску хозфекальної і дощовій каналізації.

Енергопостачання виконується від міської підстанції з живленням по дві секції двома кабелями - основний і запасний. Всі електрощитові розташовані на перших поверхах.

1.4 Визначення класу наслідків

Визначення категорії складності об'єкта будівництва згідно ДСТУ 8855:2019.

Визначення класу наслідків (відповідальності) та категорії складності двосекційного 9-ти поверхового 162-ти квартирних житлового будинку.

Приймаємо 4-квартирну секцію за кількістю кімнат у квартирах поверху 1-2-2-4-4.

Визначаємо розрахункову кількість людей у залежності від площі квартири (за нормою 21 м² на людину плюс 10,5 м² на сім'ю) табл.1.2.

Таблиця 1.2 - Визначаємо розрахункову кількість людей

Кількість кімнат у квартирі	Площа квартири, м ²	Кількість квартир на будинок	Загальна площа квартир на будинок, м ²	Розселення на квартиру (розрахунковий коефіцієнт на заселення)	Розселення на будинок, осіб
1	40,5 (30+10,5)	18	729	1,43	26
2	52,5 (42+10,5)	72	3780	2	144
4	85,5 (55+10,5)	72	6156	2,62	189
Всього		162	10665		359

Кількість людей, які постійно перебувають у будинку N1 становить 359 особи.

За кількістю осіб, які постійно перебувають на об'єкті, житловий будинок відноситься до класу наслідків (відповідальності) СС2 та IV категорії складності.

Тимчасове перебування людей у житлових будинках не нормоване і у будь-якому випадку не перевищує 50% від людей, що постійно перебувають у будинках, тобто N2 становитиме 180 осіб.

За кількістю осіб, які періодично перебувають на об'єкті, житловий будинок відноситься до класу наслідків (відповідальності) СС2 та III категорії складності.

Кількість людей, які перебувають поза об'єктом (для спального району), визначаємо за формулою (1.5):

$$N3 = \alpha \times N1 \quad (1.5)$$

$$N3 = 1,5 \times 359 = 539 \text{ особа,}$$

α приймається відповідно до таблиці 2 ДСТУ 8855:2019. (1,5).

За кількістю осіб, які перебувають зовні об'єкту, житловий будинок відноситься до класу наслідків (відповідальності) СС2 та III категорії складності.

Згідно з розрахунком кількість квадратних метрів у будинку дорівнює – 3461,75.

Розрахункова вартість 1м² приймається 8231 грн. за 1м² площі квартири.

Розрахункова вартість будинку складає:

$$3461,75 \times 8231 = 28493,664 \text{ тис. грн.}$$

Прогнозовані збитки визначаються за формулою (1.6):

$$\Phi = 0,225 \sum_{i=1}^n P_i \quad (1.6)$$

$$\Phi = 0,225 \times 28493,664 = 6411,07 \text{ тис. грн.}$$

Обсяг можливого економічного збитку у мінімальних заробітних платах складає:

6411,07/1,378=5817,67 м.р.з.п.

Відповідно до таблиці А1 житловий будинок відноситься до класу наслідків (відповідальності) СС2 та ІІІ категорії складності.

Будинок не розташований в охоронній зоні об'єктів культурної спадщини і не є об'єктом культурної спадщини.

Приймаємо, що відмова будинку не впливає на припинення роботи об'єктів транспорту, зв'язку, енергетики.

Висновок. За всіма наведеними розрахунками характеристик можливих наслідків відповідно до таблиці А1 9-ти поверховий 162-х квартирний житловий будинок відноситься до класу наслідків (відповідальності) СС2.

2 КОНСТРУКТИВНІ РІШЕННЯ

2.1 Розрахунок збірного залізобетонного маршу

Початкові дані для проектування:

1. Ширина маршу – 1350мм.
2. Висота поверху – 3000мм.
3. Кут нахилу маршу α - 30..
4. Розміри ступенів 150х300мм.
5. Бетон класу С20/25.
6. Арматура каркасів кл. А300С, сіток кл.Вр-I.

Визначення навантажень і зусиль.

Власна вага типових маршів по каталогу індустріальних виробів для житлового і цивільного будівництва складає
 $g^n = 3,6 \text{ кН/м}^2$ горизонтальної проекції.

Розрахункова схема маршу.

Тимчасове нормативне навантаження для сходів житлового будинку
 $p^n = 3 (\text{кН/м}^2)$ – коефіцієнт надійності по навантаженню

$$\gamma_f = 1,2$$

- тривало діюче тимчасове навантаження $P_{ld}^n = 1 \text{ кН/м}^2$.

Розрахункове навантаження на 1м довжини маршу.

$$g = (q_n \gamma_f + p_n \gamma_f) a = (3.6 * 1.1 + 3.0 * 1.2) * 1.35 = 10.3 \text{ кН/м}$$

Розрахунковий момент, що вигинає, в середині прольоту маршу.

$$M = gl^2/8 * \cos \alpha = (10.3 * 3.0)^2 / 8 * 0.867 = 19.63 \text{ кН}$$

Поперечна сила на опорі.

$$Q = gl/2 \cos \alpha = 10.3 * 3.0 / 2 * 0.867 = 17.82 \text{ кН}$$

Попереднє призначення розмірів перетину маршу.

Стосовно типових заводських форм призначаємо товщину плити по перетину між ступенями $h_f=30\text{мм}$, висоту ребер $h=170\text{мм}$, товщину ребер $b_2=80\text{мм}$.

1. Дійсний перетин маршу замінюємо на розрахункове таврове з полицею в стислій зоні.

$$b=2b_2=2*80=160\text{мм}$$

2. Ширину полиці b_f за відсутності поперечних ребер приймаємо не більш

$$b_f'=2(l/6)+b=2(280/6)+16=110\text{см}$$

$$\text{або } b_f'=2hl'f+b=12*3+16=52\text{см}$$

Приймаємо за розрахункове менше значення $b_f'=52\text{см}$

Підбір площі перетину подовжньої арматури.

1. Встановлюємо розрахунковий випадок для таврового перетину (при $x=h'f$)

$$- M \leq R_b \gamma_{b2} b_f' h_f' (h_0 - 0.5 h'f)$$

- нейтральна вісь проходить в полиці

$$1164000 < 14,5 * (100) * 0,9 * 52 * 3 * (14,5 - 0,5 * 3) = 2640000 (\text{Нсм}) \quad - \quad \text{умова}$$

задовольняється.

2. Розрахунок арматури виконуємо по формулах для прямокутних перетинів шириною $b_f'=52\text{см}$

$$A_0 = M \gamma_n / R_b * \gamma_b^2 b_f' h_0^2 = 1164000 * 0,95 / 14,5 * (100) * 0,9 * 52 * 14,5^2 = 0,0775$$

по таблиці 2.12 знаходимо

$$J=0,953 \quad A_s = M \gamma_n / J h_0 R_s = 1164000 * 0,95 / 0,953 * 14,5 * 280(100) = 2,858 (\text{см}^2)$$

3. Приймаємо: $2\varnothing 14 (A300C); A_s=3,08 (\text{см}^2)$

У кожному ребрі встановлюємо подинці плоскому каркасу К-1.

2.2 Розрахунок похилого перетину на поперечну силу

1. Поперечна сила на опорі

$$q_{\max} = 16,63 * 0,95 = 16 \text{кН}$$

2. Обчислюємо проекцію розрахункового похилого перетину на подовжню вісь

$$B_v = \phi_{v2}(1 + \phi_f + \phi_n) * R_{bt} * \gamma_{v2} * l_0^2, \text{ де}$$

$$\phi_n = 0$$

$$\phi_f = 2 * (0,75(3 h'f) h'f / b l_0) = 2 * (0,75(3 * 3) * 3 / 16 * 14,5) = 0,175 < 0,5$$

$$(1 + \phi_f + \phi_n) = 1 + 0,175 = 1,175 < 1,5$$

$$B_v = 2 * 1,175 * 1,05 * 0,9(100) * 16 * 14,5^2 = 7,5 * 10^5 \text{ Н/см}$$

Висновок: У розрахунковому похилому перетині:

$$Q_v = Q_{sw} = Q/2, \text{ а оскільки } Q_v = B_v/2, \text{ то } C = B_v/0,5q$$

$$C = 7,5 * 10^5 / 0,5 * 16000 = 93,75 \text{ см}$$

$$\text{що більше } 2H_0 = 2 * 14,5 = 29 \text{ см}$$

$$\text{тоді: } A_v = B_v / C = 7,5 * 10^5 / 29 = 25,9 * 10^5 \text{ (Н)}$$

що більше $Q_{\max} = 16 \text{ кН}$, отже поперечна арматура за розрахунком не потрібна.

3. У $\frac{1}{4}$ прольоті призначаємо з конструктивних міркувань поперечні стрижні діаметром 6мм із сталі класу A240C, кроком $S=80 \text{ мм}$ (не більш $H/2=170/2=85 \text{ мм}$).

$$A_{sw} = 0,283 \text{ см}^2, R_{sw} = 175 \text{ МПа}$$

$$\text{Для двох каркасів } n=2, A_{sw} = 0,566 \text{ см}^2, M_w = 0,566 / 16 * 8 = 0,044$$

$$\alpha = E_s / E_v = 2,1 * 10^5 / 2,7 * 10^4 = 7,75$$

У середній частині ребер поперечну арматуру розглядаємо конструктивно з кроком 200мм.

4. Перевіряємо міцність елементу по похилій смузі між похилими тріщинами:

$$Q = 0,3 \phi_{w1} \phi_{v1} K_{vu} \gamma_{v2} * v * n_0, \text{ де}$$

$$\phi_{w1} = 1 + 5 \alpha M_w = 1 + 5 * 7,75 * 0,044 = 1,17$$

$$\phi_{v1} = 1 - 0,01 * 14,5 * 0,9 = 0,87$$

$$Q = 16000 < 0,3 * 1,17 * 0,87 * 14,5 * 0,9 * 16 * 14,5(100) = 93000 \text{ Н}$$

Висновок: умова дотримується, міцність маршу по похилому перетину забезпечена.

Пливу маршу армуємо сіткою із стрижнів діаметром 4-6 мм, розташованих з кроком 100-300мм.

Плита монолітно пов'язана із ступенями, які армірують по конструктивних міркуваннях, і несуча здатність з урахуванням роботи ступенів цілком забезпечується.

2.3 Розрахунок залізобетонної майданчикової плити

Початкові дані:

1. Ширина плити – 1350мм.
2. Товщина плити – 60мм.
3. Ширина сходової клітки – 2,8м.
4. Тимчасове нормативне навантаження 3кН/м^2 .
5. Коефіцієнт надійності по навантаженню: $\gamma_f=1,2$.
6. Бетон класу C20/25.
7. Арматура каркасів із сталі класу A300C.
8. Сітки із сталі класу Вр-I.

Визначення навантажень.

1. Власна нормативна вага плити при $h_f=6\text{см}$
 $g^n=0,06*25000=1500\text{ Н/м}^2$

Розрахункова вага плити $g=1500*1,1=1650\text{ Н/м}^2$.

3. Розрахункова вага лобового ребра (за вирахуванням ваги плити)
 $g=(0,29*0,11+0,07*0,07)*1=25000*1,1=1000\text{ Н/м}$.

4. Розрахункова вага крайнього пристінового ребра
 $q=0,14*0,09*1*2500-1,1=350\text{ Н/м}$.

5. Тимчасове розрахункове навантаження:
 $p=3*1,2=3,6\text{кН/м}^2$

При розрахунку майданчикової плити, розглядають роздільно полицю, пружно закладену в ребрах, лобове ребро, на яке спираються марші і

пристінне ребро, що сприймає навантаження від половини прольоту полиці плити.

2.4 Розрахунок полиці плити

Полицю плити за відсутності поперечних ребер розраховують як балочний елемент з частковим затисканням на опорах.

Розрахунковий проліт рівний відстані між ребрами 1,13 (м). При обліку утворення пластичного шарніра момент, що вигинає, в прольоті і на опорах визначають по формулі, що враховує вирівнювання моментів

$$T = M_3 = gl^2/16 = 5250 \cdot 1,13^2/16 = 420 \text{ Нм, де}$$

$$g = (g + p) \cdot b = (1650 + 3600) \cdot 1 = 5250 \text{ Н/м; } b = 1 \text{ м}$$

$$\text{При } b = 100 \text{ см; и } h_0 = h - a = b - 2 = 4 \text{ см}$$

обчислюємо:

$$A_0 = M_{\gamma n} / R_b \gamma_b^2 b h_0^2 = 4200 \cdot 0.95 / 14.5(100) \cdot 0.9 \cdot 100 \cdot 4^2 = 0.092$$

$$\eta = 0.981$$

$$A_s = M_{\gamma n} / \eta \cdot h_0 \cdot h_s = 4200 \cdot 0.95 / 0.981 \cdot 4 \cdot 375(100) = 0.27 \text{ см}^2$$

Указуємо сітку С-1 з арматури Ø 3 мм, Вр-I кроком S=200мм на 1м довжини з обгібом на опорах $A_s = 0,36 \text{ см}^2$.

2.5 Розрахунок лобового ребра

Навантаження, що діють на лобове ребро:

1. Постійна і тимчасова рівномірно розподілені від половини прольоту полиці і від власної ваги.

$$g = (1650 + 3600) \cdot 1,35/2 + 1000 = 4550 \text{ Н/м}$$

2. Рівномірно розподілене навантаження від опорної реакції маршів, прикладена на виступ лобового ребра і така, що викликає на вигин

$$g_1 = Q/a = 17800/1,35 = 1320 \text{ Н/м}$$

2.6 Розрахункова схема лобового ребра

3. момент, що вигинає, на виступі від навантаження g на 1 м

$$M = g_1 \cdot 10 + 7/2 = 1320 \cdot 17/2 = 11200 \text{ Нсм} = 112 \text{ Нм}$$

4. Визначуваний розрахунковий момент, що вигинає, в середині прольоту ребра (вважаючи умовно у ряді малих розмірів, що g_1 діє по всьому прольоту).

$$M = (g + g_1) \cdot l_0^2 / 8 = (4550 + 1320) \cdot 2,8^2 / 8 = 7550 \text{ Нм}$$

5. Розрахункове значення поперечної сили з урахуванням $\gamma_n = 0,95$

$$Q = (g + g_1) \cdot \gamma_n / 2 = (4550 + 1320) \cdot 2,8 \cdot 0,95 / 2 = 8930 \text{ Н}$$

Розрахунковий перетин лобового ребра є тавровим з полицею в зоні шириною b'_f
 $b'_f = 6 \cdot h'_f + b_2 = 6 \cdot 6 + 12 = 48 \text{ см}$

Оскільки ребро монолітно пов'язане з полицею, сприяючою сприйняттю моменту від консольного виступу, то розрахунок лобового ребра можна виносити на дію моменту, що тільки вигинає.

$$M = 7550 \text{ нм}$$

Відповідно до загального порядку розрахунку елементів, що згинаються, визначуваний (з урахуванням коефіцієнта надійності $\gamma_n = 0,95$)

6. Розташування нейтральної осі (при $x \cdot h'_f$)

$$M \gamma_n = 755000 \cdot 0,95 = 0,72 \cdot 10^6 < 10,7 \cdot 10^6 \text{ Нсм}$$

умова дотримується, нейтральна вісь проходить в полиці:

$$A_0 = 755000 \cdot 0,95 / 48 \cdot 31,5^2 \cdot 14,5(100) \cdot 0,9 = 0,0117 \text{ см}^2$$

$$\eta = 0,993$$

$$A_s = 755000 \cdot 0,95 / 0,993 \cdot 3,15 \cdot 280(100) = 0,82 \text{ см}^2$$

Приймаємо з конструктивних міркувань $2\emptyset 10 \text{ A400C}$; $A_s = 1,57 \text{ см}^2$

2.7 Розрахунок похилого перетину бічного ребра на поперечну силу

$$Q = 8,93 \text{ кН}$$

1. Обчислюємо проекцію похилого перетину на подовжню вісь «С»

$$B_v = \varphi_v^2 * (1 + \varphi_f + \varphi_n) * R_{vt} * \gamma_v^2 * b * h_0^2 = 2 * 1.214 * 1.05(100) * 12 * 31.5^2 = 27.4 * 10^5 \text{ Нсм}$$

$$\varphi_n = 0;$$

$$\varphi_f = 2 * 0.75 * (3h'f) * h'f / b h_0 = 0.75 * 3 * 6^2 / 12 * 31.5 = 0.214 < 0.5$$

$$(1 + \varphi_f + \varphi_n) = (1 + 0.214 + 0) = 1.214 < 1.5$$

У розрахунковому похилому перетині $Q_b = Q_{sw} = Q/2$

$$\text{тоді } C = B_b / 0.5$$

$$Q = 2 * 7.4 * 10^5 / 0.5 * 8930 = 612 \text{ см}$$

$$2h_0 = 2 * 31.5 = 63 \text{ см}$$

приймаємо $C = 63 \text{ см}$

$$Q_b = B_b / c = 27.4 * 10^5 / 63 = 43.4 * 10^3 \text{ Н} = 43.4 \text{ кН} > Q = 8.93 \text{ кН}$$

отже, поперечна арматура за розрахунком не потрібна.

По конструктивних міркуваннях приймаємо закриті хомути (враховуючи момент, що вигинає, на консольному виступі) з арматури:

Ø 6мм; класу А-240С; кроком 150мм

Консольний виступ для спирання збірного маршу армують сіткою С-2 з арматури Ø 6мм кл А240С, поперечні стрижні цієї сітки скріплюють з хомутами каркаса К-І ребра.

3 ТЕХНОЛОГІЧНІ ПРОЦЕСИ БУДІВНИЦТВА ЖИТЛОВОЇ БУДІВЛІ

3.1 Улаштування монолітних залізобетонних стін. Область застосування

Технологічна карта розроблена на пристрій монолітних залізобетонних стін будівель і споруд загального призначення.

Параметри монолітної залізобетонної стіни технологічного підвалу (розміри, армування, витрата матеріалів) прийняті стосовно одного з реальних проектів. Армування конструкцій стіни - просторовими каркасами і плоскими сітками; стики арматурних сіток і каркасів виконуються внахлестку, без зварки, з розташуванням їх вразбежку.

Технологічною картою передбачається пристрій монолітної залізобетонної стіни із застосуванням уніфікованої розбірно-переставної опалубки «Моноліт-77», укрупненою в опалубні панелі.

У технологічній карті прийнятий варіант подачі, укладання бетонної суміші, погрузо-разгрузочные роботи, арматурні і опалубні роботи виконуються: баштовим краном.

3.2 Організація і технологія виконання робіт

До початку пристрою монолітної залізобетонної стіни повинні бути виконані наступні роботи:

- влаштовані під'їзні шляхи і автодороги;
- позначені шляхи руху механізмів, місця складування, укрупнення елементів опалубки, підготовлено монтажне оснащення і пристосування;
- завезені арматурні сітки, каркаси і комплекти опалубки в

кількості, що забезпечує безперебійну роботу не менше, чим протягом двох змін;

- складені акти приймання відповідно до вимог нормативних документів;
- передбачені заходи щодо забезпечення збереження арматурних випусків з фундаментних плит від корозії і деформації;
- проведено геодезичне розбиття осей і розмітку положення стінів відповідно до проекту; на поверхню фундаментної плити фарбою нанесені ризики, що фіксують положення робочої площини щитів опалубки.

Роботи виконуються в 2 зміни.

До складу робіт, що розглядаються картою, входять:

- допоміжні (розвантаження, складування, сортування арматурних виробів і комплектів опалубки);
- арматурні;
- опалубні;
- бетонні.

Розвантаження, сортування, розкладку арматурних сіток, армокаркасов, елементів опалубки, монтаж армокаркасов, сіток і укрупнених панелей опалубки, навішування майданчиків, а також демонтаж опалубки виконують за допомогою баштового крана .

Арматурні сітки і армокаркаси поступають на будмайданчик в зібраному вигляді.

Опалубні панелі збирають з окремих щитів на спеціальних стендах. Послідовність збірки приведена нижче:

- щити укладають робочою поверхнею вниз, в місцях установки монтажних і робочих кріплень кладуть дерев'яні рейки;
- вивіряють габаритні розміри панелей, по контуру панелей прибивають дерев'яні бруски-обмежувачі;
- щити сполучають між собою пружинними скобами або крюками;

- у місцях розташування дерев'яних рейок щити сполучають болтами;
- у дерев'яних рейках в місцях пропуску стягувань просвердлюють отвори діаметром 18 - 20 мм;
- поверх щитів розкладають сутички;
- сутички з щитами сполучають натяжними крюками з клиновим або гвинтовим замком;
- поверх сутичок перпендикулярно їм укладають зв'язки жорсткості, для чого використовують ті ж сутички;
- сутички із зв'язками сполучають болтами;
- на верхньому ярусі сутичок укріплюють монтажні петлі;
- до нижніх ярусів сутичок або зв'язків жорсткості прикріплюють підкошування, що забезпечують стійкість панелей у вертикальному положенні.

У даній технологічній карті дани схеми укрупнених панелей опалубки заввишки 2,1 м та 1,8 м (на висоту ярусу бетонування) і завдовжки 4,55 м.

Роботи по зведенню монолітної стіни підвалу виконуються в певній послідовності.

Укладають по всьому периметру стіни маякові рейки, які кріплять цвяхами до дерев'яних пробок, закладених у фундаментній плиті; внутрішня грань рейки повинна співпадати із зовнішньою гранню бетонованої стіни.

Встановлюють зовнішні опалубні панелі першого ярусу.

Укладають арматурні сітки і каркаси на всю висоту з розкріплюванням їх розчалюваннями; на арматурних сітках і каркасах розташовують фіксатори з кроком 1м для створення захисного шару бетону; роботи ведуться з пересувних майданчиків; для тимчасового кріплення арматурних каркасів до опалубки використовуються струбцини.

Встановлюють зовнішні опалубні панелі стіни другого ярусу і внутрішні опалубні панелі першого ярусу. Опалубні панелі встановлюють так, щоб нижнє внутрішнє ребро панелі співпало з нанесеними ризиками.

Між панелями кладуть прокладки-компенсатори з дерев'яних рейок або оргаліту для ліквідації всіх відхилень в проектних розмірах панелі. Суміжні панелі сполучають пружинними крюками або болтами. Установку панелей опалубки проводять з пересувних майданчиків. На вмонтовуваних опалубних панелях першого ярусу повинні бути закріплені підкошування. Стропи підйомного механізму можуть бути звільнені лише після того, як встановлена і вивірена щодо горизонтальної осі панель розкріплює розчалюваннями. Після расстроповки ставлять монтажні кріплення між протилежними панелями. Для цього в отвори дерев'яних рейок пропускають дротяні стягування і на їх кінцях укріплюють клинові замки. Потім за допомогою регулювальних гвинтів підкошувань вивіряють панель щодо вертикальної осі. Після з'єднання протилежних панелей і установки тимчасових розпірок інвентарні підкошування знімають і використовують при монтажі інших панелей. Розчалювання залишають до укладання в опалубку бетонної суміші.

Бетонують 1 ярус стіни по висоті. Бетонну суміш укладають шарами 30 - 40 см. Бетонна суміш повинна мати осідання конуса 4 - 12. Підбір і призначення складу бетонної суміші здійснюється будівельною лабораторією. Бетонування стіни слід проводити без перерви ділянками по 20м з пристроєм заглушок із сталеві сітки. Подача бетонної суміші проводиться в поворотних бункерах місткістю 1 м³. Строровку бункера проводять двухветвевым стропом вантажопідйомністю 5т.

Встановлюють зовнішні опалубні панелі третього ярусу і внутрішні опалубні панелі другого ярусу. На щитах панелі, що пролягає нижче, закріплюють прокладки з дерев'яних рейок. Вертикальні зв'язки панелей, що пролягають нижче, сполучають з вертикальними зв'язками вищерозміщених панелей. Внутрішні панелі другого ярусу кріпляться розчалюваннями до зовнішніх панелей третього ярусу. На внутрішні панелі навішують робочі майданчики для бетонування. Проводять вивіряння панелей і встановлюють робочі кріплення (дротяні) стягування.

Бетонують II ярус стіни. Встановлюють внутрішню опалубку третього (верхнього) ярусу. Після вивіряння панелей на рівні верхнього ярусу встановлюють 2 - 3 тимчасових дерев'яних розпірки, яка прив'язує дротом до стягувань.

Бетонують III ярус стіни.

Заходи щодо догляду за бетоном в період набору міцності, порядок і терміни їх проведення, контроль за виконанням цих заходів необхідно здійснювати відповідно до вимог ДБН В.2.6-98:2009 «Конструкції будинків і споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції». Відкриті поверхні бетону необхідно захистити від втрат вологи шляхом поливання водою або укриття їх вологими матеріалами (брезентом). Терміни витримки і періодичність поливання призначає будівельна лабораторія.

При виробництві робіт в зимових умовах приймають заходи по забезпеченню нормального тверднення бетону при очікуваній середньодобовій температурі зовнішнього повітря нижче 5 °C і мінімальній добовій температурі нижче 0 °C відповідно до ДБН В.2.6-98:2009 «Конструкції будинків і споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції».

Демонтаж бічних елементів опалубки слід проводити після досягнення бетоном міцності, що забезпечує збереження поверхні і кромek кутів від пошкоджень.

Демонтаж опалубки проводять з пересувних майданчиків в наступному порядку:

- знімають замки на стягуваннях;
- прибирають навісні майданчики;
- знімають кріплення, що сполучають суміжні опалубні панелі;
- прибирають розчалування і підкошування;
- стропят опалубну панель, що демонтується, проводять її відрив від забетонованої конструкції за допомогою ломика або ручного домкрата;
- переставляють панель на майданчик складування.

Вимоги до якості і приймання робіт

При прийманні матеріалів, виробів і інвентарю на об'єкті перевіряють їх розміри, граничні відхилення положення елементів опалубки, арматурних виробів відносно разбивочних осей або орієнтирних рисок.

Відхилення не повинні перевищувати величин, вказаних в ДБН В.2.6-98:2009 «Конструкції будинків і споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції».

При прийманні робіт пред'являють журнали зварювальних робіт, документи лабораторних аналізів і випробувань будівельних лабораторій, акти огляду прихованих робіт.

Схема розкладки панелей опалубки стін

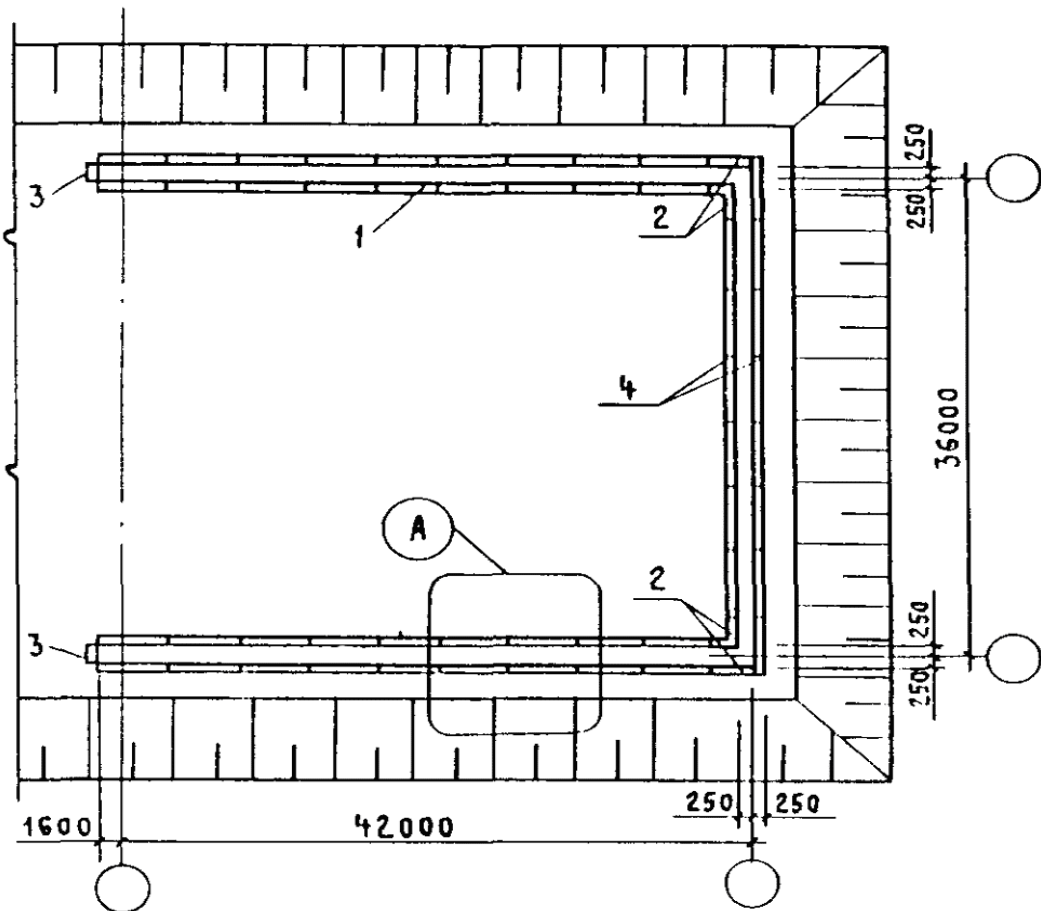
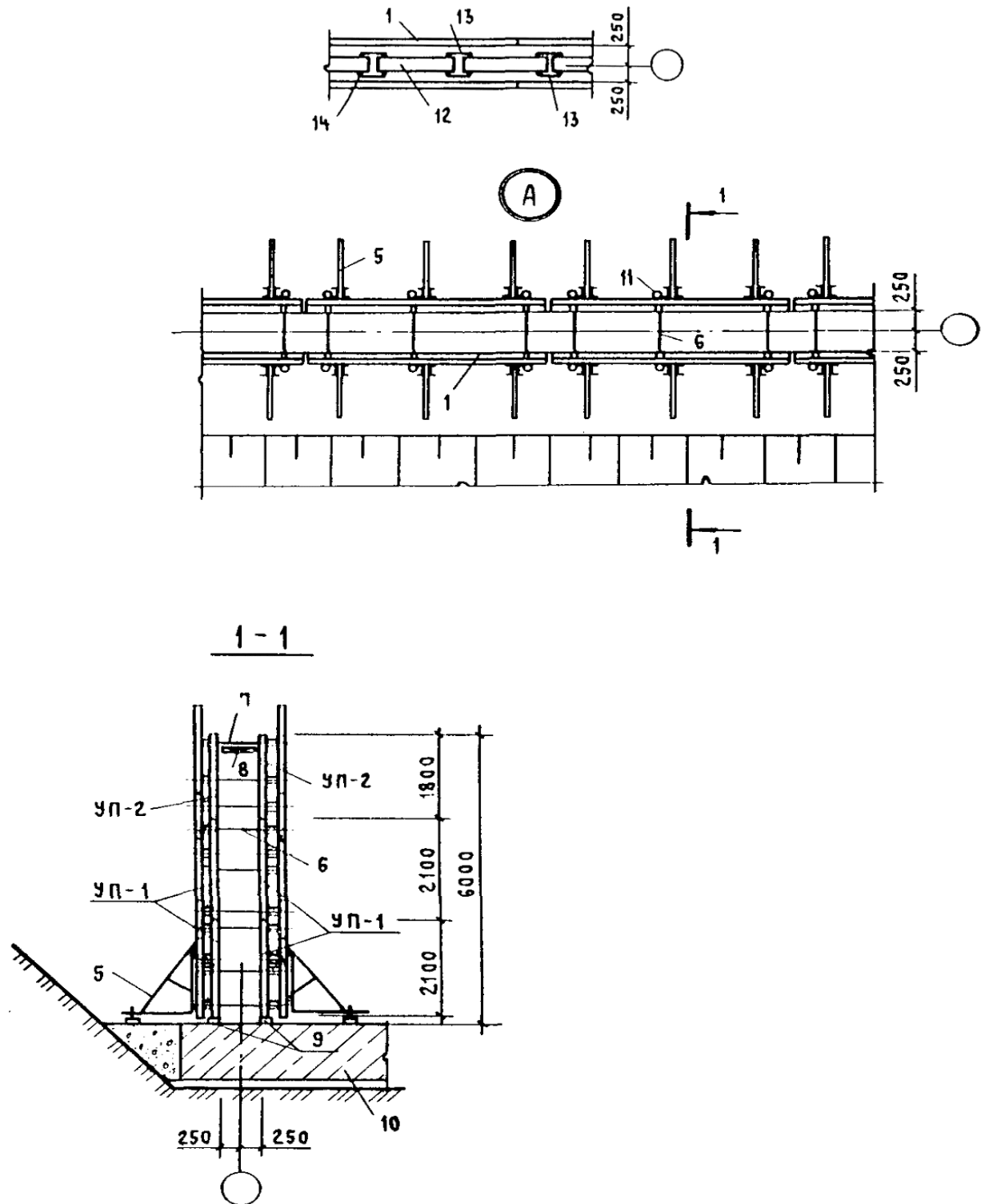


Рисунок 3.1 - Схема армування стіни



1 - укрупнені панелі опалубки (УП-1, УП-2), 2 - добір з окремих щитів, 3 - торцева опалубка, 4 - прокладки-компенсатори між панелями, 5 - підкошування, 6 - стягування, 7 - стягування монтажне, 8 - розпірка, 9 - маякова рейка, 10 - фундаментальна зварка, 11 - клиновий замок, 12 - арматурні каркаси, 13 - арматурні сітки, 14 - монтажна зварка

Рисунок 3.2 -Укрупнена панель опалубки УП-1

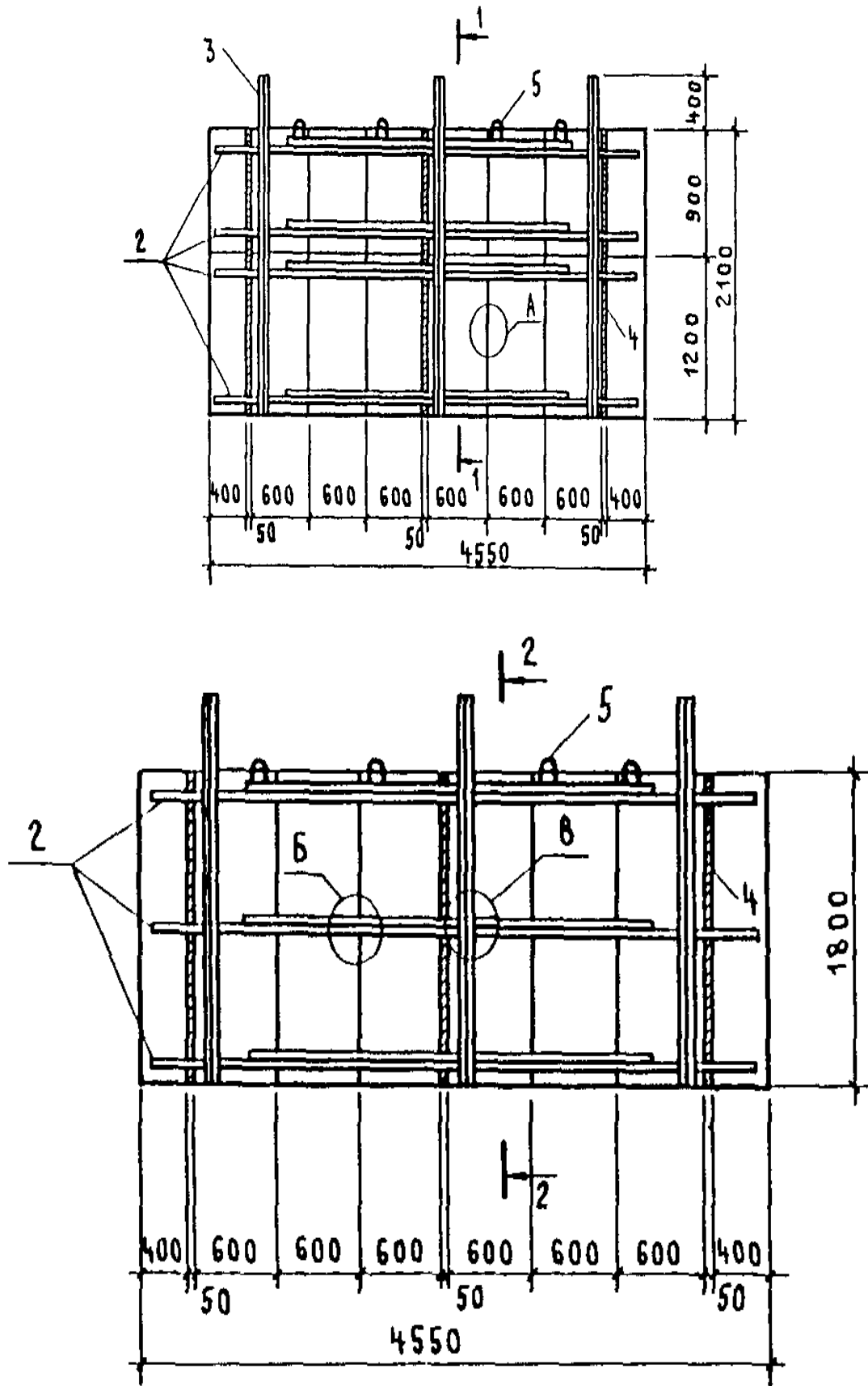
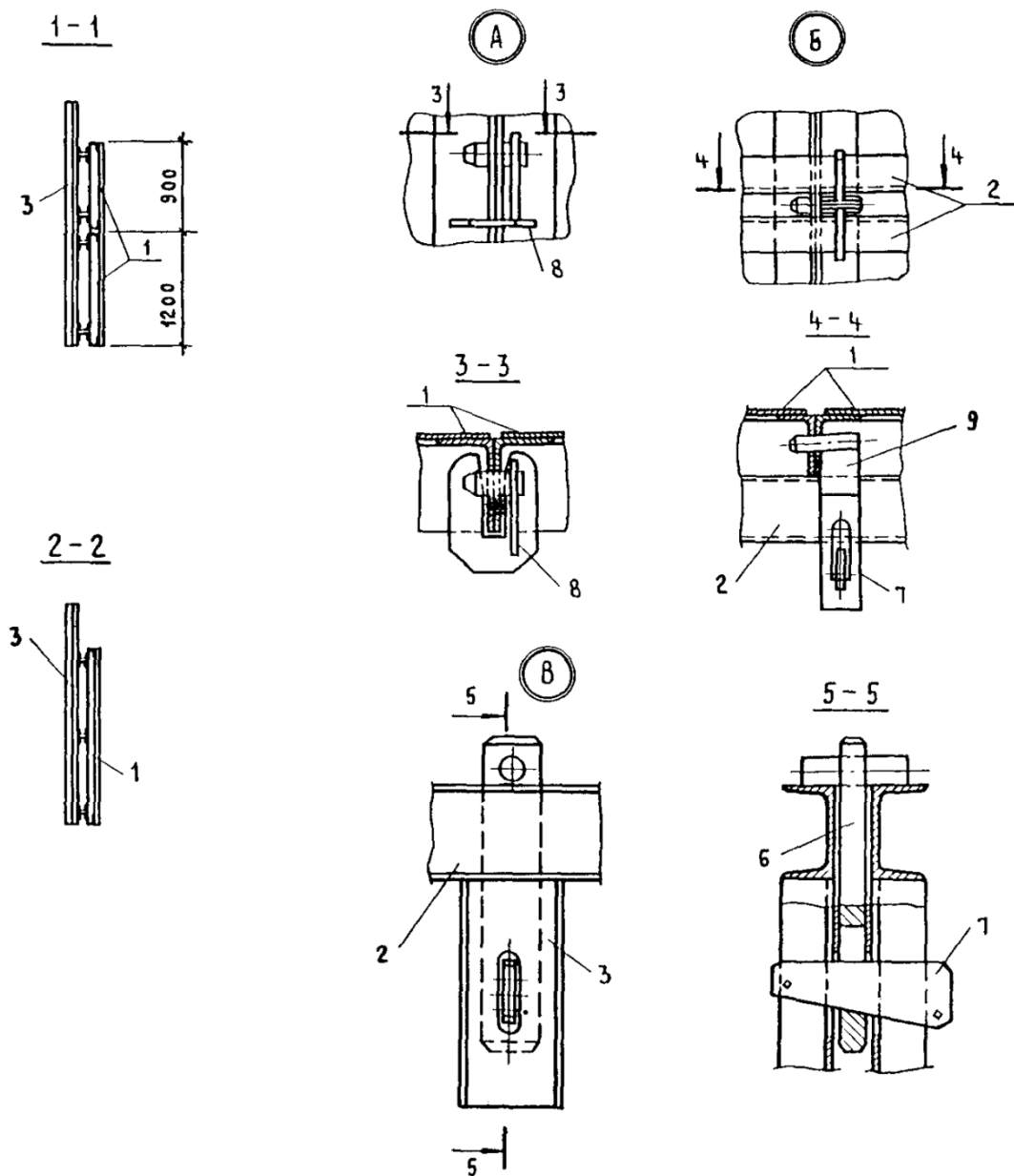


Рисунок 3.3 - Укрупнена панель опалубки УП-2



1 - металеві щити опалубки

2 - сутички складені

3 - вертикальні зв'язки жорсткості

4 - дерев'яні рейки

5 - монтажні петлі

6 - чека

7 - клин

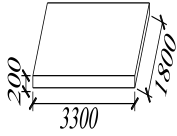
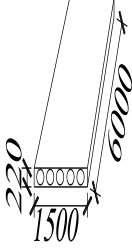
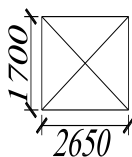
8 - скоба притискна

9 - крюк натяжний

4. ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВЕЛЬНИХ ПРОЦЕСІВ

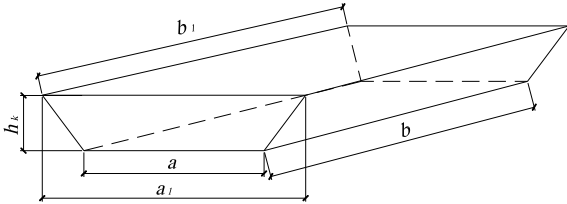
4.1 Відомість потреби в збірних залізобетонних виробах

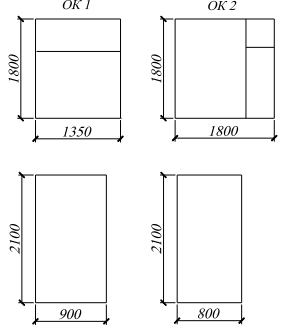
Таблиця 4.1 - Відомість потреби в збірних залізобетонних виробах на секцію

№ п/п	Найменування	Марка	Кількість	Ескіз	Маса, т		Об'єм, м ³	
					на од.	загальний	на од.	загальний
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Сходовий марш	ЛМ	20		1,23	24,6	0,49	9,8
2	Сходовий майданчик	ЛП	20		1,15	23,0	0,46	9,2
3	Плита перекриття	ПП – 1	630		2,55	1606	1,98	1247,6
4	Ліфтові шахти	ЛШ	10		4,43	44,3	1,92	19.2

4.2 Відомість об'ємів робіт

Таблиця 4.2 - Визначення об'ємів і трудомісткості робіт

N п/п	Найменування робіт	Ескіз і основні розрахунки	Одиниц ь. зміряни й	Об'є м робіт
1	2	3	4	5
1	Розробка ґрунту у відвал – екскаватором – «драглайн»	 Об'єм котловану $V_k = \left[\frac{(a + a_1)}{2} h_k \right] b_1 + \left[\frac{(a + a_1)}{2} h_k \right] \frac{a_2}{2} 2 =$ $= 1002 \text{ м}^3$	1000м ³	0,576
	– з вантаженням на автомобілі самоскиди		1000м ³	1,428
	– уручну		100м ³	1,08
	– зворотна засипка		1000м ³	0,576
	– ущільнення катками	$V_{обр.з} = \left[\frac{a_2}{2} + a_0 + \frac{(b_\phi - b_\delta)}{2} \right] h_k \times P =$ $\left[\frac{2}{2} + 0,5 + \frac{(2 - 0,6)}{2} \right] 2 \times 70,4 = 0,288 \text{ м}^3$	1000м ³	0,576
1	2	3	4	5
2	Улаштування підземної частини:			
	- улаштування залізобетонного ростверку		м3	276
	- монтаж опалубки стіл підвалу		м3	1106

	- бетонування стін підвалу		м3	330
	– горизонтальна гідроізоляція		100м2	2,52
	– вертикальна гідроізоляція		100 м2	10,12
3	Монтаж надземної частини – монтаж опалубки стін		м3	1106 0
	– бетонування стін		м3	4020
	– установка гіпсобетонних перегородок площею до 15м2	$F \leq 15m^2$	100шт	3,6
	–монтаж плит перекриття площею до 10м2	$F \leq 10m^2$	100шт	16,6
	–монтаж сходових маршів	$m \geq 1m$	100шт	0,4
1	2	3	4	5
	– монтаж сходових майданчиків	$m \geq 1m$	100шт	0,4
	– монтаж шахт ліфта	$m \geq 2,5m$	100шт	0,2
4	Столярно–теслярські роботи: – улаштування віконних блоків		100 м2	16,4
	– улаштування дверних блоків		100 м2	37,54
	– скління		100 м2	16,8
5	Улаштування покрівлі:			

	– пароізоляція	$F=20,1 \times 25.5 \times 3 = 1537,5\text{м}^2$	100 м2	10,26
	– теплоізоляція		100 м2	10,26
	– цементний – піщане стягування		100 м2	10,26
	– 4 шару руберойду		100 м2	30,74
6	Малярні роботи – вапняне забарвлення стель	$F=20,1 \times 25.5 \times 3 \times 9 = 4612\text{м}^2$	100 м2	92,24
	– обклеювання шпалер		100 м2	282,0
	– забарвлення дверей		100 м2	45,96
1	2	3	4	5
	– забарвлення віконних блоків		100 м2	32,66
	– забарвлення внутрішніх стін		100 м2	27,82
7	Штукатурний – облицювальні роботи – облицювання стін керамічної плиткою		100м2	92,54
	– високоякісна штукатурка внутрішніх стін		100 м2	323
8	Зовнішня обробка – штукатурка цоколя	$h=1\text{м}$	100 м2	4,22
9	Отмостка	$b=1,5\text{м}$	100 м2	6,34

4.3 Підбір монтажного крана для зведення будівлі

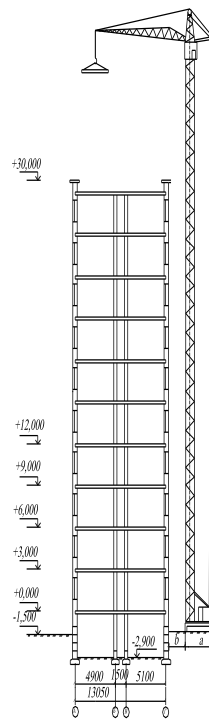


Рисунок 4.1 - Схема для визначення необхідних технічних параметрів баштового крана

Необхідна вантажопідйомність:

$$Q_k = Q_{эл} + q = 4,43 + 0,44 = 4,87 \text{ т}$$

Монтажна висота:

$$H = h_0 + h_3 + h_{эл} + h_{ст} = 37,5 + 1,5 + 0,22 + 4 = 43,22 \text{ м}$$

Виліт стріли:

$$L_k = a/2 + b + c = 35 \text{ м}$$

Для монтажу надземної частини приймаємо кран КБ – 503 з параметрами

$$Q_k = 7,5 - 10 \text{ т}, L_k = 40 \text{ м}, H_k = 46 \text{ м}.$$

$$2) Q_k = 3,38 + 0,44 = 3,82 \text{ т}$$

Монтажна висота

$$M_k = h_0 + h_3 + h_e + h_{ct} = 2,1 + 1,5 + 0,6 + 2,2 = 6,4 \text{ м}$$

Оптимальний кут нахилу стріли крана до горизонту:

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{2(h_{cm} + h_n)}{b_1 + 2S} = \frac{2(2,2 + 2)}{0,6 + 2 \times 1,5} = 2,33 \Rightarrow \alpha = 66,8^\circ$$

Довжина стріли без гуська

$$L_c = \frac{H_k + h_n - h_c}{\sin \alpha} = 34,8 \text{ м}$$

4.4 Побудова і розрахунок сітьового графіку

Визначення трудомісткості робіт

Трудомісткість робіт і потреба будівельних машин в машино-змінах розраховують з використанням «АВК».

При розрахунку витрат праці на весь об'єм в чол-днях і маш-змінах, тривалість робочого дня при п'ятиденному робочому тижні, приймають 8,2 години (для машин 8 годин).

Трудомісткість визначають по формулі:

$$Q = N_{вр} * V / 8.2 \quad (4.1)$$

V – об'єм робіт;

$N_{вр}$ - витрати часу на одиницю об'єму робіт, чол-год.

Після визначення всіх витрат на основні і допоміжні процеси на кожному етапі робіт їх підсумовують під межею підсумкових витрат. В кінці таблиці приводимо сумарну трудомісткість робіт в чол-днях.

За даними таблиці трудомісткості робіт або кошторису складають картку визначення робіт.

Мережевий графік на основний період будівництва об'єкту

Послідовність розробки мережевого графіка

Мережевий графік будівництва об'єкту розробляється в такій послідовності:

На підставі об'ємів робіт і методів їх виконання встановлюють номенклатуру робіт. При цьому роботи групуються так, щоб вони могли бути виконані однією бригадою, а їх трудовитрати підсумовуються.

У відповідність з технологічною послідовністю виконання робіт на об'єкті будують сітьову модель. Складається картка визначник робіт і ресурсів. У КОРИ включають всі роботи у відповідність з сітьовою моделлю. Кількість робочих в зміну, тривалість робіт, змінність, визначена в КОРИ переноситься на сітьову модель.

Розраховуються тимчасові параметри сітьового графіка.

При необхідності проводиться коректування сітьового графіка.

Виконується побудови графіка руху робочих.

Таблиця 4.3 – Картка-визначник робіт

Шифр роботи по графіку	Характеристика робіт						
	Найменування робіт і комплексів	Об'єм		Трудо місткі сть, чол-дн	Тривалі сть, дн	Змінність	Вартість , грн
		Одиниця	Кількість				
1-2	Розробка ґрунту	100м ³	10,0 2	2,9	2,08	2	
2-3	Фундаментні роботи	м ³	239	21,11	15,6	1	
3-4	Монтаж крана	шт	1		1	-	
4-5	Улаштування опалубки ростверку	м ²	328, 6	0,39	3,3	2	
5-6	Бетонування ростверку	м ³	138	0,42	3,5	2	
6-7	Улаштування опалубки стін підвалу	м ²	1534	0,39	6,0	2	

7-8	Бетонування стін підвалу	м ³	165	0,42	1,0	2	
8-9	Монтаж з/б. виробів	100 шт	0,66	23.62	2,0	1	
8-10	Зворотна засипка	100м ³	2,88	1,9	0,66	1	
9-10	Монтаж опалубки стін	м ²	1380 6	0,39	54,4	2	
10-13	Бетонування стін	м ³	2010	0,42	12,86	2	
11-12	Монтаж гипсобетонных перегородок	100 шт	1,5	23.62	3,4	1	
12-15	Монтаж з/б. виробів	100 шт	5.64	23.62	16,3	1	
13-14	Покрівельні роботи	100 м ²	15,3 8	5,14	3,67	1	
15-16	Зовнішня обробка	100м ²	27,3 6	20,0	8,34	1	
17-18	Улаштування отмостки	100м ²	3.17	38.8	4.85	1	
14-19	Штукатурні роботи	100м ²	29,5 4	25,38	15,2	1	
16-19	Столярно-теслярські роботи	100м ²	22,9 7	8,15	5,7	1	
19-20	Улаштування підлоги	100м ²	46,1 5	9,67	13,6	1	
20-21	Малярні роботи	100м ²	24,8 4	8.04	6,02	1	
21-22	Здача об'єкту						

4.5 Розробка об'єктного бюджету

Організація доставки матеріалів на будівельний майданчик автотранспортом.

Залежно від вантажу, який необхідно перевезти, умов і відстані перевезень при розрахунках на стадії ППР приймаємо наступні види транспортних засобів:

- для палів – МАЗ-504;
- для арматури – МАЗ-200 (з напівпричепом 7 – 790);
- для перевезення бетону – міксер $V=3\text{м}^3$;
- для перегородок – МАЗ-200В; з напівпричепом МАЗ-5203;
- для плит перекриття – МАЗ-200В з напівпричепом 7 – 790;
- для блоків ліфтових шахт – МАЗ-100В з напівпричепом 5213;
- для сходових майданчиків і маршів – ЗІЛ-120Н з напівпричепом ММЗ – 584.

Розрахунок потреби в транспортних засобах

Кількість машин M , яке необхідно для перевезення певного виду вантажу, знаходимо по формулі:

$$M = \frac{Q_{\text{сут}}}{q_{\text{сут}}} \quad (4.2)$$

де $Q_{\text{сут}}$ - добовий вантажопотік даного виду вантажу, т

$q_{\text{сут}}$ - кількість вантажу, яку перевозять транспортним засобом за добу, т

$$Q_{\text{сут}} = \frac{Q_p}{q_p} \quad (4.3)$$

де Q_p – сумарна кількість даного виду вантажу, який необхідно перевозити за розрахунковий період

T_p – тривалість розрахункового періоду споживання даного виду вантажу, днів.

$$q_{\text{сут}} = \frac{q_{\phi} \times T_m \times k_t}{t_c} \quad (4.4)$$

де q_{ϕ} - фактична маса вантажу, який перевозять на прийнятому виді транспорту, т

T_m – тривалість розрахункового періоду роботи транспортного вантажу впродовж зміни (7,5 години)

K_T – коефіцієнт змінності роботи транспортних засобів ($K_T = 1$)

$t_{\text{ц}}$ – тривалість циклу транспортного засобу

$$t_u = t_n + \frac{2l}{V} + t \quad (4.5)$$

t_n - тривалість вантаження і розвантаження транспортного засобу, година

l – відстань перевезення вантажу в один кінець, км.

v – середня швидкість транспортного засобу

t – тривалість маневрів транспортного засобу при вантаженні і розвантаженні (0,02-0,05 година).

Необхідну кількість днів для перевезення вантажу даного вигляду визначають по формулі:

$$T_n = \frac{Q_p}{M \times q_{\text{сум}}} \quad (4.6)$$

Результати розрахунку зводимо в таблицю 4.4.

Потреба в транспортних засобах

Таблиця 4.4 - Потреба в транспортних засобах

Найменування вантажу	Кількість вантажу, т	Тривалість, год.	Добов. грузо-	Факт. маса вантажу, т	Тривалість циклу, дн	К-ть вантажу	Коеф. змен-	К-ть днів	Найменування транспорту	t_n	v	Грузопод., т
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Палі	550	5,6	65	12,6	1,15	50,4	1	23	МАЗ 504	1,04	60	13

Сантехнічні кабіни	44,3	3,5	17,5	12,15	1,15	17,5	1	24	МАЗ 504	1,04	60	13
Арматура	7878, 5	93	84,7	7	1,25	42	2	94	МАЗ 200	1,19	65	7
Плити перекрыття /m=2,65т/	1606	16	36,9	15,78	1,15	47,34	1	52	МАЗ 200В	1,04	85	17
Блоки ліфтів. шахт	44,3	66	4,3	15,66	1,14	15,66	1	11	МАЗ 200В	0,57	60	18
Сходові марші /m=1,23т/	24,6	66	1,4	6,15	1,14	6,15	1	15	ЗІЛ 120Н	0,52	65	7
Сходові майданчики /m=3,0т/	23	66	1,4	6	1,14	6	1	15	ЗІЛ 120Н	0,52	65	7

Розрахунок тимчасових будівель і споруд на будівельному майданчику
Проектування ВЗіС виконують в наступній послідовності:

1.установлюється розрахункова кількість робочих, інженерно-технічних працівників, службовців і молодшого обслуговуючого персоналу (МОН);

2. визначається номенклатура потрібних площ і кількості відповідних видів Взіс;

3. складаються списки титульних і нетитульних Взіс.

Розрахункова кількість робочих приймається на основі графіка руху робочих згідно якому $N_{max}=25$ чол (зокрема чоловіків-19 чол, жінок - 6 чол).

Таблиця 4.5 - Співвідношення категорій тих, що працюють

Житлове будівництво	робоч.	ІТР	служ.	МОН	Всього
%	84,5	11	3,2	1,3	100
людина	25	2	2	1	30

$$N_{\text{общ}} = (N_{\text{раб}} + N_{\text{итр}} + N_{\text{сл}} + N_{\text{моп}}) \times \text{до} = (25+2+2+1) \times 1,05 = 32 \text{ чол}$$

Визначення номенклатури, площі і кількості Взіс:

Адміністративні будівлі:

- контора майстра (при кількості працівників до 50 чоловік); контора виконроба

(при кількості працівників до 200 чоловік); контора начальника ділянки (при кількості працівників до 300 чоловік);

Таблиця 4.6 - Визначення номенклатури, площі і кількості Взіс

№ п/п	Будівля (споруда)	Розр. кіль. роб., чол	Норма площі на 1 людину	Розр. площа	Розміри, м	Корисна площ.	Шифр типового проекту	Тип будівлі	К-ть Взіс
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Адміністративні:									
1	Контора виконроба	1	4	4	9х2,7х2,6	22	420-01-3	П	1
2	Контора майстри	2	4	8	6,0х2,7х2,6	14,45	420-04-38	До	1
3	АТС і радіовузол	4	7	32	9,0х2,7х2,6	22	420-01-12	П	2
4	Кімната відпочинку	46	0,75	34,5	6,0х2,7х2,6	14,45	420-04-44	До	2
Складські:									
5	Відкритий склад неотап.			119 4	12х9,0х3,92	70,4	420-09-16	3	17
6	Комора досвідчений.				6,0х6,9х2,68	37,4	420-04-31	До	1
7	Навіс			71	18,0х12,0х4, 8	-	420-06-34	3	1
Санітарно-побутові:									
8	Вбиральня: - жіноча - чоловіча	15 23	0,6 0,5	9 11,5	6,0х2,7х2,6	14,45	420-04-21	До	2

9	Приміщення для обігріву робочих	38	0,1	3,8	6,0х2,7х2,6	14,45	420-04-9	До	1
---	--	----	-----	-----	-------------	-------	----------	----	---

10	Душова	38	0,82	31,2	6,0x2,7x2,6	14,45	420-01-6	П	2
11	Приміщення для сушки одягу	38	0,2	11,8	6,0x2,7x2,6	14,45	420-01-6	П	1
12	Туалет: - жіночий	15	0,14	2,1	6,0x2,7x2,6	14,45	420-04-23	До	2
		23	0,07	1,61	6,0x2,7x2,6	14,45			
13	5. чолові чий	46	0,1	4,6	7,9x2,7x2,6	19,8	ВМ	До	1
14	Медпункт	46	0,67	30,8	9,0x2,7x2,6	22	420-01-6	П	2
	Буфет								

- диспетчерська;

- табельна;

- прохідна.

Виробничі будівлі:

- майстерні;

- склади.

Санітарно-побутові будівлі:

- вбиральні;

- душові;

-санвузли;

-їдальні;

-медпункти;

- приміщення для обігріву робочих в зимовий час;

- кімната для сушки одягу.

Організація складського господарства на будівельному майданчику

Максимальну добову потребу в матеріальних ресурсів даного вигляду можна визначити по формулі:

$$Q_{\text{сут}} = Q_p \times k_1 \times k_2 / T_p \quad (4.7)$$

Запас матеріальних ресурсів на складі в натуральному вигляді можна визначити по формулі:

$$Q_{\text{скл}} = Q_{\text{сут}} \times n \quad (4.8)$$

Повну площу складу без проходів і проїздів можна визначити по формулі:

$$S_{\text{пол}} = Q_{\text{скл}} / q_{\text{скл}} \quad (4.9)$$

Загальну корисну площу можна визначити по формулі:

$$S_{\text{общ}} = S_{\text{пол}} / k \quad (4.10)$$

Результати розрахунку зводимо в таблицю 4.7

Таблиця 4.7 - Розрахунок площі складів

Найменування матеріалів конструкторських деталей	одиниця вимірювання	Кількість матеріалу	$Q_{\text{сут}}$	Норма запасу n , дн	Прийнятий запас, $Q_{\text{скл}}$	Норма складу, $q_{\text{скл}}$	Полізн. площа, $S_{\text{пол}}$	Коеф. испол. пл., k	Расч. площа складу	Прийнята площа	тип складу	тип конструкції
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Сходові майданчики	м ³	33,12	0,46	10	4,6	0,6	8,01	0,7	10,5	11	від	
Сходові марші	м ³	35,3	0,49	10	4,9	0,6	8,16	0,7	11,5 6	12	від	
Плити перекриття	м ³	1897	28,7	10	287	0,95	302, 1	0,7	431, 5	43 2	від	
Блоки віконні	м ²	1633	22,7	10	227	44	5,16	0,6	8,6	9	нав	з
Блоки дверні	м ²	1149	16	10	160	44	3,63	0,6	6,06	7	нав	з
Скло віконне	м ²	1633	22,7	10	227	200	1,14	0,6	1,9	2	зак	з
Руберойд крівля	м ²	7250	483	12	5800	200	29	0,6	48,3	49	нав	з
Плитка керамич.	м ²	4627	13,5	12	162, 3	80	2,02	0,6	3,38	4	нав	з

Білила	кг	1081	9,65	12	115	800	0,15	0,6	0,2	1	зак	з
Шпалери	м ²	14100	126	10	1250	100	12,5	0,6	20,8	21	зак	з

Тимчасове водопостачання будівельного майданчика

Загальна максимальна годинна витрата води на виробничі і господарські потреби розраховується підсумовуванням витрат води на окремого споживача:

$$Q_{\text{общ}} = Q_1 + Q_2 + Q_3 \text{ м}^3 / \text{час} \quad (4.11)$$

а) Витрата води на виробничі потреби:

$$Q_1 = K_1 \frac{q_1 \times n_1 \times K_1}{t_1 \times 3600} \quad (4.12)$$

б) Витрата води на господарчо- побутові потреби:

$$Q_2 = K_2 \frac{q_2 \times n_2 \times K_2}{t_1 \times 3600} + \frac{q_2 \times n_2}{t_2} \text{ м}^3 / \text{час} \quad (4.13)$$

$$Q_2 = 0,238 \text{ м}^3 / \text{час}$$

в) Витрата води на душові установки:

$$Q_3 = N \times q_3 \times k_3 / 1000 \times t_1 \text{ м}^3 / \text{час} \quad (4.13)$$

$$Q_3 = 0,608 \text{ м}^3 / \text{час}$$

г) Витрата води на зовнішнє гасіння пожежі:

$$Q_{\text{пож}} = 10 \times 3600 / 1000 = 36 \text{ м}^3 / \text{час} \quad (4.14)$$

$$Q_{\text{общ1}} = Q_{\text{вр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{душ}} = 3,044 + 0,238 + 0,608 = 3,89 \text{ м}^3 / \text{час}$$

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пож}} + 0,5 \times Q_{\text{общ1}} = 36 + 0,5 \times 3,89 = 37,945 \text{ м}^3 / \text{час}$$

Діаметр труби:

$$D = \sqrt{\frac{4 \times Q_{\text{расч}}}{\pi \times V \times 3600}} = \sqrt{\frac{4 \times 37,945}{3,14 \times 1,5 \times 3600}} = 0,095 \text{ м}$$

Приймаю $D = 100 \text{ мм}$.

Результати розрахунку зводимо в таблицю 4.8.

Таблиця 4.8 - Розрахунок води на виробничі потреби

Стадія	№ п/п	Види процесів (робіт), для яких необхідна вода	одиниця вимірювання	$V_{\text{сут}}$	q_1	k_1	$Q_{\text{пр}}$ $\text{м}^3 / \text{час}$
1	2	3	4	5	6	7	8
1	1	Робота екскаватора	маш. година	1	10	1,5	0,015
	2	Заправка екскаватора	маш	1	100	1,5	0,02
		Зволоження ґрунту при ущільненні	м^3	929	150	1,25	1,28
	3						
2	4	Полив бетонної суміші	м^2	2251	220	1,5	0,97
3	5	Штукатурні роботи	м^2	20992	8	1,5	0,086
	6	Малярні роботи	м^2	10085	1	1,5	0,013

Тимчасове забезпечення будівельного майданчика електроенергією

Для організації тимчасового електропостачання будівельного майданчика необхідно:

- визначити споживачів електроенергії на майданчику
- встановити необхідну потужність трансформатора
- вибрати джерело отримання енергії
- запроектувати електромережу

Розрахунок необхідної потужності трансформатора:

$$P = \frac{1,1}{\cos\varphi} (K_1 \sum P_1 + K_2 \sum P_2 + K_3 \sum P_3 + K_4 \sum P_4) \quad (4.15)$$

Результати розрахунку зводимо в таблицю 4.9.

Таблиця 4.9- Розрахунок потреби електроенергії

№ п/п	Споживачі	одиниця вимірюва	Коліч-во	Норма на ед. мощн.,	Коеффіц. попиту	Коеффіц. потужно	Общ. загр. енергії
1	2	3	4	5	6	7	8
1	ВИРОБНИЧІ І ТЕХНОЛОГІЧНІ						
2	Баштовий кран КБ-503	шт	1	57	0,3	0,5	34,2
3	Зварювальний апарат СТЕ-24	шт	1	54	0,35	0,4	47,25
4	Машина для подачі бітумних мастик на покрівлю СО-100А	шт	1	60	0,1	0,4	15
5	Компресор пересувної СО-57А						
5	Агрегат забарвлення СО-74А	шт	2	5,25	0,1	0,4	2,625
		шт	2	0,27	0,1	0,4	0,135
6	ЕЛЕКТРООСВІТЛЕННЯ Внутрішнє:	100 м ²					
	- адміністративні		1,38	0,15	0,8	1	0,165
	- побутові приміщення		2,44	0,12	0,8	1	0,234
	- склади		22,95	0,7	0,35	1	5,623
7	Зовнішнє:						
	- робоче освітлення	100 м ²		0,25	1	1	
	- внутрішніх доріг			3	1	1	1,5
		1 км.					

$$P = P_1 * 1.1 = 106,73 \times 1,1 = 117,4 \text{ кВт}$$

Приймаю трансформаторну підстанцію КТПН – 72М – 160

Тип трансформатора Тм400/6(40)

Потужність 160 кВА

4.6 Техніко-економічні показники

Таблиця 4.10 - Техніко-економічні показники

№ п/п	Найменування показника	одиниця вимірювання	Позначення	Значення
1	2	3	4	5
1	Тривалість будівництва об'єкту	дн/мес	Ткр	184
2	Кошторисна вартість зокрема БМР	тис. грн.	Сбмр	210123,760
3	Вартість 1м ³ будівлі	грн		11121.62
4	Вартість 1м ² будівлі	грн		29400.92
5	Трудові витрати	чол дн	Qобщ	91,9935
6	Денне вироблення того, що одного працює	грн	$V = C_{сбр} / Q_{общ}$	16649.63
7	Коефіцієнт використання робочих		К	1,48
8	Енергооснащеність робочого	кВт	Е	
9	Показники генплану буд: - довжина тимчасових доріг - довжина огорожі - довжина інж. комунікацій: * водопровід * електромережа * каналізація - площа забудованої частини будмайданчика - площа будмайданчика - коефіцієнт використання території будівництва	км. км. км. км. км. 100 м ² 100 м ² %	$S_{стр}$ $S_{общ}$ $K_{тер} = S_{стр} / S_{общ}$	0,3 0,568 0,28 0,36 0,08 124,2 192,64 0,68

5. ЕКОНОМІКА БУДІВНИЦТВА

ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ

Для оцінки проекту з економічної точки зору користуються системою основних техніко-економічних показників:

1. Кошторисна вартість будівництва об'єкту
(згідно зведенного кошторисного розрахунку) 440690,39 тис.грн

2. Кошторисна вартість будівельно-монтажних робіт 210124 тис. грн

4. Кошторисна вартість 1куб.м. будівлі 11121.62 грн

$$C_{уд} = C_{кв} / V$$

5. Кошторисна вартість 1 кв.м загальної площі 29400.92 грн

6. Загальні трудові витрати будівництва об'єкту 164,157 тис.чол-год

7. Виробіток на 1чол-день,грн 16649.63 грн

$$B = C_{кв} / Q$$

8. Ступінь охоплення механізацією будівельно-монтажних робіт

$$K_M = C_M / C_{кв} \quad 0,581$$

9. Тривалість будівництва 184 дней

Житловий будинок

Локальний кошторис на будівельні роботи № 2-1-1/ІЗ-2015
на Житловий будинок в м.Запоріжжя
Житловий будинок

Основа:	Кошторисна вартість	210123,760	тис. грн.
креслення (специфікації) №	Кошторисна трудомісткість	92,588	тис.люд.-год.
	Кошторисна заробітна плата	19630,924	тис. грн.
	Середній розряд робіт	3,7	розряд

Складений в поточних цінах станом на “17 квітня” 2025 р.

№ п/п	Обґрунтування (шифр норми)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, люд.-год.	
					Всього	експлуатації машин	Всього	заробітної плати	експлуатації машин	не зайнятих обслуговуваням машин	
										тих, що обслуговують машини	
										на одиницю	всього
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		А. Підземна частина									
		Розділ 1. Земляні роботи									
1	E1-12-13	Розроблення ґрунту у відвал	1000м3	0,576	4618,32	4357,62	1330	75	1255	15,49	4,46

		Загальновиробничі витрати, грн.					30427				
		трудоємність в загальновиробничих витратах, люд.год.					215,93				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					6980				
		Всього будівельні роботи, грн.					75232				

		Всього по розділу 1					75232				
6	ЕД6-50-60	Розділ 2. Фундаменти та підвал <i>Збирання і розбирання дерев'яної щитової опалубки для улаштування стін і перегородок площею до 5 м2, товщина, мм понад 400</i>	100м3	37,24	15804,44 5974,81	572,05 178,14	26077	9858	944 294	311,35 9,5166	513,73 15,7
7	ЕД6-62-66	<i>Встановлення арматури окремими стрижнями із зварюванням вузлів в стіни і перегородки з одинарною арматурою, діаметр стрижнів, мм понад 12 до 18</i>	т	16,8	76065,83 461,30	84,68 16,01	878560	5328	978 185	23,44 0,8646	270,73 9,99
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
8	ЕД6-65-25	<i>Укладання бетонної суміші в конструкції кранами в баддях. Стіни і перегородки прямолинійні, товщина, мм понад 300</i>	100м3	37,24	76859,15 2597,52	5058,35 1575,20	126818	4286	8346 2599	137 84,15	226,05 138,85
9	Е8-4-3	Гідроізоляція стін, фундаментів горизонтальна обклеювальна в 2 шари	100м2	1,26	6698,21 625,04	231,01 71,96	8440	788	291 91	31,76 4,3092	40,02 5,43
10	Е8-4-5	Гідроізоляція стін, фундаментів бічна	100м2	5,06	6662,61	170,41	33713	7718	862	73,94	374,14

		обклеювальна по вирівненій поверхні бутового мурування, цеглі й бетону в 2 шари			1525,38	53,08			269	3,1787	16,08
		Разом прямі витрати по розділу 2					1073608	27978	11421 3438		1424,67 186,05
		Разом будівельні роботи, грн.					1073608				
		в тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.					1034209				
		всього заробітна плата, грн.					31416				
		Загальновиробничі витрати, грн.					25821				
		трудоємність в загальновиробничих витратах, люд.год.					193,29				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					6249				
		Всього будівельні роботи, грн.					1099429				

		Всього по розділу 2					1099429				
		Б. Надземна частина									
		Розділ 1. Стіни									
11	ЕД6-50-58	Збирання і розбирання дерев'яної щитової опалубки для улаштування стін і перегородок площею до 5 м2, товщина, мм понад 200 до 300	100м3	276,12	26041,04 9962,87	953,73 297,00	523425	200254	19170 5970	519,17 15,8661	10435,32 318,91
12	ЕД6-62-70	Встановлення арматури окремими стрижнями із зварюванням вузлів в стіни і перегородки з подвійною арматурою, діаметр стрижнів, мм понад 12 до 18	т	168	76198,48 571,02	96,41 16,53	10721126	80343	13565 2326	28,68 0,8948	4035,28 125,9

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
13	ЕД6-65-24	Укладання бетонної суміші в конструкції кранами в баддях. Стіни і перегородки прямолінійні, товщина, мм, понад 200 до 300	100м3	36	79956,65 3569,34	7173,66 2233,92	1607129	71744	144191 44902	186 119,34	3738,6 2398,73
		Разом прямі витрати по розділу 1					12851680	352341	176926 53198		18209,2 2843,54
		Разом будівельні роботи, грн.					12851680				
		в тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.					12322413				
		всього заробітна плата, грн.					405539				
		Загальновиробничі витрати, грн.					335463				
		трудоємність в загальновиробничих витратах, люд.год.					2526,33				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					81676				
		Всього будівельні роботи, грн.					13187143				

		Всього по розділу 1					13187143				
14	Е7-52-5	Розділ 2. Перегородки Установлення великопанельних гіпсобетонних перегородок площею до 15 м2	100шт	3,6	56246,48 9013,61	6234,31 1998,38	101244	16224	11222 3597	432,1 113,1013	777,78 203,58
		Разом прямі витрати по розділу 2					101244	16224	11222 3597		777,78 203,58
		Разом будівельні роботи, грн.					101244				
		в тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.					73798				

		всього заробітна плата, грн.					19821				
		Загальновиробничі витрати, грн.					16006				
		трудоємність в загальновиробничих витратах, люд.год.					117,76				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					3807				
		Всього будівельні роботи, грн.					117250				

		Всього по розділу 2					117250				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Розділ 3. Перекриття									
15	E7-45-5	Укладання панелей перекриття з обпиранням на дві сторони площею до 5 м2 [для будівництва в районах із сейсмічністю до 6 балів]	100шт	15,6	12428,80 4818,50	3403,20 1061,65	78301	30357	21440 6688	239,25 59,8922	1507,28 377,32
16	K584211-2005 C1414-7842	Панелі перекриття з/б багатопустотні марки ПК24.18-8Т серія 1.141-1 вип.60х Відпускна ціна: (147,84+((12-11)х0,32-0,09-0)х28,875)х4,26	шт	420	748,94 -	- -	314555	-	- -	- -	- -
17	K584211-2022 C1414-7842	Панелі перекриття з/б багатопустотні марки ПК30.15-8Т серія 1.141-1 вип.60х Відпускна ціна: (147,84+((13-11)х0,32+0-0)х28,875)х4,44	шт	100	840,05 -	- -	84005	-	- -	- -	- -
18	K584211-	Панелі перекриття з/б багатопустотні	шт	110	799,09	-	87900	-	-	-	-

	2040 C1414- 7843	марки ПК36.12-8Т серія 1.141-1 вип.60х Відпускна ціна: (148,99+((12- 11)x0,32+0,15- 0)x28,874)x4,26			-	-			-	-	-
		Разом прямі витрати по розділу 3					564761	30357	21440 6688		1507,28 377,32
		Разом будівельні роботи, грн.					564761				
		в тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.					512964				
		всього заробітна плата, грн.					37045				
		Загальновиробничі витрати, грн.					30330				
		трудоємність в загальновиробничих витратах, люд.год.					226,15				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					7311				
		Всього будівельні роботи, грн.					595091				

		Всього по розділу 3					595091				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Розділ 4. Сходи									
19	E7-47-4	Установлення сходових маршів без зварювання масою більше 1 т	100шт	0,4	13532,54 6277,92	6925,16 2277,25	2707	1256	1385 455	319 125,3406	63,8 25,07
20	K589121- 2544 варіант 1 C1418- 8847	Сходові марші залізобетонні марки 1ЛМ27.11.14-4 серія 1.151.1-6 вип.1,2 (із чистою бетонною поверхнею)х Відпускна ціна: (217,05+0x24,749)x2,856	шт	40	713,32 -	- -	14266	-	- -	- -	- -
21	C147-39	Металізація закладних та анкерних	100кг	0,424	692,15	-	293	-	-	-	-

22	E7-47-2	виробів та випусків арматури Установлення сходових площадок масою більше 1 т	100шт	0,4	14920,81 6921,11	- 7501,99 2426,77	2984	1384	- 1500 485	- 343,65 134,2889	- 68,73 26,86
23	K589121- M033 варіант 1 C1418- 8849	Сходові площадки залізобетонні марки 2ЛП22.15В-4 серія 1.152.1-8 вип.3(із бетонною підлогою, що не потребує додаткового опорядження)х Відпускна ціна: (172,5+0х24,749)х3,52	шт	40	689,71 -	- -	13794	-	- -	- -	- -
24	C147-39	Металізація закладних та анкерних виробів та випусків арматури	100кг	0,16	692,15 -	- -	111	-	- -	- -	- -
		Разом прямі витрати по розділу 4					34155	2640	2885 940		132,53 51,93
		Разом будівельні роботи, грн.					34155				
		в тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.					28630				
		всього заробітна плата, грн.					3580				
		Загальновиробничі витрати, грн.					2951				
		трудоємність в загальновиробничих витратах, люд.год.					22,13				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					716				
		Всього будівельні роботи, грн.					37106				

		Всього по розділу 4					37106				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Розділ 5. Шахти ліфтові									

25	E7-55-3	Установлення шахт ліфта масою до 2,5 т	100шт	0,2	708240,79 6799,27	6954,01 2185,89	70824	680	695 219	311,75 123,535	31,18 12,35
		Разом прямі витрати по розділу 5					70824	680	695 219		31,18 12,35
		Разом будівельні роботи, грн.					70824				
		в тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.					69449				
		всього заробітна плата, грн.					899				
		Загальновиробничі витрати, грн.					718				
		трудоємність в загальновиробничих витратах, люд.год.					5,22				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					169				
		Всього будівельні роботи, грн.					71542				

		Всього по розділу 5					71542				
26	EH10-20-3	Розділ 6. Вікна									
		Заповнення віконних прорізів готовими блоками площею до 3 м2 з металопластику в кам'яних стінах житлових і громадських будівель	100м2	8,4	165012,67 2437,03	161,32 95,58	693053	10236	678 401	113,35 5,3966	476,07 22,67
		Разом прямі витрати по розділу 6					693053	10236	678 401		476,07 22,67
		Разом будівельні роботи, грн.					693053				
		в тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.					682139				
		всього заробітна плата, грн.					10637				
		Загальновиробничі витрати, грн.					8362				
		трудоємність в загальновиробничих витратах, люд.год.					59,85				

		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн. Всього будівельні роботи, грн. ----- Всього по розділу 6					1935 701415 701415				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Розділ 7. Двері									
27	ЕН10-26-1	Установлення дверних блоків у зовнішніх і внутрішніх прорізах кам'яних стін, площа прорізу до 3 м2	100м2	40,904	5874,73 2780,83	1599,14 497,42	122805	58130	33428 10398	139,67 23,5338	2919,66 491,95
28	ЕН10-26-3	Установлення дверних блоків у перегородках і дерев'яних нерублених стінах, площа прорізу до 3 м2	100м2	12,36	3735,25 3530,43	- -	23756	22454	- -	181,7 -	1155,61 -
29	K536111-401 варіант 1 C123-199-1	Блоки дверні дерев'яні марки ДГ21-10 ГОСТ 6629-88 із дрібнопорожнистим (гратчастим) заповненням щита, глухі (з опоряджувальним покриттям емалями за 1 раз)х Відпускна ціна: ((481,38х0,83)-(1,26х0,31х37,785))х2,01	шт	400	798,78 -	- -	830731	-	- -	- -	- -
30	K536111-	Блоки дверні дерев'яні марки ДГ21-8	шт	400	657,81	-	263124	-	-	-	-

		Всього по розділу 7					1646364				
		Розділ 8. Покрівля									
34	E12-20-4	Улаштування пароізоляції обмазувальної в один шар	100м2	5,13	1015,04 278,52	12,37 3,55	5207	1429	63 18	14,69 0,1829	75,36 0,94
35	E12-18-3	Утеплення покриттів плитами з мінеральної вати або перліту на бітумній мастиці в один шар	100м2	5,13	118849,04 1313,51	119,82 35,62	609696	6738	615 183	63,67 1,8756	326,63 9,62
36	E12-22-1	Улаштування вирівнюючих стяжок цементно-піщаних товщиною 15 мм	100м2	5,13	2054,46 641,11	429,25 122,59	10539	3289	2202 629	38,39 6,4686	196,94 33,18
37	E12-2-1	Улаштування покрівель плоских чотиришарових із рулонних покрівельних матеріалів на бітумній мастиці	100м2	15,37	10614,16 613,44	152,21 44,98	163140	9429	2339 691	30,1 2,3651	462,64 36,35
		Разом прямі витрати по розділу 8					788582	20885	5219 1521		1061,57 80,09
		Разом будівельні роботи, грн.					788582				
		в тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.					762478				
		всього заробітна плата, грн.					22406				
		Загальновиробничі витрати, грн.					18359				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год.					137				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					4430				
		Всього будівельні роботи, грн.					806941				

		Всього по розділу 8					806941				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Розділ 9. Оздоблювальні роботи									
38	ЕН15-46-9	Високоякісне штукатурення цементно-вапняним розчином по каменю і бетону стін механізованим способом	100м2	161,5	4995,49 3160,50	147,33 120,51	806772	510421	23794 19462	147 8,2925	23740,5 1339,24
39	ЕН15-151-4	Фарбування вапняними розчинами по штукатурці стель всередині приміщень з підготуванням поверхонь	100м2	46,12	724,25 374,12	0,22 0,19	33402	17254	10 9	19,01 0,0111	876,74 0,51
40	ЕН15-251-1	Обклеювання стін простими і середньої цупкості шпалерами по монолітній штукатурці і бетону, по листових матеріалах, гіпсобетонних і гіпсолітових поверхнях	100м2	141	1014,41 718,60	0,22 0,19	143032	101323	31 27	35,68 0,0111	5030,88 1,57
41	ЕН15-164-3	Просте фарбування білилами по дереву заповнень дверних прорізів	100м2	22,98	1143,32 1047,76	0,22 0,19	26273	24078	5 4	53,24 0,0111	1223,46 0,26
42	ЕН15-165-9	Поліпшене фарбування стель колером олійним по штукатурці	100м2	13,91	3181,02 1816,66	0,22 0,19	44248	25270	3 3	92,31 0,0111	1284,03 0,15
43	ЕН15-164-7	Просте фарбування стін білилами по штукатурці та збірних конструкціях, підготовлених під фарбування	100м2	13,91	909,83 607,52	0,22 0,19	12656	8451	3 3	30,87 0,0111	429,4 0,15
44	ЕН15-23-3	Гладке облицювання плитками	100м2	46,27	18034,52	10,13	834457	315860	469	338,95	15683,22

		керамічними глазурованими стін, стовпів, пілястрів і укосів [без карнизних, плінтусних і кутових плиток] з установленням плиток туалетної гарнітури по цеглі і бетону			6826,45	6,85			317	0,3997	18,49
		Разом прямі витрати по розділу 9					1900840	1002657	24315 19825		48268,23 1360,37
		Разом будівельні роботи, грн.					1900840				
		в тому числі:					873868				
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.					1022482				
		всього заробітна плата, грн.					717270				
		Загальновиробничі витрати, грн.					4367,33				
		трудоємність в загальновиробничих витратах, люд.год.					141194				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Всього будівельні роботи, грн.					2618110				

		Всього по розділу 9					2618110				
		Розділ 10. Зовнішнє оздоблення									
45	ЕН15-36-1	Поліпшене штукатурення цементно- вапняним розчином по каменю стін механізованим способом	100м2	2,11	2776,18 1708,33	73,61 53,82	5858	3605	155 114	77,23 3,7044	162,96 7,82
46	Е31-18-1	Улаштування асфальтового вимощення на щебеневій основі товщиною 20 см	100м2	3,17	14420,45 862,29	178,73 52,57	45713	2733	567 167	49,33 2,6621	156,38 8,44

		Разом прямі витрати по розділу 10					51571	6338	722		319,34
		Разом будівельні роботи, грн.					51571		281		16,26
		в тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.					44511				
		всього заробітна плата, грн.					6619				
		Загальновиробничі витрати, грн.					5181				
		трудоємність в загальновиробничих витратах, люд.год.					36,79				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					1189				
		Всього будівельні роботи, грн.					56752				

		Всього по розділу 10					56752				
		Разом прямі витрати по надземній частині					18629088	1522942	277530		74858,45
		Разом будівельні роботи, грн.					18629088		97068		5460,06
		в тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.					16828616				
		всього заробітна плата, грн.					1620010				
		Загальновиробничі витрати, грн.					1208626				
		трудоємність в загальновиробничих витратах, люд.год.					8046,62				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					260146				
		Всього будівельні роботи, грн.					19837714				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

		Всього по надземній частині					19837714				
		Разом прямі витрати по кошторису					19747501	1588321	296350		78400,47
		Разом будівельні роботи, грн.					19747501		102228		5732,12

		в тому числі:				
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.	17862830			
		всього заробітна плата, грн.	1690549			
		Загальновиробничі витрати, грн.	1264875			
		трудоємність в загальновиробничих витратах, люд.год.	8455,84			
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.	273375			
		Всього будівельні роботи, грн.	210123760			

		Всього по кошторису	210123760			
		Кошторисна трудоємність, люд.год.	92588			
		Кошторисна заробітна плата, грн.	1963924			

Затверджено

Зведений кошторисний розрахунок
в сумі **440690,39** тис. грн.

В тому числі зворотних сум **53,38** тис. грн.

ЗВЕДЕНИЙ КОШТОРИСНИЙ РОЗРАХУНОК ВАРТОСТІ БУДІВНИЦТВА

На будівництво Житлового будинку покращеного планування в м. Запоріжжя

Складений в поточних цінах за станом на 2025 г.

№ п/п	Номери кошторисів і кошторисних розрхунків	Найменування розділів, об'єктів, робіт і витрат	Кошторисна вартість, тис. грн			Інші витрати, тис. грн	Загальна кошторисна вартість, тис. грн
			будівельних робіт	монтажних робіт	устаткування, мебелів і інвентаря		
1		Глава 2. Основні об'єкти будівництва	18911,14	2669,03	3151,86	2558,89	272900,91
		Разом по главі 2:	18911,14	2669,03	3151,86	2558,89	272900,91
2		Глава 7. Благоустрій та озеленення території					
3		Вертикальне планування	567,33				567,33
4		Тротуари і площадки	378,22				378,22
5		Малі архітектурні форми	189,11				189,11
6		Озеленення	472,78				472,78
7		Зовнішнє освітлення	56,73	133,45			190,18
		Разом по главі 7:	1664,18	133,45			1797,63
		Разом по главам 1-7	20575,32	2802,48	3151,86	2558,89	29088,54
		Глава 8. Тимчасові будівлі і споруди					
8	Настанова з визначення вартості будівництва	Кошти на зведення (пристосування) і розбирання титкульних тимчасових будівель і споруд	308,63	42,04			350,67
9		Тимчасові будівлі і споруди за межами участку	1,52	3,68			5,20
		Разом по главі 8	310,15	45,72			355,87
		Разом по главам 1-8	20885,47	2848,20	3151,86	2558,89	29444,41
		Глава 9. Інші роботи і витрати					

10	Настанова з визначення вартості будівництва	Кошти на додаткові витрати при виконання будівельно-монтажних робіт в зимовий період (на обсяг робіт, що планується до виконання в зимовий період)	229,74	31,33			261,07
11	Настанова з визначення вартості будівництва	Додаткові витрати при виконанні будівельно-монтажних робіт у літній період під відкритим небом при температурі зовнішнього повітря більш + 27 С	459,48	62,66			522,14
1	2	3	4	5	6	7	8
12	Настанова з визначення вартості будівництва	Витрати на перевезення робітників будівельно-монтажних організацій автомобільним транспортом (1,5%)				313,28	313,28
		Разом по главі 9:	693,22	98,99		320,28	1104,49
		Разом по главам 1-9:	21578,69	2947,19	3151,86	2879,17	30548,90
		Глава 10. Утримання служби замовника та авторського нагляду					
13	Настанова з визначення вартості будівництва	Утримання служби замовника (включаючи витрати на технічний нагляд затрати на технический надзор) (2,5%)				763,72	763,72
14	Настанова з визначення вартості будівництва	Здійснення авторського нагляду				48,88	48,88
15	Настанова з визначення вартості будівництва	Витрати замовника, пов'язаних з проведенням тендера				244,39	244,39

16	Настанова з визначення вартості будівництва	Кошти на оказання послуг, пов'язаних з підготовкою до виробництва робіт, їх здійснення і ввід об'єктів в експлуатацію та формування страхового фонду документації				61,10	61,10
		Разом по главі 10:				1118,09	1118,09
		Глава 12. Проектні та вишукувальні роботи					
17	Настанова з визначення вартості будівництва	Кошторисна вартість вишукувальних робіт				85,54	85,54
18	Настанова з визначення вартості будівництва	Кошторисна вартість проектних робіт				672,08	672,08
19	Настанова з визначення вартості будівництва	Кошторисна вартість комплексної державної експертизи проектно-кошторисної документації (K=1, 1)				61,10	61,10
		Разом по главі 12:				818,71	818,71
		Разом по главам 1-12:	21578,69	2947,19	3151,86	4815,97	32485,71
1	2	3	4	5	6	7	8
20	Настанова з визначення вартості будівництва	Кошторисний прибуток	1510,51	206,30			1716,81
21	Настанова з визначення вартості будівництва	Кошти на покриття адміністративних витрат будівельно-монтажної організації				226,54	226,54
22	Настанова з визначення вартості	Кошти на покриття ризику	584,74	292,37	233,90	58,47	1169,49

	будівництва						
23	Настанова з визначення вартості будівництва	Кошти на покриття додаткових витрат, пов'язаних з інфляційними процесами	487,29	243,64	194,91	48,73	974,57
24	Настанова з визначення вартості будівництва	Кошти на страхування ризику замовника у будівництві				649,71	649,71
		Разом	24165,23	3694,50	3586,67	5806,43	37230,82
25		Податки, збори, обов'язкові платежі, встановлені чинним законодавством і не враховані складовими вартості будівництва (без ПДВ)					
	Настанова з визначення вартості будівництва	в том числе - комунальний податок				11,17	11,17
26		Разом по зведеному кошторисному розрахунку без НДС	24165,23	3694,50	3586,67	5817,60	37241,99
27	Настанова з визначення вартості будівництва	Податок на додану вартість (ПДВ) 20%				7448,40	7448,40
28		Всього за зведеним кошторисним розрахунком	24165,23	3694,50	3586,67	13265,99	440690,39
		Поворотні суми					
	Настанова з визначення вартості будівництва	- тимчасових будівель і споруд (15%)					53,38

6. Охорона праці

6.1 Введення

Охорона праці є соціально - технічною наукою, яка виявляє і вивчає виробничі небезпеки і професійні шкідливості і розробляє методи їх запобігання з метою усунення виробничих нещасних випадків і професійних захворювань робочих, аварій і пожеж.

Поліпшення умов праці - самостійне і важливе завдання соціальної політики, здійснюваної державою. Для вирішення теоретичних і практичних завдань, що визначають цю проблему, розроблені і реалізовані численні правові технічні економічні і організаційні заходи щодо охорони праці.

У нашій країні розробляється Система стандартів по безпеці праці (ССТБ), яка є комплексом великого числа взаємозв'язаних стандартів, направлених на забезпечення безпеки праці. Ця система встановлює загальні вимоги і норми по видах небезпечних і шкідливих виробничих чинників, загальні вимоги безпеки до виробничого устаткування і процесів, вимоги до засобів захисту що працюють, методи оцінки безпеки праці.

Охорона праці – це система законодавчих актів і відповідних їм соціально-економічних, технічних, гігієнічних і організаційних заходів, що забезпечують безпеку, збереження здоров'я і працездатності людини в процесі праці.

Завдання охорони праці – звести до мінімальної вірогідність поразки або захворювання комфорту, що працює з одночасним забезпеченням, при максимальній продуктивності праці. Продуктивність праці підвищується завдяки збереженню здоров'я і працездатності людини, економії живої праці шляхом підвищення рівня використання робочого часу, продовженню періоду активної трудової діяльності людини, економії суспільної праці

шляхом підвищення якості продукції, поліпшенню використання основних виробничих фондів, зменшенню числа аварій.

Поліпшення умов праці призводять до зниження виробничого травматизму, професійних захворювань, інвалідності, що зберігає здоров'я трудящих і одночасно приводить до зменшення витрат на оплату пільг і компенсацій за роботу в несприятливих умовах праці, на оплату наслідків такої роботи (тимчасовій і постійній непрацездатності), на лікування, перепідготовку працівників виробництва у зв'язку з текучістю кадрів по причинах, пов'язаних з умовами праці.

6.2 Небезпечні зони на будівельному майданчику

Одним з найбільш важливих питань для забезпечення безпеки будівництва є правильна його організаційно-технічна підготовка. При організації будівельного майданчика, розміщенні ділянок і робочих місць, проїздів, проходів необхідно встановити небезпечні для людей зони. При зведенні будівель і споруд найбільш складними і небезпечними є роботи, пов'язані з монтажем будівельних конструкцій, тому особливу увагу приділяють питанням забезпечення безпечних умов виробництва цих робіт. На монтажному майданчику існують зони, де потенційно або постійно діють небезпечні виробничі чинники.

До зон небезпечних виробничих чинників, що постійно діють, відносяться ділянки: поблизу неізольованих токоведущих частин електроустановок; поблизу виїмок, канав, траншей і т.п.; в місцях, де міститися шкідливі речовини з концентрацією вище гранично допустимих.

До зон небезпечних виробничих чинників, що потенційно діють, відносяться ділянки: поблизу виробництва монтажних робіт, тобто сам монтажний майданчик; поверхи будівель і споруд в одній захватке, над якими відбувається монтаж конструкцій; поблизу не захищених технологічних отворів і отворів в перекриттях, до яких можливий доступ

людей, – місця установки устаткування, вентиляційних камер, ліфтів, сходових кліток і т. п.; отвори в стінах при односторонньому примиканні до них наздогнала (перекриття), коли відстань від рівня наздогнала до низу отвору менше 0,7м; поблизу місць переміщення машин, монтажних механізмів, а також місця, над якими відбувається переміщення вантажів кранами.

Для попередження допуску сторонніх осіб у вказані небезпечні зони застосовую різні типи огорож, що встановлюються на визначуваний розрахунком відстані від джерел небезпеки. Огорожі по функціональному призначенню підрозділяють на захисні, захисно-охоронні і сигнальні. Небезпечні зони будівельного майданчика при монтажі об'єктів в населених місцях і на території підприємств, що діють, захищають захисно-охоронними або захисними огорожами, а в ненаселених місцях - сигнальними огорожами. На додаток до огорож небезпечні зони позначають відповідними знаками безпеки і написами. Ці знаки і написи розташовують безпосередньо на тих, що захищають або на стендах, що окремо стоять.

Межі небезпечних зон залежно від джерела небезпеки визначають розрахунком на підставі вимог ДБН А.3.2-2-2009 "Охорона праці і промислова безпека в будівництві".

Таблиця 6.1 - Межі небезпечних зон

Висота можливого падіння предметів, м	Поблизу місць переміщення вантажів (від горизонтальної проекції траєкторії максимальних габаритів переміщуваного вантажу машини), м	Поблизу будівлі, що будується, або споруди (від його зовнішнього периметра), м
До 10	-	4
До 20	7	5
20.70	10	7
70.120	15	1/6 висот будівлі, що зводиться
120.200	20	-«-
200.300	25	-«-
300.400	30	-«-

Межа небезпечної зони у стрілоподібного крана визначається з урахуванням відльоту конструкції при розриві гілки стропа:

$$R=r+S \quad (6.1)$$

де R-радіус небезпечної зони, м;

r- радіус максимального вильоту стріли крана, м;

S-расстояние відльоту конструкції при падінні на землю, м:

$$S= \sqrt{H [l(1-\cos\varphi)]}+\alpha \quad (6.2)$$

H- відстань від землі до піднятої конструкції, м;

l-длина стропа, м;

φ - вугол між стропом і вертикальною віссю;

α - відстань від центру тяжіння конструкції до краю більшої сторони, м.

При роботі баштового крана небезпечною зоною буде все той простір, в якому здійснюються або можуть здійснюватися робочі і неодружені переміщення крана і його елементів. Ширина небезпечної зони в плані, м

$$R_1=2R+C \quad (6.3)$$

де C-ширина колії, м.

Довжина небезпечної зони в плані, м:

$$R_2=L+2R \quad (6.4)$$

де L- довжина підкранового шляху, м.

Небезпечна зона при роботі екскаватора R_3 з прямою лопатою визначається по формулі $R_3=R_k+b$, де R_k - найбільший радіус копання, м; b- відстань від верху забою до проекції лінії кута природного укосу ґрунту, м. З протилежного боку небезпечна зона визначається найбільшим радіусом копання, але не менше 5м. Під час завантаження ґрунту знаходиться людям між екскаватором і транспортними засобами не вирішується.

6.3 Техніка безпеки при монтажних роботах

У попередженні травматизму важливу роль грає якісне навчання тих, що працюють правильним прийомом роботи. Керівництво і відповідальність за своєчасне і якісне навчання безпечним методам роботи в будівництві покладене на начальника ділянки, на робочому місці - на майстра. Відповідальність за розробку інструкцій в будівництві покладається на керівників підрозділу, а самі інструкції затверджуються головним інженером підприємства і узгоджуються з відділом охорони праці профкому.

Інструктаж і навчання всіх робочих проводиться у вигляді ввідного інструктажу, інструктажу на робочому місці, щоденного (поточного) інструктажу, періодичного (повторного) інструктажу, позапланового інструктажу, курсового навчання, масової пропаганди.

Оним з основних функцій державного суспільного контролю є підвищення відповідальності по охороні праці не тільки підприємств, але і що всіх працюють. Законодавством встановлена дисциплінарна, адміністративна, матеріальна і кримінальна відповідальність.

Трудові процеси, пов'язані з монтажем будівельних конструкцій, є найбільш складними і небезпечними, оскільки значний об'єм робіт (80 %) доводиться виконувати на великій висоті в умовах, коли виключена можливість ефективного використання засобів колективного захисту що працюють від падіння з висоти.

До монтажних робіт допускаються особи не молодше 18 років, що володіють професійними навиками, навчені безпечним прийомом робіт і відповідні посвідчення, що мають, пройшли медичний огляд. Перед початком робіт на висоті знайомлять з характером майбутньої роботи, станом робочого місця і проходів до нього, безпечними способами підйому на робоче місце, із запобіжними засобами при виконанні робіт, а також захисту від падіння з висоти.

При проведенні монтажних робіт в місцях, небезпечних для руху людей, вивішують добре видимі попереджувальні знаки. Входи в

приміщення і проходи в нижніх поверхах, над якими проводять монтаж, закривають для доступу людей.

На ділянці, де проводять монтажні роботи, не дозволяється виконувати інші види робіт і знаходитися стороннім особам. Пересування робочих по навісних сходах при монтажі великорозмірних елементів допускається тільки в межах двох поверхів. Під'їм робочих по навісних сходах на висоту більше 10 м допускається, якщо через кожних 10 м сходів обладнано майданчиками для відпочинку.

Для переходу монтажників з однієї конструкції на іншу застосовуються інвентарні сходи, містки, трапи, майданчики, які встановлюються і закріплюються на вмонтовуваних конструкціях до їх підйому.

Виробництво монтажних операцій без подмостей допускається тільки при неможливості їх пристрою; в цьому випадку застосовуються запобіжні пояси. До початку робіт встановлюється порядок обміну умовними сигналами між монтажником, керівним монтажем, і машиністом. Всі сигнали подаються однією особою, окрім сигналу «стоп», який може бути поданий будь-яким працівником, що відмітив небезпеку. Строповку вантажів слід проводити інвентарними стропами і вантажозахватними пристроями. Якщо висота до замку вантажозахватного засобу перевищує 2м, то повинна забезпечуватися дистанційна расстроповка з робочого горизонту. Способи строповки повинні виключати можливість падіння або ковзання застропленого вантажу і забезпечувати його подачу до місця установки в положенні, близькому до проектного.

Очищати елементи конструкцій від грязі і полоу слід до їх підйому. Не можна допускати перенесення конструкцій кранами робочими місцями монтажників. При переміщенні конструкції або устаткування відстань між ними і виступаючими частинами повинно бути не менше 0,5 м по вертикалі і 1 м по горизонталі. Конструкції, переміщувані краном, утримуються від розгойдування відтяжками з прядивного або тонкого сталевих каната. При підйомі довгих елементів, що встановлюються в горизонтальному положенні,

слід застосовувати парні відтяжки, прикріплені до їх кінців. Під час перерв в роботі не допускається залишати підняті конструкції і устаткування на вазі. Знаходитися людям на конструкціях або устаткуванні під час їх підйому, переміщення і установки забороняється. Расстроповку встановлених в проектне положення конструкцій і устаткування можна проводити після надійного постійного або тимчасового закріплення.

Монтаж конструкцій кожного подальшого ярусу будівлі слід проводити тільки після надійного закріплення всіх елементів попереднього ярусу.

Не допускається виконувати монтажні роботи на висоті у відкритих місцях при швидкості вітру 15 м/с і більш, при ожеледиці, грозі або тумані, що виключає видимість в межах фронту робіт.

6.4 Монтаж збірних залізобетонних конструкцій

Монтаж конструкцій складається з взаємно зв'язаних підготовчих і основних процесів. До підготовчих процесів відносяться будівництво підкранових шляхів, завезення конструкцій, укрупнена збірка деталей, пристрій подмостей для роботи монтажників; до основних - строповка конструкцій, під'їм, установка конструкцій на опори, тимчасове закріплення, вивіряння і остаточне кріплення вмонтовуваних елементів.

Монтаж сталевих і залізобетонних конструкцій будівель і споруд слід починати тільки після завершення всіх будівельних робіт по нульовому циклу на монтажному майданчику.

Перед вантаженням або розвантаженням панелей, блоків і інших збірних залізобетонних конструкцій монтажні петлі оглядаються і очищаються, якщо потрібно, від розчину або бетону. При укладанні конструкцій в штабель необхідно між ними поміщати прокладки для підведення стропів без повернення конструкцій.

Підйом збірних залізобетонних конструкцій, що не мають петель або міток, що забезпечують їх правильну строповку і монтаж, забороняється. Важливо на всіх стадіях монтажу забезпечувати стійкість, незмінність і міцність як окремих конструкцій, так і будівлі в цілому.

Для підйому плит перекриття, балконних плит і сходових майданчиків зазвичай застосовують чотирьохзахватний стропів. При опусканні сходового маршу спочатку встановлюють його нижній кінець, а потім плавно опускають верхній.

При виконанні монтажних робіт забороняється користуватися приставними сходами. Не допускається ставити панелі навіть на короткий час на перекриття. При опусканні панелі перекриття, коли вона знаходиться на висоті 30-40 см над перегородками, монтажники повинні піднятися на пересувний майданчик, щоб прийняти і укласти панель. При опусканні плити перекриття розміром «на кімнату» монтажники знаходяться в суміжному приміщенні на пересувних майданчиках.

6.5 Освітлення будівельного майданчика

Для створення безпечних умов праці потрібна не тільки достатня освітленість робочих поверхонь, але і раціональний напрям світла, відсутність різких тіней і відблисків, що викликають сліпучу дію.

Для освітлення будівельних майданчиків повинні застосовуватися стаціонарні і пересувні інвентарні освітлювальні установки. Пересувні інвентарні освітлювальні установки встановлюють в місцях виробництва робіт, в зоні транспортних шляхів, небезпечних зон і так далі Будівельні машини і механізми повинні бути обладнані освітлювальними установками зовнішнього освітлення. Для виконання робіт в темний час доби застосовується робоче освітлення, яке повинне бути рівномірним і локалізованим. Для живлення освітлювальних приладів застосовується

напруга не більше 220 В при загальному освітленні; не більше 42 В – при місцевому освітленні стаціонарними світильниками, встановленими на доступній для дотику висоті; не більше 12 В – для ручних переносних світильників.

При загальному рівномірному освітленні будівельних майданчиків освітленість повинна бути не менше 2 лк.

При виконанні робіт на ділянках на додаток до загального рівномірного освітлення необхідно передбачати загальне локалізоване освітлення, тобто освітлювальні прилади встановлюються на будівлях, конструкціях, щоглах для загального рівномірного освітлення. Локалізоване освітлення може здійснюватися фарами, прожекторами, світильниками, встановленими на машинах і механізмах.

Загальне локалізоване освітлення при розташуванні світильників на відстані 15 м і менш від місць виробництва робіт здійснюється газорозрядними лампами низького і високого тиску і прожекторами.

До мереж аварійного освітлення не допускається підключення яких-небудь інших споживачів електроенергії. У разі неможливості або не технічної цілеспрямованості пристрою мережі аварійного освітлення повинні бути передбачені інвентарні переносні електричні ліхтарі.

Живлення евакуаційного освітлення повинне здійснюватися від мережі, незалежної від мережі робочого освітлення.

Для загального рівномірного освітлення будівельних майданчиків при їх ширині до 20 м застосовуються світильники з лампами розжарювання: при ширині майданчика 20-150 м – з лампами типу ДРЛ; при ширині майданчика 150-300 м – з лампами розжарювання; при ширині майданчиків більше 300 м, при установці світильників на висоті 5 м і більш – з ксеноновими лампами, що мають коефіцієнт посилення сили світла не менше 10.

Щогли (вежі), використовувані для освітлення будівельного майданчика, повинні бути обладнані заземляючим пристроєм.

6.6 Блискавкозахист будівельних об'єктів

Блискавкозахист – це комплекс захисних заходів від розрядів атмосферної статичної електрики, що забезпечують безпеку людей, збереження будівель і споруд, устаткування і матеріалів від загорянь, вибухів і руйнувань. Блискавка небезпечна тим, що її удар в незахищену або не правильно захищену будівлю є серйозною небезпекою не тільки для устаткування, але і для людей. Прямий удар блискавки може з'явитися причиною пожеж і вибухів.

6.7 Захист будівель і споруд від прямих ударів блискавки

Захист будівель і споруд від прямих ударів блискавки здійснюється за допомогою громовідводів різних систем. Будь-який громовідвід складається з трьох основних частин: блискавкоприймач, що безпосередньо сприймає удар блискавки; токоотвода (спуску), сполучаючого блискавкоприймача із заземлителем, і заземлителя, через який струм блискавки стікає в землю.

Вертикальна конструкція (стовп, щогла), призначена для закріплення блискавкоприймача токоотвода, називається опорою громовідводу. За типом блискавкоприймачів громовідводи діляться на стрижньових і тросових, по кількості громовідводів, що спільно діють, – на одиночні, подвійні, багатократні. У практиці частіше використовують стрижньові громовідводи.

Блискавкоприймачі стрижньових громовідводів виготовляють із сталі різного профілю з антикорозійним захистом, частіше з круглої сталі і рідше з водопровідних труб. Вільний кінець труби необхідно сплюснути або щільно закрити металевою пробкою. Як блискавкоприймачі може бути використана спеціальна сітка з круглої або плоскої сталі діаметром 6-8 мм.

Для пристрою токоотводів можна використовувати сталь будь-якого профілю. Мінімальний перетин – 48 мм², а діаметр круглої сталі або троса – не менше 6 мм. Токоотводи слід прокладати зовні будівель від молниеприймача по найкоротшому шляху до заземлителя. Токоотводи між собою з блисковприймачем і заземлителем сполучають зваркою. Довжина зварювального шва повинна бути не менше шести діаметрів зварюваних круглих провідників.

Заземляючі пристрої можуть бути різних видів. Вертикальні заземлители з кутової (40х40х4 мм), круглої (діаметром 10-20 мм) сталі, а також труби із зовнішнім діаметром 30-60 мм і товщиною стінок 4 мм забивають на глибину 2-3 м.

Опори для громовідводів виконують у вигляді вільних конструкцій, що стоять, без розтяжок. Металеві опори необхідно оберігати від корозії фарбуванням, а дерев'яні опори просочувати антисептиками і антипиренами.

Захист від поразок блискавкою залежить від типу виробництва, розташованого в будівлі, і від середньорічної грозової діяльності атмосфери. Гроза діяльність може бути оцінена очікуваною кількістю поразок блискавкою в рік будівель і споруд:

$$N=(l+6h_x)(b+6h_x)n \times 10^{-6}$$

l, b – довжина і ширина споруди (або найменшого описаного прямокутника для будівель складної конфігурації), що захищається, м;

h_x – найбільша висота споруди, м;

n – середньорічне число ударів блискавки в 1 км² поверхні землі.

Для таких об'єктів, як димарі, водонапірні і силові башти, щогли, дерева, очікуване число поразок блискавкою в рік

$$N=9h_x^2 n \times 10^{-6}.$$

Кожен громовідвід утворює навколо себе строго певний простір, вірогідність попадання блискавки в яке, минувши молниеприймачи, практично рівна нулю. Цей простір називається зоною захисту. Зони захисту залежно від, кількості і взаємного розташування громовідводів можуть мати

різноманітні геометричні форми. Для одиночного стрижньового громовідводу заввишки порядку 60 м зона захисту є конусом з підставою $r=1,5h$, де h_x – висота споруди, що захищається; r_x – радіус захисту на висоті об'єкту.

Радіус захисту визначають із співвідношень:

$$r_x = 1,5(h - 1,25h_x) \quad \text{при} \quad 0 \leq h_x \leq 2/3h;$$

$$r_x = 0,75(h - h_x) \quad \text{при} \quad 2/3h \leq h_x \leq h.$$

Подвійний стрижньовий громовідвід складається з двох одиночних громовідводів заввишки не більше 60 м з відстанню $a \leq 5h$.

Межа зони захисту такого громовідводу вгорі є крива, описана радіусом R з крапки, що знаходиться на висоті $H=4h$ над серединою відстаней між громовідводами.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Барашиков А.Я., Буднікова Л.М., Кузнецов Л.В. та ін. Залізобетонні конструкції: підручник. Київ: Вища школа, 1995. – 591 с.
2. Галузеві норми часу на будівельні, монтажні та ремонтно-будівельні роботи. Загальна частина. Київ : УкрНДЦ «Екобуд», 2006. 36 с.
3. Галузеві норми часу на будівельні, монтажні та ремонтно-будівельні роботи. Випуск 1 «Штукатурні роботи». Збірник ГН 8 «Опоряджувальні роботи». Київ : УкрНДЦ «Екобуд», 2007. 27с.
4. Галузеві норми часу на будівельні, монтажні та ремонтно-будівельні роботи. Випуск 2 «Малярні роботи». Збірник ГН 8 «Опоряджувальні роботи». Київ : УкрНДЦ «Екобуд», 2008. 60 с.
5. Галузеві норми часу на будівельні, монтажні та ремонтно-будівельні роботи. Збірник ГН 3 «Кам'яні роботи». Київ : УкрНДЦ «Екобуд», 2006. 68 с.
6. Гавриляк А.І., Базарник І.Б., Кінаш Р.І. Технічна експлуатація, реконструкція і модернізація будівель: навч. посібник для внз. Львів: Вид-во Нац. ун-ту "Львів. політехніка", 2006. 539 с.
7. Данкевич Н. О., Шаровар М. К., Мальований І. В. Технологія будівельного виробництва: метод. вказівки до виконання курсового проекту для студ. ЗДІА напряму 6.06.0101 "Будівництво" ден. та заоч. форм навчання. Запоріжжя : ЗДІА, 2010. 57 с.
8. Данкевич Н.О. Технологія будівельного виробництва: методичні вказівки до виконання практичних та лабораторних занять, контрольної та самостійної роботи для студентів ЗДІА за напрямом 192 «Будівництво та цивільна інженерія» денної та заочної форми навчання. Запоріжжя: ЗДІА, 2016. 65 с.

9. ДБН В.2.2-17:2006. Будинки і споруди. Доступність будинків і споруд для мало мобільних груп населення. [Чинні з 2007-05-01]. Київ : Мінбуд України, 2007. 21с. (Державні будівельні норми України).
10. ДБН В.2.2-9-2009 . Будинки і споруди. Громадські будинки та споруди. Основні положення. [Чинні з 2010-10-01]. Київ: Мінрегіонбуд України, 2010. 69с.
11. ДБН В.2.2-9-2009. - [Чинні з 2006-01-01]. Будинки і споруди. Житлові будинки. Основні положення. Київ : Державний комітет України з будівництва та архітектури, 2005. 76с.
12. ДБН В.2.2-15:2019. Житлові будинки. Основні положення. [Чинні з 2019-01-01]. Київ : Мінрегіонбуд України. 2019. 32 с.
13. ДСТУ 9243.4:2023. Система проєктної документації для будівництва. Основні вимоги до проєктної документації – [Чинний від 2024–04–01]. Київ : Держстандарт України, 2023.
14. ДБН В 1.2-12:2008. Будівництво в умовах ущільненої забудови. Вимоги безпеки. [Чинний від 2009–01–01]. Вид. офіц. Київ, 2008. 34с. (Національний стандарт України).
15. ДБН А.3.2-2-2009. Система стандартів безпеки праці. Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення. [Чинний від 2012–04–01]. Вид. офіц. Київ, 2012. 94 с. (Національний стандарт України).
16. ДБН А.3.1-5-2016. Управління, організація і технологія. Організація будівельного виробництва. [Чинний від 2016–05–05]. Вид. офіц. Київ, 2016. 52с. (Національний стандарт України).
17. ДСТУ Б А.3.2-11:2009. Роботи покрівельні та гідроізоляційні. Вимоги безпеки. [Чинний від 2009–12–04]. Вид. офіц. Київ, 2010. 9с. (Національний стандарт України).
18. ДСТУ Б В.2.8-39: 2011. Засоби підмащування. Загальні технічні умови. [Чинний від 2012–12–01]. Вид. офіц. Київ, 2012. 14с. (Національний стандарт України).

- 19.ДСТУ Б В.2.8-41:2011. Опалубка для зведення монолітних бетонних і залізобетонних конструкцій. Класифікація і загальні технічні вимоги. [Чинний від 201–12–01]. Вид. офіц. Київ, 2012. 13с. (Національний стандарт України).
- 20.ДСТУ Б В.2.8-45:2011. Підмости пересувні збірно-розбірні. Технічні умови. [Чинний від 2012–12–01]. Вид. офіц. Київ, 2012. 10 с. (Національний стандарт України).
- 21.ДСТУ Б В.2.8-46:2011. Підмости пересувні з пересувним робочим місцем. Технічні умови. [Чинний від 2012–12–01]. Вид. офіц. Київ, 2012. 12 с. (Національний стандарт України).
- 22.ДСТУ-Н Б А.3.1-16:2013. Настанова щодо виконання зварювальних робіт при монтажі будівельних конструкцій. [Чинний від 2014–01–01]. Вид. офіц. Київ, 2014. 70 с. (Національний стандарт України).
- 23.ДСТУ-Н Б В.1.1-34:2013. Настанова з розрахунку та проектування звукоізоляції огорожувальних конструкцій житлового і громадських будинків. [Чинний від 2014–01–01]. Вид. офіц. Київ, 2014. 88с. (Національний стандарт України).
- 24.ДСТУ-Н Б А.3.1-23:2013. Настанова щодо проведення робіт з улаштуванням ізоляційних, оздоблювальних, захисних покриттів стін, підлог і покрівель будівель і споруд. [Чинний від 2014–01–01]. Вид. офіц. Київ, 2013. 88 с. (Національний стандарт України).
- 25.ДСТУ-Н Б В 2.6-145:2010. Захист бетонних і залізобетонних конструкцій від корозії. Загальні технічні умови. [Чинний від 2010–10–26]. Вид. офіц. Київ, 2010. 52 с. (Національний стандарт України).
- 26.ДСТУ-Н Б В 2.1-32:2014. Настанова з проектування котлованів для улаштування фундаментів і заглиблених споруд. [Чинний від 2015–10–01]. Вид. офіц. Київ, 2015. 100 с. (Національний стандарти України).
- 27.ДСТУ-Н Б В 2.6-206:2015. Настанова з проектування монолітних бетонних і залізобетонних будівель і споруд. [Чинний від 2016–10–01]. Вид. офіц. Київ, 2015. 28 с. (Національний стандарт України).

- 28.ДСТУ-Н Б В 2.1-28:2013. Настанова щодо проведення земляни робіт, улаштування основ та спорудження фундаментів. [Чинний від 2014–01–01]. Вид. офіц. Київ, 2013. 98 с. (Національний стандарт України).
- 29.ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010. Захист від небезпечних геологічних процесів, шкідливих експлуатаційних впливів, від пожеж. Будівельна кліматологія. [Чинний від 2011– 10–01]. Вид. офіц. Київ, 2011. 127с. (Національний стандарт України).
- 30.ДСТУ 3760:2006. Прокат арматурний для залізобетонних конструкцій. Загальні технічні умови. [Чинний від 2007–10–01]. Вид. офіц. Київ, 2007. 28с. (Національний стандарт України).
- 31.ДСТУ Б А.3.1-22:2013. Визначення тривалості будівництва об'єктів. [Чинний від 2014-01-01]. Вид. офіц. Київ, 2014. 30с. (Національний стандарт України).
- 32.ДСТУ–Н Б В.2.6-203:2015. Настанова з виконання робіт при виготовленні та монтажу будівельних конструкцій. [Чинний від 2016–04–01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України , 2015. 62 с.
- 33.ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010. Захист від небезпечних геологічних процесів, шкідливих експлуатаційних впливів від пожежі. Будівельна кліматологія: [Чинний від 2011-11-01]. Київ: Мінрегіонбуд України, 2011. 123с. (Національний стандарт України).
- 34.ДСТУ 8302:2015 Бібліографічні посилання. Загальні положення та правила складання. [Чинний від 2016-07-01] Вид. офіц.. Київ: ДП «Укр НДНЦ», 2016.20 с.
35. ДСТУ 3008-2015 Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлення. [Чинний від 2017-07-01] Вид. офіц.. Київ: ДП «Укр НДНЦ», 2016.31 с..
- 36.Дончак І.О., Лінда С.М. Пристосування житлового середовища для потреб людей з обмеженими фізичними можливостями: навчальний посібник. Львів: Видавництво НУ «Львівська політехніка», 2002.

- 37.ДБН В.2.6-31:2016 Теплова ізоляція будівель. [Чинний від 2016–08–07]. Київ: Мінрегіонбуд України, 2016. 71 с. (Національні стандарти України).
- 38.ДБН В.2.6-98:2009. Конструкції будинків і споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення. [Чинні з 2011-06-01]. Київ : Мінрегіонбуд України, 2011. 71с. (Національний стандарт України).
- 39.ДБН В.2.6-33:2018 Конструкції зовнішніх стін із фасадною теплоізоляцією. Вимоги до проектування. [Чинні з 2018-08-02]. Київ : Мінрегіонбуд України, 2018. 21с. (Національні стандарти України).
- 40.ДБН А.3.1-5:2016 Організація будівельного виробництва. [Чинний від 2017–01–01]. Київ : Мінрегіонбуд України, 2017. 67 с. - (Національні стандарти України).
- 41.ДБН В.2.1 -10-2009.Об'єкти будівництва та промислова продукція будівельного призначення. Основи та фундаменти споруд. Основні положення проектування. [Чинні з 2009-07-01]. Київ : Держстандарт України, 2009. 86с. - (Національні стандарти України).
- 42.ДСТУ 3760:2019 Прокат арматурний для залізобетонних конструкцій. Загальні технічні умови. [Чинні з 2009-07-01]. Київ : Держспоживстандарт України, 2007. 28с. (Національні стандарти України).
- 43.ДБН Б А.2.2-8:2010. Проектування. Розділ «Ефективність» у складі проектної документації об'єктів. [Чинні з 2011-06-01]. Київ : Мінрегіонбуд
- 44.ДБН А.2.2-3-2012.Склад та зміст проектної документації на будівництво. [Чинний від 2012–07–01]. Київ : Мінрегіонбуд України, 2012. 29 с. (Національні стандарти України).
- 45.ДСТУ Б А.2.4-11:2009. Система проектної документації для будівництва. Правила виконання специфікації обладнання, виробів і

- матеріалів. [Чинний від 2009–01–24]. Київ: Держстандарт України, 2009. 12 с. - (Національні стандарти України).
- 46.ДБН А.3.2-2-2009. Система стандартів безпеки праці. Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення. [Чинний від 2012–04–01]. Київ: Мінрегіонбуд України, 2012. 94с. (Національні стандарти України).
- 47.ДБН В.1.2-2:2006. Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Навантаження і впливи. Норми проектування. [Чинний від 2007–01–01]. Київ : Мінбуд України, 2006. 75с. - (Державні будівельні норми України).
- 48.ДБН В.1.2-14:2018 Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель і споруд. [Чинні з 2019-01-01]. Київ : Мінрегіонбуд України, 2019. 37с. (Національні стандарти України).
- 49.ДБН В.1.3-2:2010 Система забезпечення точності геометричних параметрів у будівництві. Геодезичні роботи у будівництві. Чинний від 2010–01–21]. Київ : Мінбуд України, 2010. 70с. (Державні будівельні норми України).
- 50.Карапузов Є.К., Соха В.Г., Остапченко Т.Є. Матеріали і технології в сучасному будівництві. Київ: Вища освіта, 2004. 416 с.
- 51.Кирнос В.М., Залунин В.Ф., Дадиверина Л.Н. Организация строительства: учебник. Днепропетровск: «Пороги,», 2005. 309 с.
- 52.Кузнецов Ю.П. Проектирование железобетонных работ. Киев; Донецк: Вища школа., 1991. 280 с.
- 53.Настанова з визначення вартості будівництва. [Чинний від 2021–11–01]. Київ, 2021. 120 с. (Кошторисні норми України).
- 54.Організація будівництва : підручник / за редакцією С.А. Ушацького. Київ: Кондор, 2007. 521 с.
- 55.Павлов І.Д., Полтавець М.О. Організація, планування та системи управління в містобудівництві: навчально-методичний посібник для

- здобувачів вищої освіти «Магістра» спеціальності «Будівництво та цивільна інженерія». Запоріжжя, ЗНУ, 2019. 165 с.
56. Павлов І.Д., Пшегорлінська О.А. Технологія, організація та планування будівництва: навчально-методичний посібник для студентів ЗДІА спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» денної та заочної форм навчання. Запоріж. держ. інж. акад. Запоріжжя: ЗДІА, 2018. 186 с.
 57. Посібник з розробки проектів організації будівництва й проектів виконання робіт (до ДБН А.3.1-5-96). Київ : Укрархбудінформ, 1997. 105 с.
 58. Пищаленко Ю. А. Технология возведения зданий и сооружений: учебник для вузов. Киев: Вища школа, 1982. 192 с.
 59. Притула С. Ф. Технологія будівельних процесів: навч. посібник. Київ: ІЗМН, 1996. 140 с.
 60. Современные технологии в строительстве: учебник для студ. высш. учеб. заведен. / под ред. А.И. Менейлюка. Киев: Освіта України, 2010. 549 с.
 61. Технологія будівельного виробництва: підручник / В.К. Черненко та ін.; за ред. В.К. Черненка, М.Г. Ярмоленка. Київ: Вища школа, 2002. 430 с.
 62. Технология строительного производства / под общей ред. О.О. Литвинова, Ю.И. Белякова. Киев: Висш. шк., 1985. 479с.
 - 63.. Технологія будівельного виробництва: підручник для студ. внз / за ред. Ярмоленко М. Г. 2-ге вид., перероб. і доп. Київ: Вища школа, 2005. 341 с.
 64. Терех М.Д. Технологія реконструкції будівель та споруд: методичні вказівки до практичних занять, виконання розрахунково-графічних робіт та самостійної роботи для студентів спеціальності 8.092101 „Промислове та цивільне будівництво”. Запоріжжя: Видавництво ЗДІА, 2006. 67 с.

65. Технологія монтажу будівельних конструкцій: навчальний посібник. / За ред.. В.К. Черненко. Київ : Горобець Г.С.,2010. 372 с.
66. Технологія будівельного виробництва: підручник/ за ред.. В.К. Черненко, М.Г. Ярмоленка. Київ : Вища шк., 2002. 430 с
67. Нові технології в будівництві - надія на майбутнє. URL: <http://www.farsipharm.com.ua/>
68. Нові технології швидкого та економічного будівництва житла. URL: <http://ecotown.com.ua/>.
69. Топ-10 геніальних будівельних рішень з благоустрою міст. URL: <http://dt.ua/> .