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 житлової будівлі м.Запоріжжя

Виконав: студент 4 курсу, групи 6.1921-пцб-з
Легкий Олексій Вікторович .
(прізвище та ініціали) (підпис)

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

освітньо-професійна програма
Промислове і цивільне будівництво
(шифр і назва)
Керівник доктор філософії Арутюнян Є.Е.
(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
НЖЕНЕРНИЙ НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ІМ. Ю.М. ПОТЕБНІ
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 2025 року

З А В Д А Н Н Я
НА КВАЛІФІКЦІЙНУ РОБОТУ /ПРОЄКТ СТУДЕНТОВІ (СТУДЕНТЦІ)

Легкий Олексій Вікторович
(прізвище, ім`я по батькові)

1. Тема роботи (проєкту) Проєкт будівництва житлової будівлі м.Запоріжжя

керівник роботи доктор філософії Арутюнян Є.Е.
(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, теріторіальне місцезнаходження будівля, нормативні вимоги до будівництва згідно існуючого законодавства.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) архітектурно-будівельний розділ, розрахунково-конструктивний розділ, 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., констукції - 1 арк., технологія будівельного 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	Арутюнян Є.Е.		
Розрахунко-конструктивний	Арутюнян Є.Е.		
ТБВ	Арутюнян Є.Е.		
Організація будівництва	Арутюнян Є.Е.		
Економіка будівництва	Арутюнян Є.Е.		
Охорона праці та техногінна безпека в будівництві			

7. Дата видачі завдання 30 грудня 2024 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфкаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Архітектурно-будівельний	30.01.2025	
2	Розрахунко-конструктивний	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 будівництв	12.05.2025	

Студент (підпис) О.В. Легкий (прізвище та ініціали)

Керівник роботи/проєкту (підпис) Є.Е. Арутюнян (прізвище та ініціали)

Нормоконтроль пройдено (підпис) С.В. Пастухова (прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

Легкий О.В. Проєкт будівництва житлової будівлі м. Запоріжжя.

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

Науковий керівник Є.Е. Арутюнян, Інженерний навчально-науковий інститут Запорізького національного університету, 2025.

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

В архітектурній частині було визначено об’ємно-планувальне рішення будівлі, виконано теплотехнічний розрахунок стінової огорожі.

В конструктивній частині виконано розрахунок 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

Legh O.V. Project for the construction of a residential building in Zaporizhzhia.

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

Supervisor E.E. Arutyunyan, Engineering Educational and Research Institute of Zaporizhzhya National University, 2025.

The project presents the following main sections: architectural and construction, calculation and structural, foundations and foundations, 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 engineering calculation of the wall fence was performed.

In the structural part, the calculation 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 РІШЕНЯ БУДІВНИЦТВА ЖИТЛОВОЇ БУДІВЛІ .8

1.1 Початкові данні для проектування ……9

1.2 Кліматичні характеристики ділянки будівництва ……9

1.3 Технологічний процес ……...10

1.4 Генеральний план……10

1.5 Об'ємно-планувальні рішення……..……11

1.6 Конструктивне вирішення будівлі……12

1.7 Архітектурно-художнє рішення……13

1.8 Санітарно-технічні і інженерне устаткування……13

1.9 Теплотехнічний розрахунок ……..…14

1.10 Протипожежні заходи……17

2. КОНСТРУКТИВНІ РІШЕНЯ ПРИ БУДІВНИЦТВІ ЖИТЛОВОЇ БУДІВЛІ ……..……..…19

2.1 Розрахунок збірних елементів сходів ……..…19

2.2 Розрахунок залізобетонної майданчикової плити ……...…25

3. ТЕХНОЛОГІЧНІ ПРОЦЕСИ БУДІВНИЦТВА ЖИТЛОВОЇ БУДІВЛІ……...….29

3.1 Технологічна карта на зведення будівлі ……..……29

3.2 Визначення необхідних параметрів монтажних кранів ……..……..32

3.3 Вибір монтажних пристосувань ……36

3.4 Калькуляція трудових витрат і заробітної плати при зведенні надземної частини будівлі……..37

3.5 Техніка безпеки і контроль якості при виробництві робіт ……40

3.6 Інструменти і пристосування ……43

3.7 Кладка стін будівель з цегли……..44

3.8 Техніко – економічні показники……45

4. **ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВНИЦТВА** ……..48

4.1 Початкові дані для розробки розділу ……48

4.2 Послідовність і методи в технології будівельно-монтажних робіт ……..48

4.3 Проектування будгенплану ……...57

4.4 Техніко-економічні показники ……67

5. **ЕКОНОМІКА БУДІВНИЦТВА**……70

6. **ОХОРОНА ПРАЦІ**……..82

6.1 Характеристика об'єкту ……82

6.2 Організація будівельного майданчика, ділянок робіт і робочих місць ..82

6.3 Експлуатація будівельних машин……84

6.4 Виробництво робіт ……85

6.5 Пожежна безпека……..88

6.6 Вимушена евакуація людей з будівлі підвищеної поверховості…….92

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ……95

1. АРХІТЕКТУРНІ РІШЕНЯ БУДІВНИЦТВА ЖИТЛОВОЇ БУДІВЛІ

1.1 Початкові данні для проектування

Проектований 14-ти поверховий житловий будинок, входить до складу елітного житлового комплексу. Нежилий 1-й поверх призначений для розміщення офісів і дрібних підприємств побутового обслуговування.

- Кількість поверхів: 14
- Висота поверху: 3м. (від підлоги до підлоги)
- Розміри будівлі в плані: 21х26,8м.
- Будівельний об'єм: 25326 м^3
- Загальна площа: 4580,7 м²
- Клас будівлі: 2
- Ступінь довговічності: 2

1.2 Кліматичні характеристики ділянки будівництва

Згідно для району будівництва прийняті наступні розрахункові параметри:

- температура зовнішнього повітря найбільш холодної доби (забезпеченістю 0,92) –25 ^{o}C;
- температура зовнішнього повітря найбільш холодної п'ятиденки (забезпеченістю 0,92) –22 ^{o}C;
- тривалість опалювального періоду 174 діб;
- снігове навантаження для м. Запоріжжя – 1110 Па;

- вітрове навантаження для м. Запоріжжя – 460 Па;
- район будівництва не сейсмічний.

1.3 Технологічний процес

Проектована будівля зводиться з цеглини від низу до верху.

Конструктивна схема будівлі вирішена з несущими подовжніми і поперечними стінами. Загальна стійкість будівлі забезпечується спільною роботою зовнішніх і внутрішніх стенів і горизонтальних дисків перекриттів.

Нежилий 1-й поверх призначений для розміщення офісів і дрібних підприємств побутового обслуговування.

1.4 Генеральний план

Проектований 14-ти поверховий житловий будинок, входить до складу елітного житлового комплексу. Ділянка, що відводиться під будівництво житлового будинку, розташована по вул. Товариській в м. Запоріжжя.

Рельєф ділянки спокійний. Проект організації рельєфу передбачає відведення води з території житлового будинку за допомогою штучних лотків оскільки ухил території направлений до фасаду будівлі.

У елементах впорядкування використовується асфальтове покриття для проїздів, тротуарів і отмосток.

Проектовану будівлю займає площа 562,8 м^2 і має орієнтацію головного фасаду на південний схід.

Комплекс генерального плану включає ігровий майданчик для дітей, який забезпечений необхідними елементами для дитячих ігор, майданчик для

сушки білизни, майданчик для тихого відпочинку дорослих, майданчик для вибивання килимів, майданчик для сміттязбірників з двома сміттєвими контейнерами відкритого типу.

1.5 Об’ємно-планувальні рішення

Запроектований 14-ти поверховий житловий будинок на 60 квартир, зокрема:

- 2-х кімнатних – 45 або 75 %, трьох типів
- 3-х кімнатних – 15 або 25 %, одного типу

Будівля має незадимлювану сходову клітку з вентиляційними шахтами і два ліфти вантажопідйомністю 400 і 630 кг – пасажирський і вантажопасажирський, що виходять в ліфтовий хол.

Перший поверх призначений для приміщень під офіси і не мають виходів на балкон або лоджію. У квартирах передбачено розташування роздільних санвузлів.

Вентиляція приміщень здійснюється по вентиляційних шахтах.

Внутрішньоквартирні перегородки виконані завтовшки 120 мм., що самонесущие стіни, що відокремлюють квартири один від одного і від коридорів виконані завтовшки 400 мм., для підвищення комфортності в частині звукоізоляції.

Будинок обладнаний двома роздільними входами, що виходять в двір, через які мешканці потрапляють або на сходовий майданчик, або на ліфтовий хол. Висота поверху 3м. від підлоги до підлоги.

У будинку запроектований підвал заввишки 1,8м. від підлоги до стелі. Вихід в підвал здійснюється через вхід в будівлю, ведучий на сходовий майданчик.

Відношення робочої (жилою) площі квартир до загальної (корисною) буде рівне:

К1=2490/4580,7=0,54 (1.1)

Значення К1 відповідає нормативному: К1 (0,5-0,75)

Будівельний об'єм надземної частини будівлі складає 25326 м$^{3.}$

Тоді коефіцієнт, що характеризує економічну ефективність будівлі, рівний відношенню будівельного об'єму до його житлової площі буде рівний:

К2=25326/2490=10,17 м (1.2)

Коефіцієнт компактності плану, рівний відношенню периметра зовнішніх стін до загальної площі рівний:

К3=95,8м/562,8м-=0,17 м/м (1.3)

(норм. К3=0,16-0,25).

1.6 Конструктивне вирішення будівлі

Характеристика конструктивних елементів

Проектована будівля має 14 поверхів.

Зовнішні стіни – цегляна кладка завтовшки 510мм., з утеплювачем з пінополістиролу ПСБС-25.

Внутрішні стіни – цегляні завтовшки 380 мм.

Перегородки – гипсокартоні панелі, цегляні.

Перемички – збірні залізобетонні, серія 1.038.1-1.

Перекриття – збірні залізобетоні перекриття.

Сходові марші – збірні залізобетонні марші по серії 1.050.1-2 вип.1.

Покрівля - плоска рулонна тепла по пустотних залізобетонних плитах.

Вікна і балконні двері з металопластика.

Огорожа балконів – металева.

Сходи – збірні залізобетонні майданчики і марші по серії II 04-в.2.

Прийнята конструктивна схема будівлі забезпечує міцність, жорсткість і стійкість на стадії зведення і в період експлуатації при дії всіх розрахункових навантажень і дій.

Вертикальні навантаження від перекриттів сприймаються і передаються на фундамент підстави стінами.

Стіни підвалу, розташовані з боку ґрунту захищені суцільною обмазувальною гідроізоляцією, під підлогою підвалу влаштована рулонна гідроізоляція. По периметру будівлі запроектована водонепроникна асфальтобетонна отмостка шириною 2м з ухилом 0,07%.

За відмітку 0,000 умовно прийнятий рівень чистої підлоги першого поверху.

Запроектована горизонтальна покрівля з ухилом 0,01% і внутрішнім водостоком.

Перегородки санвузлів – шлакобетонові завтовшки 80 мм.

Центральне опалювання – труби пластикові, радіатори – алюмінієві.

1.7 Архітектурно-художнє рішення

Запроектована будівля в плані має неправильну форму з прямолінійним контуром. Архітектурну виразність будівлі додає скління балконів, яке повністю покриває фасад.

Зовнішня обробка будівлі виконана навісними фасадними касетами «Талдом -2006» світло-коричневого кольору. Скління лоджій і балконів виконане по сталевих профілях із затемненими стеклами.

1.8 Санітарно-технічні і інженерне устаткування

Опалювання і гаряче водопостачання запроектоване з магістральних теплових мереж, з нижньою розводкою по підвалу. Приладами опалювання

служать конвектора. На секцію виконується окремий тепловий вузол для регулювання і обліку теплоносія. Магістральні трубопроводи і труби стояків, розташовані в підвальній частині будівлі ізолюються і покриваються алюмінієвою фольгою.

Внутрішньоквартирна вентиляція здійснюється по вентиляційних шахтах, розташованих в санвузлах, з випусками на крівлю.

Вентиляція незадимлюваних сходів здійснюється також по вентиляційній шахті з випуском на крівлю.

Холодне водопостачання запроектоване від внутрішньоквартального колектора водопостачання з двома введеннями. Подача води здійснюється по внутрішньобудинковому магістральному трубопроводу, розташованої в підвальній частині будівлі, який ізолюється і покривається алюмінієвою фольгою. Навколо будинку виконується магістральний пожежник господарсько-питний водопровід з колодязями, в яких встановлені пожежні гідранти.

Каналізація виконується - внутрішньодворова з врізанням в колодязі внутрішньоквартальної каналізації. З будівлі виконуються самостійний випуск хозфекальной і дощовій каналізації.

Енергопостачання виконується від дворової підстанції з живленням будівлі двома кабелями: основним і запасним. Електрощитові розташовані на кожному поверсі.

1.9 Теплотехнічний розрахунок

Теплотехнічний розрахунок вироблюваний відповідно до ДБН В.2.6-31:2021. Проводимо розрахунок шаруватих конструкцій що складаються з декількох шарів, розташованих паралельно зовнішнім поверхням огорожі.

Розрахунок товщини утеплювача зовнішніх стін

Визначаємо опір теплопередачі стіни житлового будинку в м. Запоріжжя в зовнішній стіні з цеглини 510 мм., утеплювач – пінополістирол ПСБС - 25, прошарки повітря 0,02м., алюмінієвої фасадної касети 0,0015м.

Таблиця 1.1 - Характеристики матеріалів

№ п/п	Найменування матеріалу	Товщина, мм.	Коеф. теплопро-водності λ, Вт/(м·°С)	Коеф. тепло-засвоєння s, Вт/(кв.м·°С)	Плот-ность γ_0, кг/куб.м
1	Гіпсокартон	20	0,09	1,52	130
2	Утеплювач – пінополістирол ПСБС-25	х	0,033	0,56	13
3	Цегляна кладка	510	0,7	9,23	1600
4	Повітряна прослойка*	20	R=0,3		

*Термічний опір повітряного прошарку при обклеюванні з одного боку алюмінієвою фольгою (фасадною касетою) складає

R=0,15*2=0,3 $м^2*С^0$/Вт згідно ДБН В.2.6-31:2021*

Згідно вимогам ДБН В.2.6-31:2016 для 2ой зони України

$R_{отр}$ =2,5$м^2*С^0$/Вт

Визначаємо товщину утеплювача:

$\delta'_в$=8,7- коефіцієнт тепловіддачі, Вт/(кв.м · °С) ДБН В.2.6-31:2021

$\delta_н$=23 - коефіцієнт тепловіддачі для зимових умов, Вт/(кв.м · °С) ДБН В.2.6-31:2021

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_в} + \sum \frac{\delta_i}{\lambda_i} + \frac{1}{\alpha_н} + R_{в.п} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,02}{0,09} + \frac{\delta_{ут.}}{0,033} + \frac{0,51}{0,7} + \frac{1}{23} + 0,3 \le R_{0тр.}$$

$R_{о.тр} = 1 / \alpha_в + R_1 + R_2 + R_3 + R_4 + 1 / \alpha_н$,

а $R_п = \delta_п / \lambda_п$, тоді

δ_2= [$R_{о.тр}$ – 1 / $\alpha_в$ – 1 / $\alpha_н$ – δ_1/ λ_1 – δ_3/ λ_3 – δ_4/ λ_4] х λ_2

δ_2= [2,1 – 1 / 8.7 – 1 / 23 – 0,02 / 0,09 – 0,51/0,7– 0,3] х 0,033

δ_2=0,036 м. Приймаємо товщину утеплювача 0,04м.

$R_о$ = 1/в α+ Rk + 1/н = 1/8,7 + 0,02/0,09 + 0,04/0,033 + 0,51/0,7 + 0,3 +1/23 = =2,621 м2С°/Вт

Висновок: Rотр = 2,5 < Ro = 2,621 м^{2}С°/Вт прийнятий склад стінної огорожі задовольняє вимогам ДБН В.2.6-31:2021 по опору теплопередачі конструкції.

Таблиця 1.2 - Характеристика матеріалів покриття

Найменування шаруючи або замкнутого повітряного прошарку	Плот-ність кг/м^3	Товщина δ_i, м	λ_i Вт м × ^{0}С	$R_i=\delta_i/\lambda_i$, або $R_{в.п.}$ м^2 × ^{0}С/Вт
Плита з/б	2500	0,22	2,04	0,108
Пароізоляція	600	0,01	0,17	0,059
Утеплювач «DACHROCK MAX»	150	х	0,041	2,439
Стягування (цементно-піщана)	1700	0,030	0,87	0,035
2 шару руберойду, що наплавляється	600	0,01	0,17	0,059
			Разом $R_к$	2,70

Згідно вимогам ДБН В.2.6-31:2016 для 2ой зони України $R_{отр}$ =3,0м^{2}С°/Вт

Визначаємо необхідну товщину утеплювача:

$R_{о\,тр.}$=3,0 м^2*С^0/Вт

$R_{о.тр}$= 1 / $\alpha_в$ + R_1 + R_2 + R_3 + R_4 + R_5 + 1 / $\alpha_н$,

де $\alpha_в$=8,7 (тал.1 [1]), $\alpha_н$=23 (тал.2 [1]), а R_n= δ_n / λ_n , тогда

$\delta_2=[R_{o.тр} - 1/\alpha_в - 1 / \alpha_н - \delta_1/ \lambda_1 - \delta_2/ \lambda_2 - \delta_4/ \lambda_4 - \delta_5/ \lambda_5] \lambda_3$

δ_3= [2,5 – 1 / 8,7 – 1 / 23 – 0,108 – 0,059 - 0,035 – 0,059] • 0,041 = 0,085м Приймаємо товщину утеплювача 90 мм.

$R_o = 1/\alpha_в + R_к + 1/\alpha_н$ = 1/8,7 + 2,70 + 1/23 = 0,115 + 2,70 + 0,043 =2,858 м^{2}С°/В

Висновок: $R_{o\ тр}$ = 3,0 < Ro = 3,058 м^{2}С°/Вт, прийнятий склад покрівлі задовольняє вимогам ДБН В.2.6-31:2021 по опору теплопередачі конструкції.

1.10 Протипожежні заходи

Будівля I ступеня вогнестійкості. Прийняті основні будівельні конструкції – що не згорають, забезпечують межі вогнестійкості, передбачені таблицею 1 ДБН В.1.1-7:2016 «Пожежна безпека об`єктів будівництва. Загальні вимоги».

Евакуація здійснюється по незадимлюваних сходах 2-го типу з підпором повітря. Сходи забезпечені природним освітленням через вікна і двері в зовнішніх стінах. Ліфтові холи відокремлені від поверхових коридорів перегородками, що не згорають. Провітрювання підвалу здійснюється спеціальними вентиляційними продухами. У будівлі передбачено димоудоление з коридорів на кожному поверсі відповідно до ДБН В.1.1-7:2016 і пожежних кранів.

Сходи виходять на техповерх. Вихід на покрівлю з техповерху здійснюється за допомогою драбини. Між маршами сходів передбачений зазор шириною 10 мм.

На покрівлі передбачен захист від блискавки.

Двері сходової клітки – що самозакрывающиеся з ущільнювачем.

Евакуаційним виходом є вихід першого поверху назовні.

Дворові проїзди запроектовані шириною 4,5 м на відстані 8м від стін будинку.

2. КОНСТРУКТИВНІ РІШЕНЯ ПРИ БУДІВНИЦТВІ ЖИТЛОВОЇ БУДІВЛІ

2.1 Розрахунок збірних елементів сходів

Сходи із збірних залізобетонних елементів влаштовують, як правило, двохмаршевими, такими, що складаються з конструктивних елементів двох видів: майданчикової плити, монолітно окайменной по контуру ребрами (балками) і сходових маршів із ступенями. Марші спираються на консольні виступи крайніх (лобових) ребер майданчикових плит і з'єднуються з ними за допомогою заставних куточків або пластин на зварці не менше чим в двох місцях.

Розрахунок збірного залізобетонного маршу.

Збірний залізобетонний марш шириною 1350 мм для житлового будинку. Висота поверху 2,8 м. Кут нахилу маршу $\delta = 30°$ ступені розміром 15 * 30 см.

Бетон класу В25, арматура каркасів А-II, сіток Вр-I.

1. Визначення навантажень і зусиль.

Бетон класу В25: Rb = 14,5МПа, Rbt = 1,05 Мпа, $\gamma b_2 = 0,9$

Rb,ser = 18,5 МПа, Rbt,ser = 1,6 МПа, Eb = 30000 МПа.

Для арматури класу А-II Rs = 280 Мпа, Rsw = 225 Мпа.

Для дротяної арматури Вр-I Rs = 365 МПа, Rsw = 265 МПа.

Власна вага $g^n = 3,6$ кН/м^2 горизонтальної проекції.

Тимчасове нормативне навантаження $p^n = 3$ кН/м^2.

Тривала $p_n = 1$ кН/м^2 тимчасово діюча $\gamma f = 1,2$.

Розрахункове навантаження на 1 м довжини маршу:

$G = (g^n \gamma f + p^n \gamma f) * a = (3,6 * 1,1 + 3 * 1,2) = 8,7$ кН/м

Розрахунковий момент, що вигинає, в середині прольоту маршу:

$M = g\,l^2 / 8 = 8,7 * 2,8^2 / 8 = 8,53$ кН*м

Поперечна сила на опорі:

$Q = g\,l / 2 = 8,7 * 2,8 / 2 = 12,18$ кН.

2. Попереднє призначення розмірів перетину маршу.

Товщина плити (по перетину між ступенями) $h'f = 30$ мм висота ребер $h = 170$ мм.

Товщина ребер $в_г = 80$ мм.

Дійсний перетин маршу замінюю на розрахункове таврове з повною у в стислій зоні: у = 2 вг = 160 мм., ширина полиці в'f за відсутності поперечних ребер: в'f = 2 (l/6) + у = 2 (240/6) + 16 = 96 см або

в'f = 12 h'f + у = 12 * 3 + 16 = 52 см. – приймаю менше в'f = 52 см.

3. Підбір площі перетину подовжньої арматури.

Встановлюю розрахунковий випадок для таврового перетину (x = h'f):

при $M \le Rb\gamma b2в'fh'f\,(h_0 - 0,5h'f)$ нейтральна вісь прходит в полиці.

853000 < 14,5*(100)*0,9*52*3*(14,5 – 0,5*3) = 2640000 Н*см – умова задовольняється - нейтральна вісь прходит в полиці.

$A_o = M / Rb\,\gamma b2в'fh_0^2 = 853000 / 14,5 * (100)*0,9*52*14,5^2 = 0,0543.$

$\eta = 0,97$; $\xi = 0,06$.

$A_s = M / \eta\, h_0R_s = 853000 / 0,97*14,5*280*(100) = 2,16$ см^2.

Приймаю 2 Ø 12 А -II з As = 2,26 см².

Вкаждом ребрі встановлюю поодинці плоскому каркасу К-1.

4. Розрахунок похилого перетину на поперечну силу.

Поперечна сила на опорі Qmax = 12,18*0,95 = 11,5 кН.

Проекція розрахункового похилого перетину на подовжню вісь С.

$Вв = \varphi b2*(1 + \varphi f + \varphi_n)*Rbt*\gamma\,\gamma b2в*h_0^2$

$\varphi_n = 0$; $\varphi f = 2$ 0,75*(3h'f)*h'f / $вh_0 = 2*$ 0,75(3*3)*3 / 16*14,5 = 0,175 < 0,5

$(1 + \varphi f + \varphi_n) = 1 + 0,175 = 1,175 < 1,5.$

$Вв = 2*1,175*0,9(100)*16*14,5^2 = 7,5*10^5$ Н/м.

У розрахунковому похилому перетині Qв = Qsw = Q/2

Оскільки Qв =Вв/2, то З = Вв/0,5q = 7,5*105 / 0,5*11500 = 130,4 см

що більше $2h_0$ = 29см .

Тоді Qв =Вв/С = 7,5*105 / 29 = 25,9*103 Н = 2,59 кН > Qmax = 11,5 кН – поперечна араматура не потрібний.

У прольоту конструктивно призначаю поперечний стрижні Ø6 мм А -I з кроком 80 мм (не більш h/2 = 170/2 = 85 мм).

A_{sw} = 0,283 см², R_{sw} = 175 МПа.

Для двох каркасів h=2, A_{sw} = 0,566 см².

M_w = 0,566 / 16*8 = 0,0044.

А = Es/Ев = $2,1*10^5/3,0*10^4$ = 7,75

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

Перевіряю міцність елементу по похилій смузі між похилими тріщинами:

$Q \leq 0,3\ \varphi_{w1}\varphi_{в1}Rb\gamma b_2вh_0$

$\varphi_{w1} = 1+5\alpha M_w = 1+5*7,75*0,0044 = 1,17$

$\varphi_{в1}$ = 1-0,01*14,5*0,9 = 0,87

Q = 11500 < 0,3*1,17*0,87*14,5*0,9*16*14,5*(100) = 93000 кН

Міцність маршу по похилому перетину забезпечена.

Плиту маршу армую сіткою С-2 з кроком 100 мм із стрижнів Ø 3Вр-I.

Плита монолітно пов'язана із ступенями, які армують по конструктивних міркуваннях, стрижнями Ø 6А-I і її несуча здатність, з урахуванням роботи ступенів забезпечується.

Визначення геометричних характеристик приведеного перетину.

α = Es/Ев = 190000 / 30000 = 7,75

$A_{red} = A+\alpha\ As = 52*3+16*14*7*7,75*3,08 = 404$ см^2.

$S_{red} = 52*3*14,5+16*14*7+7,75*3,08*2,5 = 3889,6$ см^2.

Відстань від нижньої грані до приведеного перетину:

$У_0 = S_{red} / A_{red} = 3889,6 / 404 = 9,63$ см

$I_{red}=52*3^3/12+52*3*4,87^2+16*14^3/12+2,63^2*16*14+7,75*3,08^3/12+7,75*3,08*$

$7,13^2 = 10242,6$ см

$W_{red} = I_{red} / У_0 = 10242,6 / 9,63 = 1063,6$ см^2

Момент опору по верхній зоні:

$W'_{red} = I_{red} / (h0*У0) = 10242,6 / 7,37 = 1389,77$ см ^{2}

Відстань від ядерної крапки, найбільш віддаленої від розтягнутої зони до центру тяжіння:

$R = \varphi W_{red} / A_{red} = 0,85*1063,6 / 404 = 2,24$ см;

Найменш віддаленою від розтягнутої зони

$R_{inf} = 0,85*1389,76 / 404 = 2,92$ см

Момент пружнопластичності опору по розтягнутій зоні

$W_{рв} * \gamma W_{red} = 1,75*1036,6 = 1861,3$ см^3

г = 1,75 – для таврового перетину з полицею в стислій зоні

$W_{pl} = 1,5*1389,76 = 2084,65$ см^3

1,5 – для таврового перетину з крапкою в розтягнутій зоні.

Втрати попередньої напруги арматури: $\gamma_p = 1$

Втрати від реакції напруги в арматурі при електричному способі натягнення: $\delta_1 = 0,03\delta_{sp} = 0,03*470 = 14,1$ МПа.

Втрати від температурного перепаду $\delta_2 = 0$

Зусилля обтискання:

$P_1 = A_s (\delta_{sp} - \delta_1) = 3,08*(470 – 14,1)*100 = 140000$ Н

$L_{вр} = y_0 – a = 9,63 – 2,5 = 7,13$ см

Напруга в бетоні при обтисканні:

$\delta_{вр} = P_1 / A_{red} + P_1 l_{op} * y_0 / I_{red} = (140000 / 404 + 140000*7,13*9,63 / 10242,6)*100 = 12,85$ МПа.

$\delta_{вг} / R_{вр} = 0,75$

$12,85 / 0,75 = 17,1 < 0,5$ В25

Приймаю $R_{вр} = 12,5$ МПа, $\delta_{вр} / R_{вр} = 0,69$

Момент, що вигинає, від ваги маршу:

$M = 3600*1,15*2,92^2 / 8 = 441241$ Н*см = 4,4 кН*м

$\delta_{вр} = P_1 / A_{red} + (P_1 l_{op} – M) l_{op} / I_{red}$ = [140000 / 404 + (140000*7,13 – 441241)*7,13 / 10242,6]*1 / 100 = 7,34 МПа.

Втрати від быстопротекающей повзучості при $\delta_{вг} / R_{вр}$ = 7,34 / 12,5 = 0,58

$\delta_в = 40*0,58 = 23,5$ МПа

Перші втрати $\delta_{los1} = \delta_1 + \delta_6 = 14,1 + 23,5 = 37,6$ МПа

$\delta_{вр} = 4$ МПа, $\delta_8 = 35$ МПа

Втрати від повзучості бетону при $\delta_{вг} / R_{вр} = 4 / 12,5 = 0,32$

$\delta_9 = 150*0,85*0,32 = 41$ МПа

$\delta_{los2} = \delta_8 + \delta_9 = 35+41 = 76$ МПа

Повні втрати: $\delta_{los} = \delta_{los1} + \delta_{los2} = 37,6 + 76 = 113,6$ МПа > 100 МПа, тобто більше встановленого мінімального значення втрат.

Зусилля обжатого з урахуванням повних втрат:

$P_2 = A_s*(\delta_{sp} - \delta_{los}) = 3,08*(470-113,6)*100 = 113$ кН

5. Розрахунок за освітою тріщин, нормальних до подовжньої осі

$\gamma f = 1$, M = 8,53 кН

Момент утворення тріщин:

$M_{crc} = R_{bt1\ ser}*W_{рв} + M_{гр} = 1,6*1861,3*100+889400,4 = 1187208,4 = 11,87$ кН*м

$M_{гр} = R_{or} (l_{op} + r) = 0,84*113000*(7,13+2,24) = 889400,4$ Н*см

Оскільки M = 8,53 кН < M_{crc} = 11,87 кН*м, тріщини в розтягнутій зоні не утворюються, розрахунок поз розкриттю тріщин не потрібний.

Розрахунок прогину сходового маршу:

F = 292 / 200 = 1,46

M = 8,53 кН*м, $\gamma = 1$

$N_{tol} = P_2 = 113$ кН

$L_{s1tol} = M / N_{tol} = 853000 / 113000 = 6,37$ см

$\varphi l = 0,8$

$\varphi_m = R_{bt1\ ser}*W_{pl} / M - M_{гр} = 1,6*1861,3*100 / 853000-889400,4 = 1,76 > 1$

Приймаю $\varphi_m = 1$

$\Psi_s = 1,25-0,8 = 0,45 < 1$

Кривизна осі при вигині:

$1/r = M/h_0Z_i (\Psi_s /E_sA_s + \Psi_в/\gamma E_вA_в) - N_{tol} * \Psi_s / h_0E_sA_s = 720000 / 14,5*13,75*100 (0,4 / 190000*3,08 + 0,9 / 0,15*30000*52*3) – 113000 / 14,5 * 0,45 / 190000*3,08*100 = 0,86*10^{-5}$ см$^{-1}$

$A_в = в'f * h'f = 52*3 = 156$ см^3

$F = 5/48*l_0^2 \ 1/r = 5/48*292^2*0,86*10^{-5} = 0,073 < 1,46$ см – умова задовольняється.

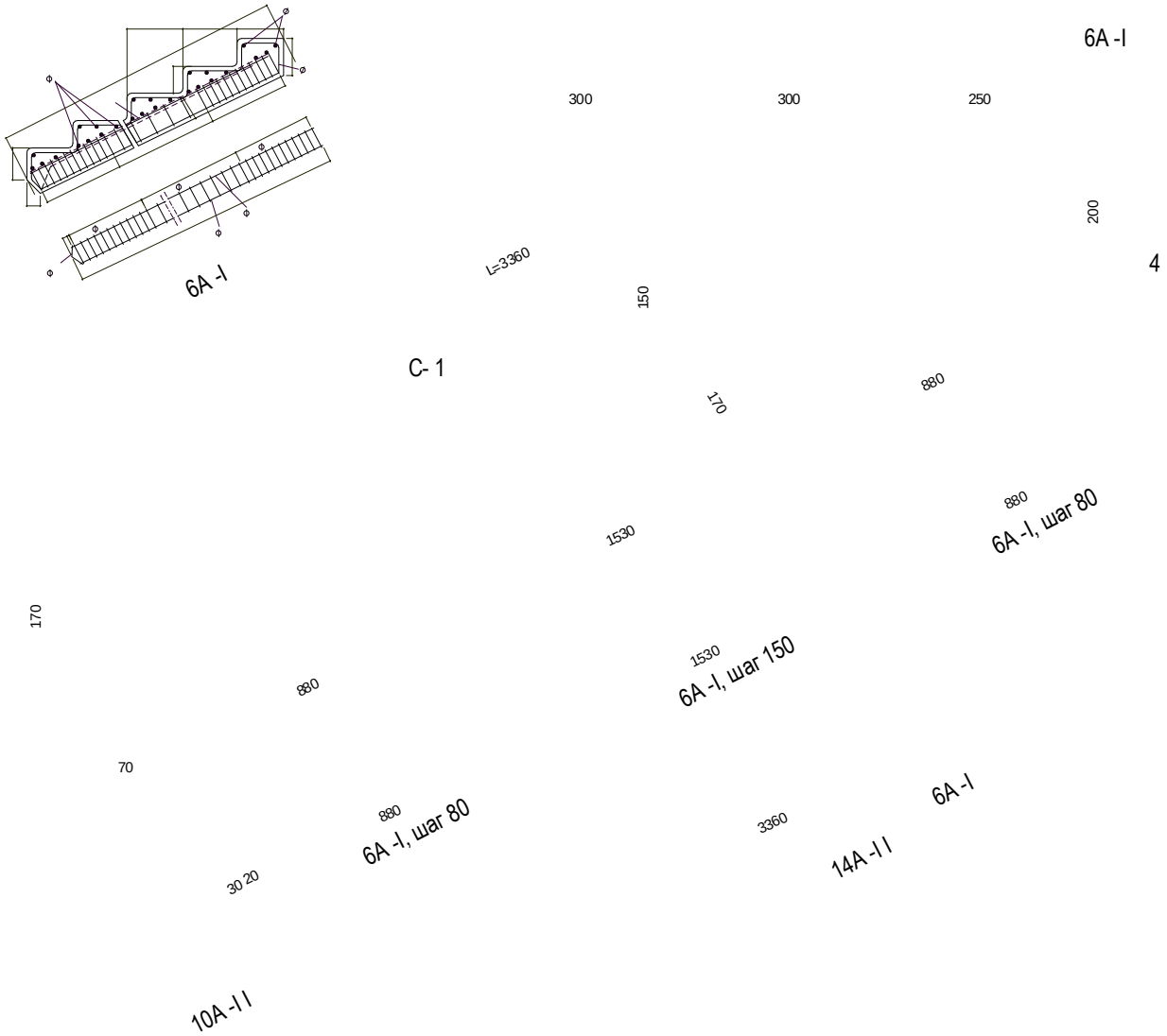


Рисунок 2.1 - Армування сходового маршу

Розрахунок залізобетонної майданчикової плити

Ширина ребристої плити сходового майданчика двохмаршевих сходів 1350 мм, товщина 60 мм, ширина сходової клітки в світлу 2,6м.

Тимчасове нормативне навантаження 3 кН/м^2. γf= 1,2

Бетон С20/25, арматура каркасів із сталі А300С сітки Вр-І

1. Визначення навантажень:

Власна нормативна вага плити при h'f = 6 см

g^n = 0,06*25000 = 1500 Н/м2.

Розрахункова вага плити g = 1500*1,1 = 1650 Н/м2

Розрахункова вага лобового ребра (без ваги плити)

g = (0,29*0,11+0,07*0,07)1*25000*1,1 = 1000 Н/м

Розрахункова вага пристенного ребра: g = 0,14*0,09*1*25000*1,1 = 350 Н/м

Тимчасове розрахункове навантаження: p = 3*1,2 = 3,6 кН/м^2

2. Розрахунок полиці плити:

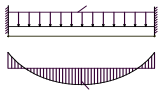


Рисунок 2.2 - Розрахункова схема плити.

Розраховується як балочний елемент з частковим затисканням на опорах: L_0 = 1,13 м

При обліку утворення пластичного шарніра момент, що вигинає, в прольоті і на опорі визначають по формулі, що враховує вирівнювання моментів:

M = Ms = gl2/16 = 5250*1,132/16 = 442 Н*м

G = (g+p)y = (1650+3600)*1 = 5250 Н/м; в=1 м

При в = 100 см и $h_0 = h – a = 6-2 = 4$ см

$A_0 = M\gamma n / Rb*\gamma b2в*h_0^2 = 3281*0,95 / 14,5*(100)*0,9*100*4^2 = 0,015$

$\eta = 0,992; \zeta = 0,015$

$A_s = M\gamma n / \eta h_0 R_s = 3281*0,95 / 0,992*4*375\ (100) = 0,21$ см^2

Встановлюю сітку С-3 з арматури ø 3 Вр-I кроком S = 200 мм з відгином на опорах $A_s = 0,36$ см^2

3. Розрахунок лобового ребра:

На лобове ребро діють навантаження: постійна і тимчасова, рівномірно розподілені від половини прольоту полиці, від власної ваги:

G = (1650+3600)*1,29/2+1000 = 4281 Н/м

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

G1 = Q/a = 12100/1,29 = 968 Н/м

Момент, що вигинає, на виступі від навантаження g на 1м:

M1 = g1*10+7/2 = 968*8,5 = 8228 Н*см = 82,28 Н*м

Расчетній момент, що вигинає, в середині прольоту ребра:

$M = (g+g1)l02/8 = (4281+968)*2,6^2/8 = 5217,77$ Н*м

Розрахункове значення поперечної сили:

$Q = (g+g_1)l\gamma n/2 = (4281+968)*2,6*0,95/2 = 7031$ Н*м

Розрахунковий перетин лобового ребра є тавровим з полицею в стислій зоні шириною в’f = 6h’f+вr = 6*6+12 = 48 см

Оскільки ребро монолітно пов'язане з полицею, сприяючою сприйняттю моменту від консольного виступу, то розрахунок виконується на дію моменту, що тільки вигинає: M = 5217,77 кН*м, γn = 0,95

Розташування нейтральної осі x = h’f

$M\gamma n = 5217,77*0,95 = 0,5*10^6$ Н*см^2 < $Rb*\gamma b2в’f\ (h_0-0,5h’f) = 14,5*(100)*0,9*48*6*(31,5-0,5*6) = 10,7*10^6$ Н*см– умова дотримується, нейтральна вісь проходить в полиці

$A_0 = M\gamma n / в’fh_0^2 Rb*\gamma b2 = 5217,77*0,95 / 48*31,5^2*14,5*100*0,9 = 0,01$ см^2

$\eta = 0{,}993$; $\zeta = 0{,}001$

$A_s = M\gamma n / \eta h_0 R_s = 5217{,}77*0{,}95 / 0{,}993*31{,}5*280*100 = 0{,}6$ см^2

Приймаю з конструктивних міркувань 2ø10 А-II, с $A_s = 1{,}57$ см^2, відсоток армування $\mu = (A_s / вh_0)*100 = 1{,}57*100 / 12*31{,}5 = 0{,}42$ %

4. Розрахунок похилого перетину лобового ребра на поперечну силу:

Q = 7 кН

Проекція похилого перетину на подовжню вісь З:

$Вв = \varphi b2\ (1+\varphi f+\varphi n)\ Rbt*\gamma b2в*h_0^2 = 2*1{,}214*1{,}05\ (100)*12*31{,}5^2$

$= 27{,}4*10^5$ Н/см

$\varphi n = 0$; $\varphi f = 0{,}75*(3h'f)\ h'f/вh_0 = 0{,}75*3*6^2 / 12*31{,}5 = 0{,}214 < 0{,}5$

$(1+\varphi f + \varphi n) = (1+0{,}214+0) = 1{,}214 < 1{,}5$

$Q_в = Q_{sw} = Q/2$

$C = Вв/0{,}5Q = 27{,}4*10^5/0{,}5*7031 = 779$ см $> 2\ h_0 = 2*31{,}5 = 63$ см

Приймаю С = 63 см

$Q_В = Вв/с = 27{,}4*10^5 / 63 = 43{,}4 * 10^3$Н = 43,4 кН > Q = 7 кН

Поперечна арматура за розрахунком не потрібна.

Приймаю закриті хомута з арматури ø6А -I кроком 150 мм (К-1 див. рис 2.3.)

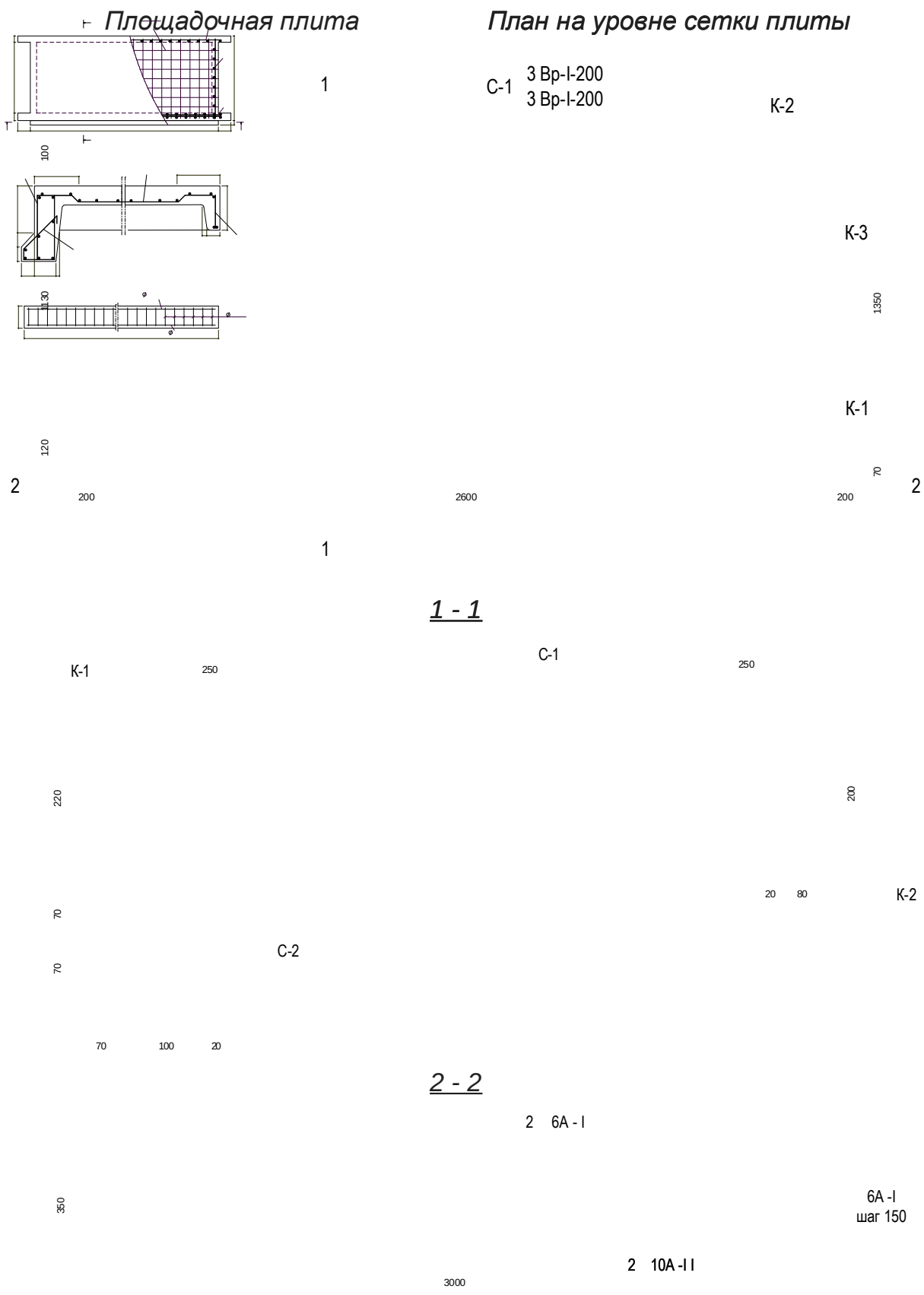


Рисунок 2.3 - До розрахунку плити сходового майданчика

3 ТЕХНОЛОГІЧНІ ПРОЦЕСИ БУДІВНИЦТВА ЖИТЛОВОЇ БУДІВЛІ

3.1 Технологічна карта на зведення будівлі

Технологічна карта розроблена на виконання комплексу робіт по зведенню цегляних стін 14-ти поверхового житлового будинку в м. Запоріжжя.

Розміри будівлі в плані 21х26,8 м.

Зовнішні стіни цегляні завтовшки – 640, 510 мм.

Перекриття – збірні, залізобетонні.

Сходові марші і майданчики збірні залізобетонні.

При виробництві робіт необхідно дотримувати технологічну послідовність виконання операцій.

До початку зведення надземної частини будівлі повинні бути виконані наступні роботи:

- Закінчення нульового циклу з оформленням акту прийому виконаних робіт;
- Організація будівельного майданчика відповідно до будгенплану на стадії зведення підземної частини будівлі;
- Технологічний огляд вантажопідйомного устаткування і вантажозахватних пристосувань;
- Підготовка і перевірка необхідного інвентаря і пристосувань;
- Улаштування тимчасової огорожі, робочих місць;
- Нанесення висотних відміток і разбивочных осей стін;
- Забезпечення безперебійної доставки на об'єкт розчину.

Технологія виробництва кам'яної кладки

Кам'яна кладка – один з комплексних процесів зведення несучих конструкцій будівель, що складається з простих процесів:

- Влаштування подмостей;
- Подача матеріалів;
- Кладка.

Цеглина і розчин поставляються на об'єкт відповідно до тижнево-добового графіка. Цеглина транспортується на автомашинах пакетами із застосуванням пакет-поддонов. Розчин готується централізований, доставляється самоскидами і вивантажується в бункер ємкістю 0,25 м³, кирпич-захватом.

Цегляна кладка виконується на захватке поярусно бригадами каменярів в 1 зміну.

Процес кладки складається з ряду виробничих і контрольно-вимірювальних операцій, що виконуються за допомогою відповідних інструментів і пристосувань.

Лопатою розчину перемішують розчин в ящиках і подають його на стінку.

Кельмою розрівнюють розчин, заповнюючи, вертикальні шви, підрізають розчин і насаджують цеглину, молотком або киркою рубають і стісують цеглину. Розшиваннями додають швам, заповненим розчином певну форму.

Порядок зведення стін наступний:

- Проводиться розбиття простінків по разбивочным осях у вузлах будівлі і в місцях перетину стенів викладаються маяки удежной штробой висотою в 5-6 рядів;
- У кутах, в місцях перетину і примикання стенів, а також по периметру будівлі через кожних 10-12 м встановлюються порядовки;
- Укладання цеглини проводиться у верстові ряди;
- Рубка і тесання цеглини, і розшивання швів.

Установка порядовок: порядовки встановлюються по нівеліру на всіх кутах, примикання і перетини стін, а також через кадировки за допомогою нівеліра, гнучкого водяного рівня або спеціальних лазерних приладах вносять відмітки низу віконних отворів, перемичок, перекриттів, сходових майданчиків і інших елементів.

Установка причалок: причалки натягують між повзунками порядовок, причальними скобами і переміщають по ходу кладки, вгору пересуваючи повзунками, переставляючи скоби. При кладці зовнішніх верстових рядів причалювання встановлюють для кожного ряду, а при кладці внутрішніх – через кожних 2-3 ряди. Щоб причалювання не провисало під неї між порядовками (причальними скобами) через кожних 4-5 м укладають на розчині маякову цеглу, і на кожен з них на ребро кладуть по цеглині, затискаючи між ними причалювання.

Подача і розкладка цеглини і розчину. Для кладки зовнішнього верстового ряду цеглину розкладають на внутрішній половині конструкції а для внутрішнього верстового ряду – на зовнішній, для забутки – на одній з верстових лав.

Розкладку ведуть стопками по дві цеглини паралельно граням конструкції або під кутом до них для ложкового ряду і перпендикулярно до осі для тичкового.

На стінах завтовшки 1,5 цеглини всі стопки розкладають паралельно граням стіни. Розчин на стіну подають з ящика лопатою і розстилають його грядкою під 6-7 цегли. Ліжко розчину каменяр готує кельмою в процесі кладки. Для подачі і розстилання розчину застосовують ківш-лопатку.

Обколювання і тесання цегли: для перев'язки швів потрібна неполномерные цегла (четвертки, половинки або тричвертні). Заготовлюють їх під час роботи: спочатку каменяр вістрям молотка або кирки або ребром комбінованої кельми робить надсічки на двох протилежних площинах цеглини, потім різким ударом молотка або кирки або кельми відкладає намічену частину. Шви в першу чергу вертикальні розшивають відразу після

кладки чергових трьох-чотирьох рядів цеглини і очищають дрантям. Розшиті шви додають чіткий малюнок зовнішньої поверхні стіни.

3.2 Визначення необхідних параметрів монтажних кранів

Виконаємо підбір монтажного крана для житлового 14-ти поверхового будинку.

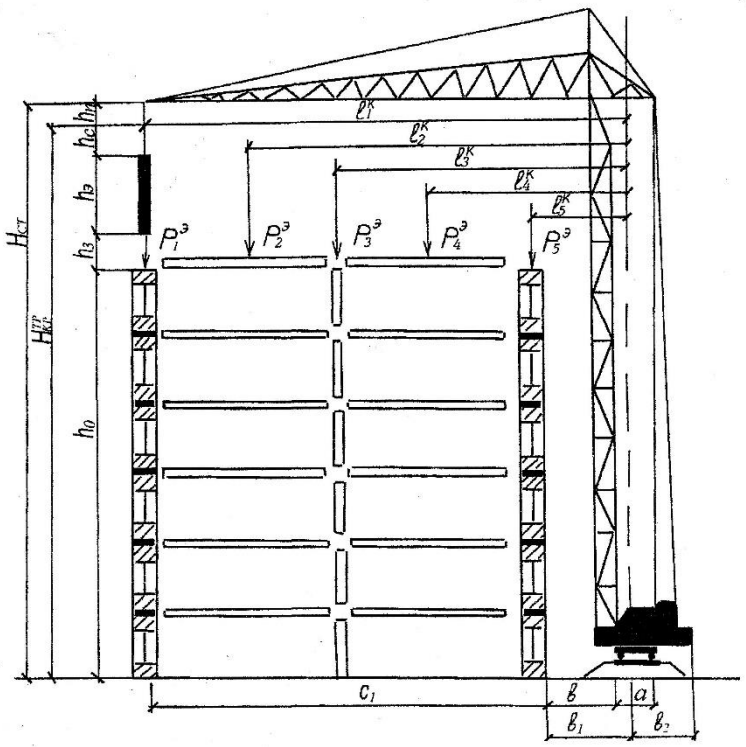


Рисунок 3.1 – Монтаж баштового крану

Основні монтажні параметри:

$Q_м$ - монтажна маса найбільш важкого елементу;

$H_к$ - максимальна висота підйому крюка;

$L_к$ - виліт крюка;

а) $Q_м = (Q + Q_т)K_м$, (3.1)

де Q – маса найбільш важкого елементу, т

Qт - маса монтажних пристосувань, т

$К_м$ – коефіцієнт, що враховує масу вантажозахватних пристроїв і відхилення величини маси елементів від їх номінального значення

$Q_м = (3.75 + 0,617)1,1 = 4,89т$.

б) $H_к = h_0 + h_з + h_{эл} + h_c$

де h_0 - висота від рівня розміщення монтажного крана до опори, на яку встановлений елемент.

$h_з$ - висота підйому елементу над опорою.

$h_{эл}$ - висота вмонтовуваного елементу.

h_c - висота захватного пристосування.

$H_к = 52.5 + 1 + 4 + 2,1 = 59,2м$

в) Виліт крюка самохідного крана

$L_к = I_r + e$,

де I_r - Довга горизонтальній проекції стріли.

$$I_r = \frac{(d'+B/2)\cdot(H_{стр} - h_ш)}{h_п + h_c}, \qquad (3.2)$$

де d' - відстань від осі стріли до краю конструкції; $d' = 0,8м$;

B - ширина конструкції. Для арматурних каркасів $B = 12м$;

$h_ш$ - висота від рівня стоянки крана до шарніра стріли; $h_ш = 1,5м$;

$h_п, h_c$ - висота поліспасту і стропил $h_п = 1,5м$ $h_c = 4,2м$

e - половина довгі бази крана $e = 2м$.

$$I_r = \frac{(0,8 + 12/2)\cdot(26 - 1,5)}{1,5 + 4,2} = 35м$$

$I_к = 35 + 2 = 37м$

Вибраний кран КБ-504

Основні технічні характеристики крана, прийняті відповідно до паспортних даних:

Виліт крюка, м: найбільший - 35

при максимальній вантажопідйомності – 28

- Вантажопідйомність, т: при максимальному вильоті крюка – 9

при мінімальному вильоті крюка – 10

- Висота підйому, м: 60
- Колея, м: 7,5
- База, м: 8
- Габарит поворотної частини, м: 5,5

Технологія монтажу залізобетонних конструкцій

Монтаж виконується краном КБ-504. Як вантажозахватне пристосування застосовується 4-х ветвевой строп.

Сходові марші і майданчики вмонтовують у міру зведення стін будівлі. Проміжний майданчик і марш встановлюють по ходу кладки внутрішніх стін сходової клітки. Поверховий майданчик і другий марш – по закінченню кладки поверху.

До монтажу сходових майданчиків і маршів перевіряють їх розміри, розмічають місце установки, наносять шар розчину і встановлюють конструкцію.

Відразу ж після вивіряння положення майданчика вмонтовують сходовий марш, що дозволить відрегулювати взаємне положення сходового маршу і верхнього майданчика раніше, ніж схопиться розчин.

При установці маршу його спочатку спирають на нижній майданчик, а потім на поверхню.

Перемички в будівлі встановлюють, як прогони, піднімаючи за монтажні петлі і укладають на підготовлене ліжко з розчином, а рядові перемички укладають в ручну. При монтажі забезпечують точність установки їх по вертикальних відмітках, горизонтальність і розмір площі спирання.

Монтажні роботи ведуться роздільним методом, оскільки при кам'яних роботах застосування колективного методу є неможливим. Монтаж залізобетонних елементів здійснюється у міру зведення цегляних стін по захваткам.

Збірні конструкції, що доставляються на об'єкт, розміщуються на приобъектном місці складування і потім баштовим краном вмонтовуються в будівлю.

Монтаж елементів сходової клітки: монтаж сходових майданчиків проводиться по ходу зведення стенів. Місця установки відзначають послідовним відхиленням відстаней між майданчиками по вертикалі і наносять ризики. Відмітку проміжного майданчика за допомогою рівня переносять до місця установки. Перевіряють рейкою і рівнем горизонтальність опорних гнізд. Майданчик укладають на підготовлене ліжко з розчину.

Правильність установки перевіряють спеціальним дерев'яним шаблоном, що копіює подовжній профіль косоура, в 2-х місцях, проти місць того, що спирається косоуров на майданчик. Необхідне застосування горизонтального положення майданчика проводиться монтажним ломиком.

Сходовий марш вмонтовують після установки верхнього майданчика. До місця монтажу маршу подають в похилому положенні спеціальними стропами-павуками. Нахил маршу робиться декілька крутіше, ніж його проектне положення, з тим, щоб спочатку посадити марш на нижній майданчик. Верхня частина маршу повинна знаходитися на 6-8 см над опорою верхнього майданчика щоб уникнути заклинювання. Установку маршу проводять 2 монтажники з верхнього і нижнього майданчиків. Після установки стропи звільняють одночасно і встановлюють тимчасові поручні.

Організація робочого місця каменяра

Матеріали повинні бути розташовані так, щоб сприяти ефективному виконанню операцій. При зведенні глухих стенів уздовж фронту робіт розчин і цеглина розкладають по черзі. Якщо стіна з отворами цеглину і дрібні блоки розміщують напроти отворів, простінків, а розчин – напроти отворів.

Стіновий матеріал подають на робоче місце заздалегідь (на 2-4 години), а розчин перед самим початком роботи.

Каменярі досягають найвищої продуктивності при кладці на висоті 0,5-0,6 м від рівня робочого місця. На початку кладки і із збільшенням її висоти продуктивність зменшується. Враховуючи це, висоту ярусу кладки при товщині 2,5 цеглини застосовують рівними 1,2м, а при товщині 3 цеглини-0,9.

Процес кам'яної кладки може бути організований потоково-розчленованим або потоково-конвеєрним методом.

Цегляну кладку виконують поярусно, а монтаж конструкцій і виконання монтажних робіт – поповерхово.

3.3 Вибір монтажних пристосувань

Монтажні пристосування вибираються по найменшій масі, простоті конструкції, надійності і зручності експлуатації, універсальності, тобто такі, щоб можна було використовувати для монтажу різних конструктивних елементів при дотриманні правил безпеки при експлуатації.

Стропи, траверси, кондуктори для тимчасового закріплення елементів вибирають по відповідних довідниках.

Способи тимчасового закріплення конструкцій визначають відносно по довідниках і інструкціях по монтажу і техніка безпеки при виконанні монтажних робіт. Вантажопідйомність пристосування визначаю по найбільш важкому елементу. Підібрані пристосування зводимо в таблицю 3.1.

Таблиця 3.1 - Монтажні пристосування

№ п/п	Найменування	Маса	Грузоподъемность, Q т	Висота над конструкцією,м	Призначення	К-ть
1.	Строп канатний чотирьох ветвевой	0,148	20	4,5	Для установки піддону з цеглою	2
2.	Многоветвевой врівноважуючий строп	0,044	5	4,5	Для установки плит сходових майданчиків	2

3.	Врівноваючий строп для установки сходових маршів	0,044	5	4,5	Для установки сходових маршів	2
4.	Строп чотирьох ветвевой ПИ 21059М-28	0,14	5	4,5	Для установки сходових майданчиків	2
5.	Вилкове підхоплення	0,15	2	1,5	Підйом піддонів з цеглою	2
6.	Підхоплення футляр	0,3	2	1,6	Підйом піддонів з цеглою	2

3.4 Калькуляція трудових витрат і заробітної плати при зведенні надземної частини будівлі

Калькуляція – основа для технологічних розрахунків і визначення техніко-економічних показників. На її основі складається таблиця технологічних розрахунків, яка використовується при розробці графіка виробництва монтажних робіт.

При складанні калькуляції повинні бути враховані всі витрати праці машин, заробітна плата робочих не тільки на основні процеси, але і на допоміжні операції і процеси, не враховані в нормах на основні роботи (розвантаження, оснащення конструкцій подмостями, підйом допоміжних матеріалів і устаткування і ін.).

Найменування робіт в калькуляції записуються в такому порядку, в якому вони повинні виконуватися при зведенні будівлі.

Після визначення всіх витрат на основні і допоміжні процеси на даний вид конструкцій їх підсумовують і підсумкові витрати по одному вигляду записують під межею.

Після розробки всієї калькуляції на монтаж конструкцій витрати підсумовуються. Прийняті трудомісткості робіт повинні бути не менше

відповідних їм нормативних на 10-15%, що враховує перевиконання норм вироблення на монтажі.

Калькуляция трудовых затрат и заработной платы рабочих

Таблица 3.2 - Калькуляція трудових витрат і заробітної плати робочих

№ п/п	Найменування робіт	Об'єм робіт	Од. вим.	Обосн. ЕниР та ГН 3	Норма часу чол.-год маш.-год	Розцінка	Трудоміст-кість чол.-зм маш.-зм	З/п
1.	Підйом цегли в піддонах	127,91	1000 шт	§1-6 п.3	0,7 0,35	0,47 0,379	10,87 5,436	59,86 48,27
2.	Підйом розчину в ящиках V до 0,25м^3	94,24	м^3	§1-6 п.9	0,56 0,28	0,175 0,276	4,89 2,44	19,77 12,54
3.	Цегляна кладка зовнішніх стін завтовшки 510	134,5	м^3	ГН3-3.1	4,5	2,16	174,73	687,74
4.	Цегляна кладка внутрішніх стін завтовшки 250 мм		м^3	ГН3-3.1				
5.	Укладання брусків перемичок	11	1 пройом	ГН 3-18.2	0,47 0,155	0,262 0,109	3,2 1,05	14,56 6,104
6.	Установка і розбирання лісів	147,6	1 м проэк.	ГН3-21.1	0,425	0,236	16,59	75,54

7.	Заповнення дверних і віконних отворів	1,254	100м пери-метра	§6-1-14	7	3,91	1,07	4,9
8.	Монтаж сходових маршів і пл.	12	шт.	§4-1-9	1,52 0,38	0,87 0,267	2,22 0,556	10,44 3,2
9.	Єл.зварка сходових. маршів і майданчиків	9,6	1м шва	§4-1-17	0,37	0,26	0,433	2,496

3.5 Техніка безпеки і контроль якості при виробництві робіт

1.До початку і під час кладки фундаментів необхідно перевіряти міцність кріплень стінок траншей і котлованів, стежити за станом укосів. Особливо ретельне спостереження слід вести в дощову погоду.

Якщо в котловані (траншеї), виритому з укосами, утворюються тріщини, загрозливі обвалом, або буде виявлена несправність кріплень при прямовисних стінах котловану, необхідно до пристрою фундаментів ліквідовувати небезпечне положення.

2. Забороняється спускати камінь в жолоб з одночасним прийомом його з жолоба. Не допускається скидати камінь в котлован і траншею з брівки шляхом перекидання тачок.

3. Підведення блоку до місця укладання проводиться із зовнішнього боку будівлі. Ростроповка блоку вирішується тільки після його вивіряння, укладання і надійного закріплення.

4. Підведення фундаментів під будівлі і споруди повинне здійснюватися по проектах під постійним спостереженням виконроба (майстри).

За можливою деформацією стенів, а також за станом будівель і споруд, що знаходяться в безпосередній близькості від місця підведення фундаменту, повинен бути встановлений постійний контроль.

При деформації стін роботи слід негайно припинити, а робочих вивести з небезпечної зони.

5. Піднімати цеглину і дрібні блоки підмости краном слідує, як правило, пакетами на піддонах за допомогою чотирьохстінових або трехстінових футлярів, що виключають можливість випадання цеглини.

Допускається підйом цеглини в контейнерах, а також в пакетах за допомогою спеціальних захоплень, що забезпечують безпеку підйому, за умови застосування пристосувань (футлярів, що захищають).

6. Футляри, захоплення і контейнери для цеглини, дрібних блоків і інших матеріалів і виробів забороняється застосовувати без пристроїв, що не допускають їх мимовільне розкриття і випадання матеріалів, що транспортуються, через стінки або днища під час підйому і переміщення.

7. Опускати порожні піддони, контейнери, футляри з подмостей слідує вантажопідйомними механізмами.

Забороняється скидати піддони, футляри і ін. з подмостей і транспортними засобами.

8. Не вирішується кладка стенів будівель заввишки більше двох поверхів без пристрою міжповерхових перекриттів або тимчасового настилу по балках цих перекриттів, а також без пристрою майданчиків, маршів і їх огорож в сходових клітках.

9. Висота кожного ярусу стіни призначається з таким розрахунком, щоб рівень кладки після кожного перемащивання був не менше чим два ряди вище за рівень робочого наздогнала.

Забороняється викладати стіну стоячи на ній.

10. При виконанні кладки в небезпечних місцях (Зведенні зовнішніх стенів на рівні перекриття, майданчика карнизів і ін.) каменярі повинні бути забезпечені запобіжними поясами.

11. На подмостях між стіною, складеними матеріалами і встановленим інвентарем слід залишати прохід шириною не менше 60 див. До установки столярних виробів віконні і дверні отвори стенів, що викладаються, необхідно захищати.

12. Кладка стенів (борту) на рівні перекриття, що влаштовується із збірних залізобетонних плит, повинна проводитися з подмостей поверху, що пролягає нижче.

Не допускається вмонтовувати плити перекриття без заздалегідь викладеної цеглини борту на два ряди вище за рівень плит, що укладаються.

Закладення порожнеч в плитах перекриття повинне бути проведена до подачі з на поверхи.

13. Розшивання зовнішніх швів кладки слід виконувати з перекриття або подмостей після укладання кожного ряду. Забороняється знаходитися робочим на стіні під час проведення цієї операції.

14. При кладці стенів з внутрішніх подмостей належить по всьому периметру будівлі влаштовувати зовнішні захисні інвентарні козирки у вигляді настилу на кронштейнах, що навішуються на сталеві крюки, які закладаються в кладку у міру її зведення на відстані не ьолее 3 м один від одного.

Зовнішні захисні козирки можуть бути влаштовані також і на консолях, що випускаються з віконних отворів.

При пристрої захисних козирків необхідно дотримувати наступні вимоги:

а) ширину козирків приймати не менше 1,5 м і встановлювати їх з ухилом до стіни під кутом 200 до горизонту, козирки необхідно обладнати бортовими дошками.

б) козирки розраховувати на рівномірно розподілене снігове і зосереджене навантаження 160 кг, прикладену посередині прольоту.

в) перший ряд козирків встановлювати на висоті не більше 6 м від землі і залишати його до виведення кладки стін на всю висоту.

г) другий ряд козирків встановлювати на висоті 6-7 м над першим поряд, а потім по ходу кладки переставляти його через 6-7 м.

д) робочі, зайняті на установці і знятті захисних козирків, повинні працювати із запобіжними поясами.

е) забороняється ходити по козирках, використовувати їх як подмостей, а також складати на них матеріали.

Без пристрою захисних козирків допускається вести кладку стенів будівель заввишки не більше 7 м, при цьому по периметру будівлі на землі встановлюють огорожі на відстані не менше 1,5 м від стіни.

15. Над входами в сходові клітки при кладці стенів з внутрішніх подмостей належить влаштовувати навіси розміром в плані не менше 2х2 м.

16. Забороняється залишати матеріали і інструменти на стінах під час перерви в кладці.

17. Установка і кріплення плит облицювання і елементів збірних карнизів повинні виконуватися відповідно до робочих креслень і проекту виробництва робіт (технологічною картою).

18. Перерви в кладці, що ведеться одночасно із зовнішнім облицюванням, допускаються тільки після викладення стенів до рівня верхньої кромки облицювальних плит.

19. Знімати тимчасові кріплення плит облицювання і елементів карниза допускається після досягнення розчином проектної міцності.

При прийманні робіт по зведенню цегляних стін необхідно перевірити правильність прив'язки, товщину і заповнення швів, вертикальність, горизонтальність, прямолінійність поверхонь і кутів кладки. Під час виконання цегляної кладки слід проводити приховані роботи з складанням актів.

3.6 Інструменти і пристосування

Таблиця 3.3 - Інструменти і пристосування

№ п/п	Найменування	Кількість
1	Траверса ПИ 15946Р-10	1
2	Строп двухветвевой	1
3	Підставка для тимчасового кріплення	2
4	Монтажні пояси	12
5	Монтажний лом	4
6	Рейка-схил	12
7	Крюки захватні	1
8	Розчиномішалка	1
9	Дрібний інструмент	4 комплекта
10	Теодолит Т 515К1	1
11	Нівелір НЗ	1

3.7 Кладка стін будівель з цегли

Виконана за проектом цегляна кладка стін не повинна мати відхилень, що перевищують допуски,що вказані в таблиці 3.4:

Таблиця 3.4 – Відхилення при виконанні цегляної кладки

№ п/п	Найменування відхилень, що допускаються	Величина відхилень
1	Відхилення від проектних розмірів: по товщині ▪ по відмітках обрізів поверхів ▪ по ширині простінків ▪ по ширині отворів ▪ по зсуву осей суміжних віконних отворів ▪ по зсуву осей конструкцій	 +10 15 -15 +15 20 10
2	Відхилення поверхонь і кутів кладки від вертикалі: ▪ на один поверх ▪ на всю будівлю	 10 30
3	Відхилення рядів кладки від горизонталі на 10 м довжини стіни	15
4	Нерівності на вертикальній поверхні кладки рейки, що виявляються при накладенні, завдовжки 2 м: ▪ обштукатуреною ▪ необштукатуреною	 10 5

4 ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВНИЦТВА

4.1 Початкові дані для розробки розділу

Початковими даними для розробки розділу служать архітектурно-планувальні креслення, технологічна карта.

Даний розділ дипломного проекту розроблений згідно ДБН А.3.1-5:2016 «Організація будівельного виробництва», як елементи проекту виробництва робіт.

4.2 Послідовність і методи в технології будівельно-монтажних робіт

Відомість об'ємів робіт

Складаємо відомість об'ємів робіт, результати зводимо в таблицю 4.1

Таблиця 4.1 - Відомість об'ємів робіт

№ п/п	Найменування робіт	Од. вимир	Кількість
1	2	3	4
Земляні роботи			
1	Розробка ґрунту у відвал екскаваторами «драглайн» або «зворотна лопата» з ковшом місткістю 0,65 [0,5-1] $м^3$, група ґрунтів 2	1000 $м^3$	0.62
2	Розробка грунту з вантаженням на автомобілі-самоскиди екскаваторами одноковшовими дизельними на гусеничному ходу з ковшом місткістю 0,65 [0,5-1] $м^3$, група грунтів 2	1000 $м^3$	0.278
3	Засипка траншей і котлованів бульдозерами потужністю 79 кВт [108 л.с.] з переміщенням грунту до 5 м, група грунтів 2	1000 $м^3$	0.62

4	Зрізка недобору ґрунту у виїмках, група ґрунтів 2	1000 $м^3$	0.115
5	Ущільнення ґрунту пневматичними трамбівками, група ґрунтів 1-2	100 $м^3$	2.780
Основи і фундаменти			
6	Занурення дизель-молотом на тракторі залізобетонних паль завдовжки до 20 м в ґрунти групи 1	$М^3$	14.72
7	Палі квадратного і прямокутного перетину суцільні і з круглою порожниною, довжина до 20 м, периметр сторін до 800 мм	м	368
8	Зарубка голів залізобетонних паль-оболонок діаметром до 0,8 м	паля	221
9	Укладання балок ростверка масою до 3 т	100 шт	1.2
10	Балки фундаментні трапецеїдального перетину, довжина до 6 м, клас бетону В15	$М^3$	27.26
Каркас будівлі			
11	Улаштування перекриттів	100 шт	4,34
12	Плити перекриття	шт	434
13	Улаштування колон цивільних будівель в металевій опалубці	100 $м^3$	3.9
14	Встановлення сходових майданчиків масою до 1 т	100 шт	0.34
15	Сходові марші з чистою бетонною поверхнею під розрахункове навантаження 360 кгс/м-	шт	34
16	Сходові майданчики, товщина 13 см, з бетонною підлогою, що не вимагає обробки	шт	34
18	Встановлення сходових маршів без зварки масою більше 1 т	100 шт	0.34
19	Кладка перегородок цегляних неармованих завтовшки в цеглини (керамічного)(силікатного)(порожнистого) при висоті поверху до 4 м	100 $м^2$	1.215
20	Цеглина керамічна одинарний полнотелый, розміри 250х120х65 мм, марка М200	1000 шт	6.075
21	Кладка внутрішніх стенів з цеглини (керамічного)(силікатного)(порожнистого) при висоті поверху до 4 м	$м^3$	815.3

22	Цеглина керамічна одинарний полнотелый, розміри 250х120х65 мм, марка М200	1000 шт	309.8
23	Кладка зовнішніх простих стенів з цеглини (керамічного)(силікатного)(порожнистого) при висоті поверху до 4 м	$м^3$	1309
24	Цеглина керамічна одинарний полнотелый, розміри 250х120х65 мм, марка М200	1000 шт	497.4
25	Встановлення перегородок з гіпсових плит завтовшки до 100 мм в 1 шар при висоті поверху до 4 м	100 $м^2$	0.519
26	Панелі гипсобетонные для перегородок завтовшки 80 мм ПГ(П)(В)-50	$м^2$	47.29
27	Встановлення перемичок масою до 0,3 т	100 шт	4.32
29	Встановлення шахт ліфта масою до 2,5 т	100 шт	0.51
30	Шахти ліфтів ШЛС 28-32 пас.	шт	51
	Покрівля		
31	Улаштування пароізоляції обмазувальною в один шар	100 $м^2$	6.1783
32	Улаштування покрівель скатних з трьох шарів покрівельних рулонних матеріалів на бітумній мастиці із захисним шаром гравію або щебеню на бітумній мастиці	100 $м^2$	6.1783
33	Улаштування додаткового шару покрівельних рулонних матеріалів на бітумній мастиці	100 $м^2$	6.1783
34	Руберойд крівля з дрібним посипанням, марка РМ-350	$м^2$	2817.3
	Отвір		
36	Встановлення віконних блоків металопластикових-	100 $м^2$	6.912
37	Встановлення дверних блоків в зовнішніх і внутрішніх отворах кам'яних стенів, площа отвору до 3 м-	100 $м^2$	3.168
	Підлоги		
38	Улаштування стягувань цементних завтовшки 20 мм	100 $м^2$	6.178
	Внутрішня обробка		
39	Покращувана штукатурка цементно-вапняним розчином по каменю стенів	100 $м^2$	16.05

40	Покращуване забарвлення стенів поливинилацетатными водоемульсивними складами по штукатурці	100 м²	16.05
41	Покращуване забарвлення стель поливинилацетатными водоемульсивними складами по штукатурці	100 м²	9.504

Зовнішня обробка			
42	Декоративна штукатурка фасадів	100 м²	48.96
43	Скління вітрин з металевими палітурками вітринним полірованим склом на еластичних прокладках	100 м²	9.15
44	Стекло листове, 1 група, товщина 4 мм, марка М1	м²	933.3
Впорядкування			
45	Улаштування підстав під тротуари з цегляного щебеню завтовшки 12 см	100 м²	1.5
46	Улаштування одношарових асфальтобетонних покриттів доріжок і тротуарів з литої дрібнозернистої асфальтобетонної суміші завтовшки 3 см	100 м²	1.5
47	Встановлення бортових каменів природних при інших видах покриттів	100 м	1.12

Таблиця 4.2 - Картка визначник робіт

Шифр роботи	Характеристика робіт							Виконавець			Основний механізм	
	Найменування робіт і комплексів	Об'єм		Трудомісткість чол.-дн.*	Продовжить. дн.	Змінність	Вартість. тис.грн.	Організац.	Професія	К-ть людей	Найменування	К-ть
		од. вимир.	К-ть									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1-2	Підготов. період	$м^3$	-	-	22	1	44		Машиніст – 2	5		1
2-3	Земляні роботи	1000 $м^3$	0,5176	18,4	5	1	1,985		Машиніст – 2 Пом.машиніста-1 Землекоп – 1	4	Екскаватор Е505 Бульдозер Д3-17	2
2-4	Пристрій введень в будівлю	м	142	36	5	1	0,082		Бригада сантехніків	4	Кран Мгк25	1
3-4	Нульовий цикл	1000 м3	15,92	78,05	13	1	15,337		Бетонщик 3р-1 Бетонщик 2р-1 Тесляр 4р-1 Тесляр 2р.-2 Машиніст 5р-1	6	Кран Мгк25	1
4-5	Монтаж КБ	шт	1	16,5	8	1	-		Монтажникі4р-4	4	Кран КБ-504	1

Продовження таблиці 4.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
4-6	Зворотна засипка	1000	0,623	1	1	1	0,021		Машиніст 6р.	1	Бульдозер Д3-17	1
6-7	Зведення каркаса будівлі	100 $м^3$	23,25	3615	139	2	772,8		Тесляр 4р. -1 Тесляр 3р. -1 Тесляр 2р. -2 Арматурник 4р-2 Арматурник 2р.-2 Бетонщик 3р.-2 Бетонщик 2р.-3 Машиніст 5р.-1	13	Кран КБ-504 Віброрейки	1 3
7-8	Цегляна кладка зовнішніх стенів і перегородок	$м^3$	2124,4	1861	207	1	157,037		Каменяр 3р.-3 Каменяр 2р.-6	9	підйомник ТП-4	1
8-29	Монтаж ліфтового устаткування	100шт	0,51	19,4	10	1	1,622		Монтажник	2	кран КБ-504	1
8-9	Столярно-теслярські роботи 1-3 поверхи	100 $м^2$	2,87	71	14	1	5,5		Тесляр 4р.-1 Тесляр 2 р.-2 Скляр-1 Кранівник 5р.-1	5	підйомник ТП-4	1
9-10	Столярно-теслярські роботи 4-7 поверхів	100 $м^2$	2,87	71	14	1	5,5		Тесляр 4р.-1 Тесляр 2 р.-2 Скляр-1 Кранівник 5р.-1	5	підйомник ТП-4	1

Продовження таблиці 4.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
10-11	Столярно-теслярські роботи 8-11 поверх	100 м^2	2,87	71	14	1	5,5		Тесляр 4р.-1 Тесляр 2 р.-2 Скляр-1 Кранівник 5р.-1	5	підйомник ТП-4	1
11-16	Столярно-теслярські роботи 12-14 поверхів	100 м^2	2,87	71	14	1	5,5		Тесляр 4р.-1 Тесляр 2 р.-2 Скляр-1 Кранівник 5р.-1	5	підйомник ТП-4	1
8-12	Штукатурні роботи 1-3 поверхи	100 м2	4,015	49,5	10	1	2,73		Штукатур 4р.-2 Штукатур 3р-2 Штукатур 2р-1	5	Штукатурна станція	2
8-26	Пристрій крівлі	100 м2	18,54	43,9	10	1	12,22		Покрівельник 4р. Покрівельник 3р.	1 1	Рулонноклад.-я машина СО-61	1
13-14	Штукатурні роботи 4-7 поверхів	100 м^2	4,015	49,5	10	1	2,73		Штукатур 4р.-2 Штукатур 3р-2 Штукатур 2р-1	5	Штукатурна станція	2
15-16	Штукатурні роботи 8-11 поверхів	100 м^2	4,015	49,5	10	1	2,73		Штукатур 4р.-2 Штукатур 3р-2 Штукатур 2р-1	5	Штукатурна станція	2
17-23	Штукатурні роботи 12-14 поверхів	100 м^2	4,015	49,5	10	1	2,73		Штукатур 4р.-2 Штукатур 3р-2 Штукатур 2р-1	5	Штукатурна станція	2

Продовження таблиці 4.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
12-18	Пристрій полови 1-3 поверхи	100 м^2	6,89	67,8	8	1	10,64		Бетонщик 4р –1 Бетонщик 2р –1 Тесляр 4р –1 Тесляр 2р – 2 Обліцовщики синтетичними матеріалами –2 Облицовщик-плиточник – 2	9	Віброрейки	2
19-20	Пристрій полови 4-7 поверхів	100 м^2	6,89	67,8	8	1	10,64		Бетонщик 4р –1 Бетонщик 2р –1 Тесляр 4р –1 Тесляр 2р – 2 Обліцовщики синтетичними матеріалами –2 Облицовщик-плиточник – 2	9	Віброрейки	2
21-22	Пристрій полови 8-11 поверхів	100 м^2	6,89	67,8	8	1	10,64		Бетонщик 4р –1 Бетонщик 2р –1 Тесляр 4р –1 Тесляр 2р – 2 Обліцовщики синтетичними матеріалами –2 Облицовщик-плиточник – 2	9	Віброрейки	2

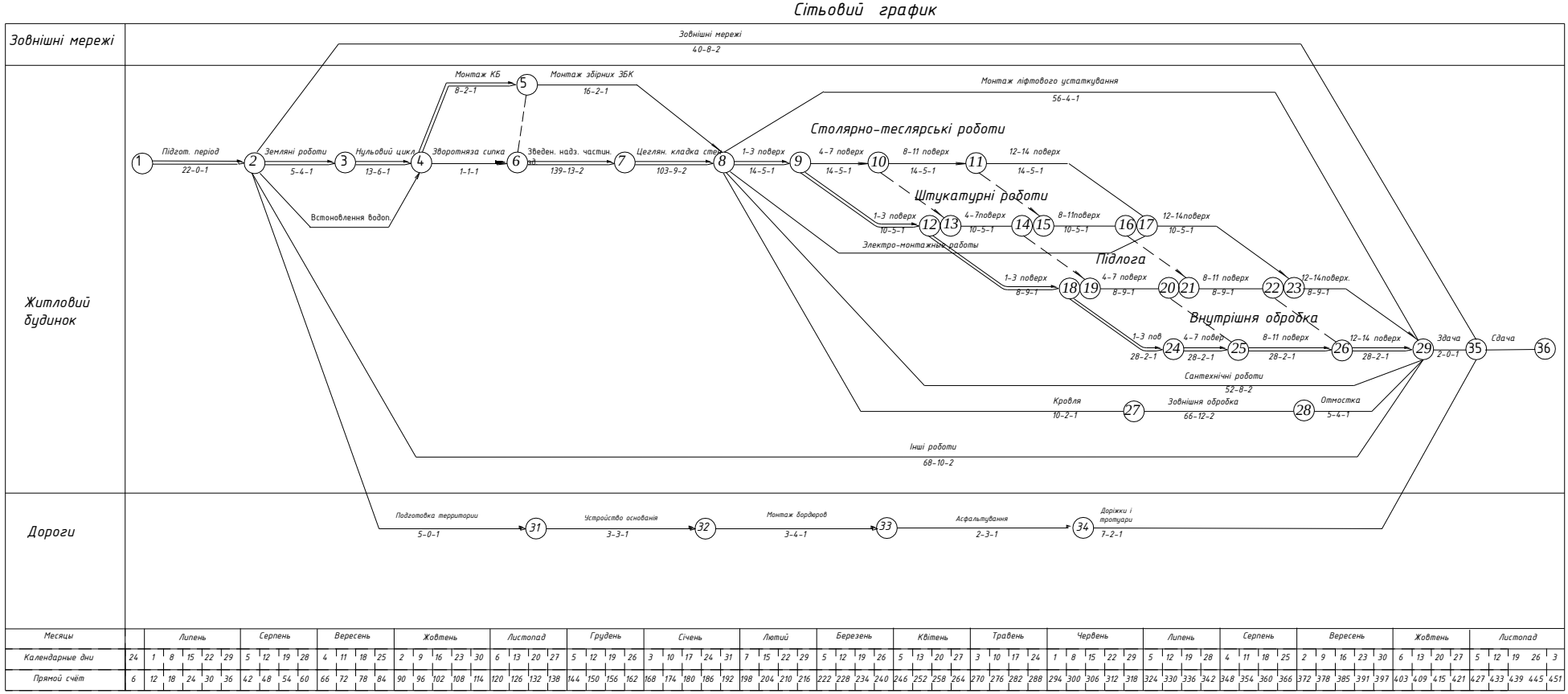
Продовження таблиці 4.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
23-24	Пристрій полови 12-14 поверхів	100 м^2	6,89	67,8	8	1	10,64		Бетонщик 4р –1 Бетонщик 2р –1 Тесляр 4р –1 Тесляр 2р – 2 Обліцовщики синтетичними матеріалами –2 Облицовщик-плиточник – 2	9	Віброрейки	2
18-24	Внутрішня обробка 1-3 поверхи	100 м^2	6,39	54,9	28	1	6,16		Маляр 3р.	2	Краськораспиль	2
24-25	Внутрішня обробка 4-7 поверхів		6,39	54,9	28	1	6,16		Маляр 3р.	2	Краськораспиль	2
25-26	Внутрішня обробка 8-11 поверхів	100 м^2	6,39	54,9	28	1	6,16		Маляр 3р.	2	Краськораспиль	2
26-29	Внутрішня обробка 12-14 поверхів	100 м^2	6,39	54,9	28	1	6,16		Маляр 3р.	2	Краськораспиль	2
27-28	Зовнішня обробка	100 м^2	58,11	1563	66	2	84,8		Тесляр 4р -2 Тесляр 3р-1 Тесляр 2р-3 Штукатур 3р -4 Обліцовщик -2	12	Штукатурна станція	1

Продовження таблиці 4.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
28-29	Пристрій отмостки		4,17	21,6	5	1	-		Асфальтобет. 2 Бетонщик 2	4	Каток	1
29-30	Здача		-	-	-	-	-	'	-	-	-	-
Дорогі												
31-32	Устройство основанія	1000м2	0,5	7,8	3	1	5,94		Асфальтобет. -2 Водій катка -1	3	-	-
32-33	Монтаж бордюрів	100м	1	13,54	3	1	1,450		Різноробочі	4	-	-
33-34	Асфальтування	1000м2	0,5	5,2	2	1	0,422		Асфальтобет. 3р-2 Водій катка - 1	3	Каток	1
34-37	Доріжки і тротуари	100м2	2,5	21,34	7	1	2,086		Асфальтобет. 3р-1 Водій катка - 1	2	Каток	1

Сітьовий график



4.3 Проектування будгенплану

Генплан буд виконаний в масштабі 1:200, показані його основні осі, розміри в міліметрах, межі будівельного майданчика з огорожею.

Конструкції вмонтовуються з транспортних засобів за допомогою баштового крана з максимальним вильотом крюка 35м. Небезпечна зона дії крана рівна 40м, кран розташований на відстані 7,5м від осі будівлі.

Тимчасові дороги на будівельному майданчику шириною 3,5м влаштовані з одного боку. На тупикових під'їздах передбачені майданчики розворотів розміром 12х12м. Мінімальний радіус закруглення дорогий 12м.

Склади і навіси розташовані в зонах дії крана уподовж дорогий. Відстань між складом і дорогою 0,5м. Проходи між складами складають 1м.

Адміністративні і побутові будівлі розташовані з мінімальними витратами на підключення комунікацій, мають зручні і безпечні підходи для працівників. Всі тимчасові будівлі пронумеровані згідно экспликации.

Трансформаторна підстанція розташована в центрі енергетичної напруги. Від трансформаторної підстанції підводяться до споживачів електроенергії лінії низької напруги. Пожежний гідрант розташований на відстані 2,5 м від дороги.

Тимчасові дороги, комунікації, огорожі і ін. нанесені на генплан буд умовними позначеннями.

Проектування складського господарства

Приоб'єктні склади організовані для тимчасового зберігання матеріалів, напівфабрикатів, виробів і устаткування.

При проектуванні складів визначені необхідні запаси ресурсів, що зберігаються; вибрані методи їх зберігання (відкритий, закритий і ін.); підраховані площі і види зберігання; вибраний тип складу; розміщені і прив'язані складські майданчики. Навіси для столярних, теслярських виробів, руберойду, гідроізоляційних матеріалів, гіпсових перегородок розміщені в зоні дії крана.

Закриті опалювальні склади призначені для зберігання хімікатів, фарби, оліфи, паркету, спецодягу. У закритих неопалювальних складах зберігаються цемент, гіпс, вапно, повсть, пакля, суха штукатурка, покрівельна сталь, цвяхи і ін. Цеглина, щебінь, гравій і пісок зберігаються на відкритих складських майданчиках. Розрахунок площі складів приведений в таблиці 4.4.

Проектування тимчасових будівель і споруд

Таблиця 4.3 – Розрахункове кількості робочих, ІТР, службовців

Вид будівництва	робочі	ІТР	службовці	МОН
Житлове і суспільне будівництво	84,5%	11%	3,2%	1,3%
	27	2	2	1

Тоді, загальне кількість працівників складає:

$$N_{общ} = (27 + 2 + 2 + 1) \cdot 1{,}05 = 34 \text{ч}$$

З них: чоловіків 60% ~ 21 чол.

жінок 40% ~ 13 чол.

Таблиця 4.4 - Розрахунок площі складів

№ п.п.	Найменування матеріалів, конструкцій, деталей	Одиниця вимірювання.	Кількість матеріалів, необхідних для будівництва, Qр	Добова потреба в матеріалах, Qсут.	Норма запасів матеріалів на складі, n	Прийнятий запас матеріалів на складі, Qпр.	Норма складування матеріалів на 1м2 площі, Qск.	Корисна площа складу, м2, Sпол.	Коефіцієнт використання площі складу, До	Розрахункова площа складу	Прийнята площа складу, Sпр.	Шифр типового проекту, розміри складу	Тип складу	Тип конструкції
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Гіпсові терпкі Г-3	т	2.683173	0.203	12	2.44169	2.5	0.977	0.6	1.628	2	420-06-34	н	з
2	Вапно будівельне негашена комовая, сорт 1	м2	1.28	0.097	12	1.1648	3.6	0.324	0.6	0.539	1	420-09-16	з	з
3	Плитки керамічні для полови гладкі неглазуровані одноколірні з фарбником квадратні, розмір 200х200х13 мм	м2	556.8384	31.67	10	316.702	78	4.06	0.6	6.767	7	420-06-34	н	з
4	Лінолеум полівінілхлоридний на тканинній підоснові, марка А, товщина 1,6 мм	м2	1318.3296	74.98	10	749.8	2.8	267.8	0.6	446.3	447	420-06-34	н	з
5	Стекло листове, 1 група, товщина 4 мм, марка М1	м2	933.3	70.78	10	707.753	170	4.163	0.6	6.939	7	420-09-16	з	з

Продовження таблиці 4.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
6	Руберойд крівля з дрібним посипанням, марка РМ-350	м2	2817.3	512.7	12	6152.98	200	30.76	0.6	51.27	52	420-06-34	н	з
7	Толь з грубозернистим посипанням гідроізоляційний, марка ТГ-350	м2	1097.568	199.8	12	2397.09	200	11.99	0.6	19.98	20	420-06-34	н	з
8	Толь з грубозернистим посипанням, марка ТВК-350	м2	3.1182	0.568	12	6.81015	200	0.034	0.6	0.057	1	420-06-34	н	з
9	Блоки віконні для житлових будівель з подвійним склінням із спареними стулками одностворные, ОС 18-9а, площа 1,53 м2	м2	691.2	52.42	10	524.16	45	11.65	0.6	19.41	20	420-06-34	н	з
10	Блоки дверні внутрішні щитовій конструкції однопільні з глухим полотном, ДГ 21-9, площа 1,80 м2	м2	316.8	24.02	10	240.24	44	5.46	0.6	9.1	10	420-06-34	н	з
11	Сходові марші з чистою бетонною поверхнею під розрахункове навантаження 360 кгс/м2	м3	15.15	1.723	10	17.2331	0.5	34.47	0.6	57.44	58		о	з
12	Сходові майданчики, товщина 13 см, з бетонною підлогою, що не вимагає обробки	м3	24.48	2.785	10	27.846	0.5	55.69	0.6	92.82	93		о	з

Продовження таблиці 4.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
13	Пісок природний, рядовий	м3	1.06182	0.081	10	0.80521	2	0.403	0.6	0.671	1		о	з
14	Гравій для будівельних робіт, фракція 5[3]-10 мм, марка Др8	м3	6.487215	0.492	10	4.91947	1.5	3.28	0.6	5.466	6		о	з
15	Цеглина керамічна одинарний полнотелый, розміри 250х120х65 мм, марка М200	1000 шт	813.3318	7.151	10	71.5103	0.7	102.2	0.6	170.3	171		о	з
16	Щебінь цегляний	м3	26.1	1.979	10	19.7925	1.5	13.2	0.6	21.99	22		о	з
17	Стрижньова арматура А-ііі	100 кг	2262.21	14.81	12	177.722	3.7	48.03	0.6	80.05	81	420-06-34	н	з
18	Перемички балочні з чвертю 2ПБ 10-1п	м3	77.76	0.684	10	6.83687	0.4	17.09	0.6	28.49	29		о	з
10	Шахти ліфтів ШЛС 28-32 пас.	м3	26.112	2.97	10	29.7024	0.5	59.4	0.6	99.01	100		о	з

Тип складу: н - навіс
з – закритий склад
про – відкритий склад

Таблиця 4.5 - Відомість розрахунку тимчасових будівель і споруд

№ п/п	будівлі і споруди		розрахункова кількість робочих	норма площі на одного працівника *м2/чол*	розрахункова площа $м^2$	розміри будови *м*	корисна площа *м2*	шифр типових проектів	тип будівлі	кількість будівель і споруд
1	2		3	4	5	6	7	8	9	10
1	Адміністративні									
1.1	контора майстра		2	4	8	6 2,7 2,6	14,45	420-04-38	До	1
1.2	диспетчерська		1	7	7	6 2,7 2,68	14,45	420-04-38	До	1
1.3	табельна		1	10	10	6 2,7 2,68	14,45	420-04-38	До	1
1.4	прохідна		1	-	-	-	-	-	-	1
2	Виробничі приміщення									
2.1	установки змішування бетону і розчину		-	-	-	6 6,9 2,68	37,4	420-04-31	До	1
2.2	матеріальний склад		-	-	-	6 6,9 2,68	37,4	420-09-16	До	1
2.3	Опалубна (арматурна) майстерня		-	-	-	6 6,9 2,68	37,4	420-04-31	До	1
2.4	коморка інструментів		-	-	-	6 2,7 2,6	14,45	420-09-16	З	1
3	Санітарно-побутові будови									
3.1	вбиральні	м	15	0,5	7,5	6 2,7 2,68	14,45	420-04-21	До	1
		ж	12	0,5	6	6 2,7 2,68	14,45	420-04-21	До	1

Продовження таблиці 4.5

3.2	душові	м	15	0,82	12,3	9 2,7 2,6	22	420-01-6	П	1
		ж	12	0,82	9,84	9 2,7 2,6	22	420-01-6	П	1
3.3	санвузли	м	21	0,07	1,47	6 2,7 2,68	14,45	420-04-23	До	1
		ж	13	0,07	0,91	6 2,7 2,68	14,45	420-04-23	До	1
3.4	буфет		34	0,67	22,7	9 2,7 2,6	22	420-01-6	П	1
3.5	медпункт		38	-	-	7,9 2,72 2,6	19,8	ВМ	До	1
3.6	приміщення для обігріву працівників		27	0,1	2,7	9 3 2,65	24,4	СПД	До	1
3.7	кімната для сушки робочого одягу		27	0,2	5,4	9 2,7 2,6	22	420-01-13	П	1

Тимчасове водопостачання і водовідведення будівельного майданчика

Джерелом тимчасового водопостачання є існуючий водопровід. Мережі тимчасового водопроводу влаштовують по тупиковій схемі. Тупикова схема складається з основної магістралі, від якої йдуть відгалуження до точок водоспоживання .

Тимчасові мережі водопостачання каналізації розташовуються на вільній території з урахуванням вимог по максимальній протяжності.

Таблиця 4.6 - Розрахунок потреби у воді

№ п/п	Стадія будівництва	№ п/п	Найменування роботи	од. вимир	Питом.. витрата води, л	Об'єм робот у добу	Коеф. нерав. потр., К1	Витрати води $м^3/ч$	М
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
I	Земляні роботи	1	Роботи екскаватора	маш-г	10	3,88	1,5	0,0073	0,131
		2	Заправка екскаваторів	маш	100	1	1,5	0,0188	
		3	Вантажні автомобіл.	маш./д	400	0.62	1,25	0.038	
		4	Заправка і обмивання тракторів	маш./д	300	1.2	1,5	0.066	
II	Технологічні потреби	1	Полив бетону і опалубки	$м^3$	300	8,36	1,5	0,47	1,0614
		2	Пристрій бетонної підлоги	$м^2$	25	28,7	1,5	0,135	
		3	Цегляна кладка	тис. шт	220	3,93	1,5	0,162	
		4	Полив цегляної кладки	тис. шт	220	3,93	1,5	0,162	
		5	Робота компресора	$м^3$	5	2,94	1,1	0,002	
		6	Пристрій крівлі з руберойду	$м^2$	6	61,73	1,5	0,0694	
		7	Штукатурні роботи	$м^2$	8	40,63	1,5	0,061	
III	Споживачі води на господарчі потреби	1	Хоз.-питьевые потреби	чол.	25	34	2	0,238	2,123
		2	Душові установки	чол.	40	27	1	1,6	
		3	Їдальня	чол.	40	34	1,5	0,285	

Розраховуємо витрату води

$$Q_{пр}мах = 2{,}123$$

$$Q_{расч} = мах\begin{cases} Q_{общ} = Q_{пр} + Q_{хоз.п.} + Q_{душ} = 0.131 + 1{,}0614 + 2.123 = 3.21 \\ Q_{пож} + 0{,}5Q_{общ} = 36 + 0{,}5 \cdot 3.21 = 37.605 \end{cases} \quad м^3/ч$$

Діаметр тимчасового водопроводу:

$$Д = \sqrt{\frac{4Q_{расч}}{ПV3600}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 37{,}605}{3{,}14 \cdot 1{,}5 \cdot 3600}} = 0{,}097м = 100мм$$

де V – швидкість води в трубах; 0,8-1,5м/с;

Приймаємо труби сталеві, d = 100мм

Колодязі з пожежними гідратами розміщені з урахуванням можливості прокладки рукавів від них до місць гасіння пожежі на відстані $100м$. Діаметр зовнішнього протипожежного водопроводу $100мм$

Для відведення зливових і умовно чистих виробничих вод відриті відкриті водостоки. Оскільки на території будівництва є фекальна мережа, то приймаємо каналізований інвентарний теплий санвузол пересувного типу, що розташовується біля колодязя. До нього підведений тимчасовий водопровід і електрика.

Електропостачання будівельного майданчика.

Для електроживлення будівельного майданчика використовується існуюча трансформаторна підстанція. Вся електроенергія витрачається на виробничі, технологічні потреби і освітлення. Освітлення робочих майданчиків передбачене робоче, аварійне і охоронне. Аварійне здійснюється по незалежній лінії в місцях основних проходів і спусків і прийнято $0{,}2лк$. Освітленість охоронної зони прийнята $0{,}5лк$.

Тимчасові електромережі на будівельному майданчику проводяться повітряними лініями напругою до $1кв$ і прокладаються уздовж проїздів, використовуючи стовпи для світильників зовнішнього освітлення, які розташовані на відстані $30-40м$ один від одного.

Визначаємо розрахункове значення необхідної електричної потужності трансформатора, результати зводимо в таблицю 4.7

Таблиця 4.7 - Потреба в електроенергії

№ п/п	Споживачі	Од. вимр.	К-ть	Норма на од-ці кВт	Коеф. споживання До	Коеф. потужності cos	Загальне споживання эл. енергії., кВА
I. Виробничі потреби							
1	Кран КБ-504	шт	1	182	0,3	0,5	109,2
2	Штукатурна станція «Салют-3»	шт	1	10	0,5	0,65	7,7
3	Зварювальний агрегат СТЕ-24	шт	1	54	0,35	0,4	47,25
4	Компресорна установка	шт	1	4	0,7	0,8	3,5
5	Шліфувальна машина СО-17	шт	1	2,2	0,1	0,4	0,55
Разом: 168,2кВА							
II. Електроосвітлення внутрішнє							
1	Конторські приміщення	м2	43,35	0,012	0,8	1	0,416
2	Закриті склади	м2	345	0,007	0,35	1	0,85
3	Територія будівлі, що будується	м2	1987	0,00012	0,8	1	0,19
Разом: 1,456кВА							
III. Зовнішнє освітлення							
1	Охоронне освітлення території	100 м2	6,5	0,015	1	1	0,0975
2	Внутрішньомайданчик. доріг	1км	1,56	5	1	1	7,8
Разом: 7,8975кВА							
Всього: 177,55 кВА							

Вибираємо трансформаторну підстанцію типу Тм180/6 зовнішньої установки з потужністю 180кВА.

4.4 Техніко-економічні показники

№ п/п	Найменування показника	од. вимірювання	Позначення	Величина показника
1	Тривалість будівництва об'єкту	дні	$T_{кр}$	438
2	Загальна трудомісткість проекту	чол. ч.	$Q_{общ}$	4902
3	Коефіцієнт використання робочих	-	$K = \frac{N_{\max}}{N_{ср}}$	1,47
4	Середня кількість робочих	чол		17
5	Максимальна кількість робочих	чол		25
4	Показники СГП і будівельного господарства:			
4.1	Тимчасові дороги	км.		0,744
4.2	Огорожі	м.		281,77
4.3	Водопровід	км.		0,0623
4.4	Електромережа	км.		0,234
4.5	Площа забудови	$100м^2$	$S_{застр}$	29,17
4.6	Площа будівельного майданчика	$100м^2$	$S_{общ}$	51,34
4.7	Коефіцієнт використання територій будівництва	%	$K_{тер} = \frac{S_{застр}}{S_{общ}}$	57

Таблиця 4.8 - Розрахунок мережевого графіка

Номер роботи	Початок роботи	Кінець роботи	Ресурс	Продолжі-тельность	Раніше почало	Раніше закінчення	Познєє почало	Познєє закінчення	Загальний резерв, R	Приватний резерв	Критичний шлях	Тск	Nск
1	1	2	11	22	0	22	0	22	0	0	*	0	15
2	2	3	4	5	22	27	22	27	0	0	*	2	11
3	2	4	1	4	22	26	36	40	14	14		22	17
4	2	31	0	5	22	27	414	419	392	0		26	4
5	2	37	12	4	22	26	433	437	411	411		27	9
6	3	4	6	13	27	40	27	40	0	0	*	30	8
7	4	5	2	8	40	48	40	48	0	0	*	34	9
8	4	6	1	1	40	41	48	49	8	8		36	8
9	5	6	1	1	48	49	48	49	0	0	*	40	5
10	5	8	2	16	48	64	275	291	227	227		41	4
11	6	7	13	139	49	188	49	188	0	0	*	43	6
12	7	8	9	103	188	291	188	291	0	0	*	45	2
13	8	9	5	14	291	305	291	305	0	0	*	48	3
14	8	17	2	14	291	305	403	417	112	42		49	15
15	8	27	2	10	291	301	291	301	0	46		64	13
16	8	29	4	56	291	347	379	435	88	88		188	9
17	9	10	5	14	305	319	305	319	0	0	*	291	13
18	9	12	5	10	305	315	305	315	0	0	*	301	11
19	10	11	5	14	319	333	319	333	0	0	*	305	14
20	10	13	0	0	319	319	319	319	0	0	*	315	18
21	11	17	5	14	333	347	403	417	70	0		319	23
22	11	15	0	0	333	333	333	333	0	0	*	323	16
23	12	13	0	0	315	315	319	319	4	4		329	20
24	12	18	9	8	315	323	315	323	0	0	*	333	25
25	13	14	5	10	319	329	319	329	0	0	*	337	16
26	14	15	0	0	329	329	333	333	4	4		343	11
27	14	19	0	0	329	329	329	329	0	0	*	347	7
28	15	16	5	10	333	343	333	343	0	0	*	351	7
29	16	17	0	0	343	343	417	417	74	4		357	11

30	16	21	0	0	343	343	343	343	0	4		365	2
31	17	23	5	10	347	357	417	427	70	0		379	2
32	18	19	0	0	323	323	329	329	6	6		407	2
33	18	24	2	28	323	351	323	351	0	0	*	435	11
34	19	20	9	8	329	337	329	337	0	14		437	0
35	23	29	9	8	357	365	427	435	70	70		379	7
36	24	25	2	28	351	439	351	439	0	0	*	439	8
37	25	26	2	28	439	441	439	441	0	0	*	441	5
38	26	29	2	28	441	443	441	443	0	0	*	443	3
39	29	37	11	2	443	448	443	448	0	0	*	448	0
40	31	32	3	3	27	30	419	422	392	0		422	2
41	32	33	2	4	30	34	422	426	392	0		426	2
42	33	34	3	2	34	36	426	428	392	0		428	3
43	34	36	2	7	36	43	428	435	392	0		433	5
44	35	36	4	2	0	2	433	435	433	41		435	7
45	36	37	0	2	43	45	435	437	392	392		437	1

448

45

Трудомісткість проекту	4902	чіл.-дн.
Середня к-ть робочих	17,00	чіл.
Максимальна к-ть робочих	25	чіл.
Коєффіциент використання ресурсів	1,47	-

Розрахунок виконаний успішно

5 ЕКОНОМІКА БУДІВНИЦТВА

Таблиця 5.1 – Техніко-економічні показники

Для оцінки проекту з економічної точки зору користуємося системою основних техніко-економічних показників:								
1. Кошторисна вартість БМР						472800,579	тис. грн	
1. Кошторисна вартість 1м^3 будівлі						21323	грн	
	$С_{уд}=С_{кв}/V$							
3. Кошторисна варість 1 кв.м будівлі						37698	грн	
4. Загальні трудові витрати будівництва						61,22	тис.люд-год	
5. Продуктивність на 1 люд-дн., грн.						21444	грн	
	$В=С_{кв}/Q$							
6. Ступінь охоплення механізації будівельно-монтажних робіт								
	$К_м=С_м/С_{кв}$					0,6388		
7. Ступінь зборності (індустріалізації) будівництва								
	$К_{сб}=С_{сб}/С_{кв}$					0,5273		
8. Тривалість будівництва						438	дней	

Форма № 1

Житловий багатоповерховий будинок

Локальний кошторис на будівельні роботи № 2-1-1

на будівельно-монтажні роботи

Житловий багатоповерховий будинок

Основа:

креслення (специфікації) №

Кошторисна вартість	472800,579	тис. грн.
Кошторисна трудомісткість	88,79	тис.люд.-год.
Кошторисна заробітна плата	80947,188	тис. грн.
Середній розряд робіт	4,0	розряд

Складений в поточних цінах станом на “15 березня” 2025 р.

№ п/п	Обгрунтування (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	
					заробітної плати	в тому числі заробітної плати			в тому числі заробітної плати	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	Е1-11-7	Розроблення грунту у відвал	1000м3	0,62	3766,14	3666,34	2335	62	2273	5,93	3,68

		екскаваторами "драглайн" або "зворотна лопата" з ковшом місткістю 1,6 [1,25-1,6] м3, група грунтів 1			99,80	750,27			465	38,3774	23,79
2	Е1-16-8	Розроблення грунту з навантаженням на автомобілі-самоскиди екскаваторами одноковшовими дизельними на гусеничному ходу з ковшом місткістю 1,6 [1, 25-1,6] м3, група грунтів 2	1000м3	0,278	6482,28 148,78	6327,41 1292,12	1802	41	1759 359	8,84 65,178	2,46 18,12
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
3	Е1-28-1	Засипка траншей і котлованів бульдозерами потужністю 96 кВт [130 к.с.] з переміщенням грунту до 5 м, група грунтів 1	1000м3	0,62	925,19 -	925,19 158,21	574	-	574 98	- 7,3712	- 4,57
4	Е1-24-5	Розроблення грунту бульдозерами потужністю 79 кВт [108 к.с.] з переміщенням грунту до 10 м, група грунтів 1	1000м3	0,115	1332,94 -	1332,94 268,63	153	-	153 31	- 12,342	- 1,42
5	Е1-134-1	Ущільнення грунту пневматичними трамбівками, група грунтів 1, 2	100м3	2,78	619,28 339,29	279,99 83,44	1722	943	779 232	18,36 5,1175	51,04 14,23
		Разом прямі витрати по розділу 1					6586	1046	5538 1185	-	57,18 62,13
		Разом будівельні роботи, грн.					6586				
		в тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.					2				
		всього заробітна плата, грн.					2231				
		Загальновиробничі витрати, грн.					1692				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год.					11,7				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					377				

		Всього будівельні роботи, грн.					**8278**				
		– –									
		Всього по розділу 1					**8278**				
		Розділ 2. Фундаменти									
6	*Е5-2-8*	*Заглиблення дизель-молотом на екскаваторі залізобетонних паль довжиною до 16 м у грунти групи 2*	*м3*	*14,72*	*922,64* *93,04*	*782,50* *73,42*	*13581*	*1370*	*11518* *1081*	*4,51* *3,5518*	*66,39* *52,28*
7	С1411-142	Палі квадратного та прямокутного перерізу суцільні та з круглою порожниною, довжина 17-18 м, периметр боків до 1200 мм	м	368	152,87 -	- -	56256	-	- -	- -	- -
8	*Е7-44-2*	*Укладання балок ростверка масою до 3 т*	*100шт*	*1,2*	*21680,54* *7803,73*	*12948,28* *3958,55*	*26017*	*9364*	*15538* *4750*	*374,1* *198,116*	*448,92* *237,74*
9	К582422-3	Балки фундаментні залізобетонні марки ФБ3-1 ШИФР 2286К	шт	120	3606,88 -	- -	432826	-	- -	- -	- -
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
10	*Е6-13-11*	*Улаштування залізобетонних підпірних стін і стін підвалів висотою понад 6 м, товщиною до 500 мм*	*100м3*	*2,78*	*115358,71* *17567,39*	*8909,47* *2484,06*	*320697*	*48837*	*24768* *6906*	*926,55* *126,6909*	*2575,81* *352,2*
11	*ЕД6-50-21*	*Збирання і розбирання дерев'яної щитової опалубки для улаштування колон висотою до 6 м, периметр, м до 1,2*	*100м3*	*5,54*	*56374,58* *31623,43*	*1999,43* *622,63*	*312315*	*175194*	*11077* *3449*	*1570,18* *33,2622*	*8698,8* *184,27*
12	*ЕД6-63-21*	*Встановлення арматури окремими*	*т*	*2,04*	*85289,57*	*76,81*	*173991*	*1347*	*157*	*32,41*	*66,12*

		стрижнями із в'язанням вузлів в колони і стійки рам з хомутами простої форми, діаметр арматури, мм понад 8 до 12			*660,52*	*25,44*			*52*	*1,517*	*3,09*
13	*ЕД6-66-8*	*Укладання бетонної суміші в конструкції бетононасосами. Колони і стійки рам при найменшій стороні поперечного перетину, мм, понад 300 до 500*	*100м3*	*5,54*	*90920,68* *4080,30*	*9425,40* *2411,32*	*503701*	*22605*	*52217* *13359*	*210* *114,08*	*1163,4* *632*
		Разом прямі витрати по розділу 2					1839384	258717	115275 29597	-	13019,44 1461,58
		Разом будівельні роботи, грн.					1839384				
		в тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.					1465392				
		всього заробітна плата, грн.					288314				
		Загальновиробничі витрати, грн.					234522				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год.					1737,73				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					56180				
		Всього будівельні роботи, грн.					**2073906**				
		Всього по розділу 2					**2073906**				
- -	- -	**Б. Надземна частина** **Розділ 1. Каркас**	- -	- -	- -	- -		- -	- -	- -	- -
14	*Е7-45-4*	*Укладання панелей перекриття з*	*100шт*	*4,34*	*26072,83*	*12051,45*	*113156*	*45983*	*52303*	*532,15*	*2309,53*

		обпиранням по контуру площею до 25 м2 [для будівництва в районах із сейсмічністю до 6 балів]			*10595,11*	*3735,93*			*16214*	*213,9748*	*928,65*
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
15	К584221-5019	Плити перекриття марки П36.48.12-3Т серія 1.143.1-7 вип.1	шт	434	2839,45 -	- -	1232321	-	- -	- -	- -
16	*ЕД6-50-21*	*Збирання і розбирання дерев'яної щитової опалубки для улаштування колон висотою до 6 м, периметр, м до 1,2*	*100м3*	*3,9*	*54589,45 31623,43*	*1999,43 622,63*	*212899*	*123331*	*7798 2428*	*1570,18 33,2622*	*6123,7 129,72*
17	*ЕД6-63-21*	*Встановлення арматури окремими стрижнями із в'язанням вузлів в колони і стійки рам з хомутами простої форми, діаметр арматури, мм понад 8 до 12*	*т*	*1,02*	*2095,28 660,52*	*76,81 25,44*	*2137*	*674*	*78 26*	*32,41 1,517*	*33,06 1,55*
18	*ЕД6-66-8*	*Укладання бетонної суміші в конструкції бетононасосами. Колони і стійки рам при найменшій стороні поперечного перетину, мм, понад 300 до 500*	*100м3*	*3,9*	*87782,14 4080,30*	*9425,40 2411,32*	*342350*	*15913*	*36759 9404*	*210 114,08*	*819 444,91*
19	*Е8-6-6*	*Мурування зовнішніх складних стін з цегли керамічної при висоті поверху понад 4 м*	*м3*	*1309*	*914,69 180,95*	*60,68 19,47*	*1197329*	*236864*	*79430 25486*	*8,06 1,1135*	*10550,54 1457,57*
20	*Е8-6-7*	*Мурування внутрішніх стін з цегли керамічної при висоті поверху до 4 м*	*м3*	*815,3*	*794,23 132,79*	*72,17 23,36*	*647536*	*108264*	*58840 19045*	*6,92 1,3181*	*5641,88 1074,65*
21	*Е8-43-7*	*Теплоізоляція стін із пінобетонних*	*100м2*	*79,99*	*27549,72*	*212,05*	*2203702*	*343027*	*16962*	*226,18*	*18092,14*

		плит із заповненням пустот базальтовим волокном ROCKWOOL шаром 100 мм			*4288,37*	*58,78*			*4702*	*3,2084*	*256,64*
22	*Е8-7-5*	*Мурування перегородок неармованих з цегли керамічної товщиною в 1/2 цегли при висоті поверху до 4 м*	*100м2*	*1,215*	*11935,39* *3850,37*	*728,47* *234,48*	*14501*	*4678*	*885* *285*	*191,18* *13,3468*	*232,28* *16,22*
23	*Е8-24-1*	*Установлення перегородок із гіпсових плит товщиною 100 мм в 1 шар при висоті поверху до 4 м*	*100м2*	*0,519*	*6762,61* *2816,46*	*548,04* *175,81*	*3510*	*1462*	*284* *91*	*133,04* *10,0602*	*69,05* *5,22*
24	*Е7-47-2*	*Установлення сходових площадок масою більше 1 т*	*100шт*	*0,34*	*14885,46* *6921,11*	*7501,99* *2426,77*	*5061*	*2353*	*2551* *825*	*343,65* *134,2889*	*116,84* *45,66*
25	К589121-М012	Сходові площадки залізобетонні марки 2ЛП25.18В-4-К серія 1.152.1-8 вип.1	шт	34	2930,73 -	- -	99645	-	- -	- -	- -
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
26	*Е7-47-4*	*Установлення сходових маршів без зварювання масою більше 1 т*	*100шт*	*0,34*	*13501,91* *6277,92*	*6925,16* *2277,25*	*4591*	*2134*	*2355* *774*	*319* *125,3406*	*108,46* *42,62*
27	К589121-3445	Сходові марші ребристої конструкції марки 2ЛМФ 49.14.21-5 серія 1.251.1-4 вип.1	шт	34	2760,26 -	- -	93849	-	- -	- -	- -
28	*Е7-44-10*	*Укладання перемичок масою до 0,3 т*	*100шт*	*4,32*	*1643,90* *406,88*	*1114,55* *357,88*	*7102*	*1758*	*4815* *1546*	*21,46* *20,4483*	*92,71* *88,34*
29	К582811-128	Перемички з/б марки 5ПБ27-27АТ4С-А серія 1,038.1-1 вип.9	шт	432	1241,96 -	- -	536527	-	- -	- -	- -
30	*Е7-55-5*	*Установлення вентиляційних блоків масою до 1 т*	*100шт*	*2,08*	*8444,70* *3352,65*	*4749,13* *1550,83*	*17565*	*6974*	*9878* *3226*	*172,55* *86,3031*	*358,9* *179,51*
31	К584121-	Плити покриття вентиляційних каналів	шт	208	1843,66	-	383481	-	-	-	-

	К756	марки ППК-8.10.8 серія 87 частина 10			-	-			-	-	-
32	*Е7-55-3*	*Установлення шахт ліфта масою до 2,5 т*	*100шт*	*0,51*	*14902,17* *6799,27*	*6954,01* *2185,89*	*7600*	*3468*	*3547* *1115*	*311,75* *123,535*	*158,99* *63*
		Разом прямі витрати по розділу 1					7124862	896883	276485 85167	-	44707,08 4734,26
		Разом будівельні роботи, грн.					7124862				
		в тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.					5951494				
		всього заробітна плата, грн.					982050				
		Загальновиробничі витрати, грн.					799766				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год.					5932,95				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					191811				
		Всього будівельні роботи, грн.					**7924628**				
		– –									
		Всього по розділу 1					**7924628**				
		Розділ 2. Покрівля									
33	Е12-20-4	Улаштування пароізоляції обмазувальної в один шар	100м2	6,178	1009,83 278,52	12,37 3,55	6239	1721	76 22	14,69 0,1829	90,75 1,13
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
34	*Е12-1-4*	*Улаштування покрівель скатних із наплавлюваних матеріалів у три шари із захисним шаром гравію або щебеню на бітумній мастиці*	*100м2*	*6,178*	*5880,79* *914,45*	*196,87* *58,17*	*36332*	*5649*	*1216* *359*	*44,87* *3,0602*	*277,21* *18,91*
35	Е12-14-1	Улаштування жолобів настінних	100м	1,12	27321,52 2189,88	400,29 118,41	30600	2453	448 133	118,5 6,2303	132,72 6,98

36	Е12-17-1	Обгородження покрівель перилами	100 м	1,12	3597,14 322,39	78,86 19,96	4029	361	88 22	16,8 1,0396	18,82 1,16
		Разом прямі витрати по розділу 2					77200	10184	1828 536	-	519,5 28,18
		Разом будівельні роботи, грн.					77200				
		в тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.					65188				
		всього заробітна плата, грн.					10720				
		Загальновиробничі витрати, грн.					8795				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год.					65,72				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					2125				
		Всього будівельні роботи, грн.					**85995**				
		– –									
		Всього по розділу 2					**85995**				
		Розділ 3. Прорізи									
37	*ЕН10-20-3*	*Заповнення віконних прорізів готовими блоками площею до 3 м2 з металлопластику в кам'яних стінах житлових і громадських будівель*	*100м2*	*6,912*	*39990,28* *2437,03*	*161,32* *95,58*	*276413*	*16845*	*1115* *661*	*113,35* *5,3966*	*783,48* *37,3*
38	*ЕН10-28-3*	*Заповнення дверних прорізів готовими дверними блоками площею більше 3 м2 з металлопластику у кам'яних стінах*	*100м2*	*3,168*	*24815,21* *1220,35*	*876,92* *219,54*	*78615*	*3866*	*2778* *696*	*59,88* *10,23*	*189,7* *32,41*
		Разом прямі витрати по розділу 3					355028	20711	3893 1357	-	973,18 69,71
		Разом будівельні роботи, грн.					355028				
		в тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.					330424				

		всього заробітна плата, грн.					22068				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Загальновиробничі витрати, грн.					17415				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год.					125,14				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					4046				
		Всього будівельні роботи, грн.					**372443**				
		– –									
		Всього по розділу 3					**372443**				
		Розділ 4. Підлоги									
39	ЕН11-11-1	Улаштування стяжок цементних товщиною 20 мм	100м2	6,178	<u>2206,11</u> 1039,50	<u>20,73</u> 17,76	13629	6422	<u>128</u> 110	<u>56,25</u> 1,0323	<u>347,51</u> 6,38
40	ЕН11-4-3	Улаштування гідроізоляції обклеювальної ізолом на гумобітумній мастиці, перший шар	100м2	6,178	<u>3682,13</u> 807,28	<u>2,01</u> 1,72	22748	4987	<u>12</u> 11	<u>38,7</u> 0,0999	<u>239,09</u> 0,62
		Разом прямі витрати по розділу 4					36377	11409	<u>140</u> 121	-	<u>586,6</u> 7
		Разом будівельні роботи, грн.					36377				
		в тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.					24828				
		всього заробітна плата, грн.					11530				
		Загальновиробничі витрати, грн.					9498				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год.					71,23				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					2303				
		Всього будівельні роботи, грн.					**45875**				
		– –									

		Всього по розділу 4					**45875**				
		Розділ 5. Оздоблювальні роботи									
41	ЕН15-46-3	Просте штукатурення цементно-вапняним розчином по каменю і бетону стель механізованим способом	100м2	16,05	2348,35 1347,77	102,65 83,97	37691	21632	1648 1348	66,92 5,778	1074,07 92,74
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
42	ЕН15-37-3	Високоякісне штукатурення цементно-вапняним розчином по каменю стін із прорізними рустами механізованим способом	100м2	48,96	7564,91 5896,67	101,94 74,53	370378	288701	4991 3649	245,49 5,13	12019,19 251,16
		Разом прямі витрати по розділу 5					408069	310333	6639 4997	-	13093,26 343,9
		Разом будівельні роботи, грн.					408069				
		в тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.					91097				
		всього заробітна плата, грн.					315330				
		Загальновиробничі витрати, грн.					209712				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год.					1182,47				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					38229				
		Всього будівельні роботи, грн.					**617781**				
		Всього по розділу 5					**617781**				
		Разом прямі витрати по надземній частині					8001536	1249520	288985 92178	-	59879,62 5183,05
		Разом будівельні роботи, грн.					8001536				
		в тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.					6463031				

		всього заробітна плата, грн.					1341698				
		Загальновиробничі витрати, грн.					1045187				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год.					7377,51				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					238514				
		Всього будівельні роботи, грн.					**9046723**				
		Всього по надземній частині					**9046723**				
		Разом прямі витрати по кошторису					9847506	1509283	<u>409798</u>	-	<u>72956,24</u>
									122960		6706,76
		Разом будівельні роботи, грн.					9847506				
		в тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.					7928425				
		всього заробітна плата, грн.					1632243				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Загальновиробничі витрати, грн.					1281400				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год.					9126,94				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					295071				
		Всього будівельні роботи, грн.					**11128906**				
		Всього по кошторису					**11128906**				
		Кошторисна трудомісткість, люд.год.					**88790**				
		Кошторисна заробітна плата, грн.					**1927314**				

6 ОХОРОНА ПРАЦІ

6.1 Характеристика об’єкту

Згідно завданню до дипломного проекту ділянка, що відводиться під будівництво житлового будинку, розташована по вул. Товариською в м. Запоріжжя.

Проектований 14-ти поверховий житловий будинок, входить до складу елітного житлового комплексу. Нежилий 1-й поверх призначений для розміщення офісів і дрібних підприємств побутового обслуговування.

Елементи будівлі (стіни, плити перекриття), що несуть, виконані з монолітного залізобетону.

У будівлі передбачено два ліфти (один пасажирський з Q=440 кг і один вантажопасажирський з Q=630 кг), а також незадимлювані сходи, що мають окремий вихід назовні. Всі двері по сходовій клітці і в тамбурі відкриваються у бік виходу з будівлі. Огорожа сходів виконується з металевих ланок, а поручень фанерований деревиною.

6.2 Організація будівельного майданчика, ділянок робіт і робочих місць

Перед початком роботи в місцях, де є виробнича небезпека (поза зв'язком з характером виконуваної роботи), відповідальний виконавець робіт видає наряд-допуск на виробництво робіт підвищеної небезпеки. На об'єкті будівництва виділені приміщення для розміщення аптечок з медикаментами, носилок, фіксуючих шин і інших засобів, для надання першої допомоги

постраждалим (оздоровичпункт). При виробництві будівельно-монтажних робіт передбачена технологічна послідовність виробничих операцій так, щоб попередня операція не була джерелом небезпеки при виконанні подальших.

Вживані при виробництві БМР машини, устаткування і технологічне оснащення по своїх технічних характеристиках відповідають умовам безпечного виконання робіт. Полімерні матеріали і вироби застосовуються відповідно до переліку, затвердженого Мінохоронздоров'я України. Імпортні полімерні матеріали і вироби застосовуються тільки за узгодженням з органами Державного санітарного нагляду і за наявності затвердженої в установленому порядку інструкції по їх застосуванню.

Організація будівельного майданчика, ділянок робіт і робочих місць забезпечує безпеку праці робіт, що працюють на всіх етапах виконання. Всі територіально відособлені ділянки забезпечені телефонним зв'язком, як показано на генплані буд. При організації будівельного майданчика, розміщенні ділянок робіт, робочих місць, проїздів будівельних машин і транспортних засобів, проходів для людей встановлені небезпечні для людей зони, в межах яких постійно діють або потенційно можуть діяти небезпечні виробничі чинники. Зони небезпечних виробничих чинників, що постійно діють, щоб уникнути доступу сторонніх осіб захищені захисними огорожами, що задовольняють ДСТУ Б В.2.8-43:2011. Зони небезпечних виробничих чинників, що потенційно діють, захищені сигнальними огорожами, що задовольняють вимогам ДСТУ Б В.2.8-43:2011. Конструкції огорож і їх розташування вказані в проекті на листі 8.

У в'їздів на будівельний майданчик встановлені схеми руху засобів транспорту, а на узбіччях дорогий і проїздів – добре видимі дорожні знаки, що регламентують порядок руху транспортних засобів. Швидкість руху автотранспорту поблизу місць виробництва робіт не повинна перевищувати 10 км/ч на прямих ділянках і 5 км/ч на поворотах.

Згідно ДСТУ Б В.2.8-43:2011 висота огорожі (поручні) від підстави до поручня (горизонтального елементу) повинна бути не менше 1.1 м. Для

попередження падіння інструменту, матеріалів, відходів з настилу встановлена бортова дошка заввишки 0.15 м від рівня наздогнала. Відстань від бортової дошки до проміжного елементу огорожі – 0.4 м.

Подача матеріалів, будівельних конструкцій і вузлів устаткування на робочі місця здійснюється в технологічній послідовності, що забезпечує безпеку робіт. Складувати матеріали і устаткування на робочих місцях так, щоб вони не створювали небезпеку при виконанні робіт і не утрудняли проходи. Матеріали (конструкції, устаткування) розміщені на вирівняних майданчиках, прийняті заходи проти мимовільного зсуву, просіла, осипання і розкочування складованих матеріалів.

6.3 Експлуатація будівельних машин

Особи, відповідальні за вміст будівельних машин в робочому стані, зобов'язані забезпечувати проведення їх технічного обслуговування і ремонту відповідно до вимог експлуатаційних документів заводу-виготівника. До початку роботи із застосуванням машин керівник робіт визначає схему руху і місце установки машин, місця і способи занулення (заземлення) машин, що мають електропривод. Місце роботи машин визначене так, щоб було забезпечено простір, достатній для огляду робочої зони і маневрування. Значення сигналів, що подаються в процесі роботи або пересування машини, роз'яснити всім особам, пов'язаним з її роботою. При експлуатації машин прийняті заходи, застережливі їх перекидання або мимовільне переміщення під дією вітру або за наявності ухилу місцевості. Монтаж (демонтаж) машин проводити відповідно до інструкції заводу-виготівника і під керівництвом особи, відповідальної за технічний стан машин.

6.4 Виробництво робіт

Земляні роботи. До початку виробництва земляні робіт в місцях розташування підземних комунікацій, що діють, розроблені і узгоджені з організаціями, що експлуатують ці комунікації, заходи щодо безпечних умов праці, а розташування підземних комунікацій позначені відповідними знаками. Виробництво земляних робіт в зоні підземних комунікацій, що діють, здійснюється під безпосереднім керівництвом виконроба або майстра. Грунт, що витягує з котловану розміщувати на відстані не менше 1.5 м від брівки виїмки. Розробляти грунт в котловані «підкопом» не допускається. Валуни і камені, а також відшаровування ґрунту, виявлені на укосах, видалити. Перед допуском робочих в котлован перевірити стійкість укосів.

Профіль укосу в піщаних ґрунтах при глибині виїмки 10.4 м має криволінійну форму і змінну крутизну. Крутизна профілю знижується від 1:0.2 у поверхні до 1:1.36 у підстави виїмки, що відповідає 13.6 м горизонтальної проекції.

Вантаження грунту на автосамоскиди проводити з боку заднього або бічного борту, а не через кабіну водія. Пересування екскаватора із завантаженим ковшем забороняється.

Одностороння засипка пазух у фундаментів допускається після здійснення заходів, що забезпечують стійкість конструкцій.

Монтажні роботи. На ділянці (захватке), де ведуться монтажні роботи, не допускається виконання інших робіт і знаходження сторонніх осіб. Способи строповки елементів конструкцій і устаткування повинні забезпечувати їх подачу до місця установки в положенні, близькому до проектного.

Очищення тих, що підлягають монтажу елементів і конструкцій від грязі і полоу проводиться до їх підйому. Елементи вмонтовуваних конструкцій або устаткування під час переміщення утримуються від

розгойдування і обертання гнучкими відтяжками. Перебування людей на елементах конструкцій і устаткування під час їх підйому або переміщення не допускається. Під час перерв в роботі не допускається залишати підняті елементи конструкцій і устаткування на вазі. Встановлені в проектне положення елементи конструкцій або устаткування закріпити так, щоб забезпечувалася їх стійкість і геометрична незмінність.

Расстроповку елементів конструкцій і устаткування, встановлених в проектне положення, проводити після постійного або тимчасового надійного їх закріплення. 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. Роботи по переміщенню і установці вертикальних панелей і подібних ним конструкцій з великою парусністю припиняти при швидкості вітру 10 м/с і більш. Не допускається знаходження людей під вмонтовуваними елементами конструкцій і устаткування до установки їх в проектне положення і закріплення. Забарвлення і антикорозійний захист конструкцій і устаткування проводиться на будівельному майданчику до їх підйому на проектну відмітку. Після підйому проводити забарвлення або антикорозійний захист тільки в місцях стиків або з'єднань конструкцій. Залишати підняті елементи на вазі на крюку крана на час обідніх і інших перерв категорично забороняється.

Бетонні і залізобетонні роботи. Опалубка, вживана для зведення монолітних залізобетонних конструкцій, виготовляється і застосовується відповідно до технологічної карти на виробництво залізобетонних робіт, розробленою в розділі 5 «Технологія будівельного виробництва». Розміщення на опалубці устаткування і матеріалів, не передбачених ППР (розроблений в розділі 6, «Організація будівельного виробництва»), а також перебування людей, що безпосередньо не беруть участь у виробництві робіт на настилі опалубки, не допускається. Розбирання опалубки проводиться (після досягнення бетоном заданої міцності) з дозволу виробника робіт.

Заготівку і обробку арматури виконувати в спеціально призначених для цього і відповідно обладнаних місцях. У місцях складування опалубки ширина проходів повинна бути не менше 1 м.

Щодня перед початком укладання бетону в опалубку перевіряти стан тари, опалубки і засобів підмощування. Виявлені несправності негайно усувати.

Покрівельні роботи. Допуск робочих до виконання покрівельних робіт вирішується після огляду виконробом або майстром спільно з бригадиром справності конструкцій даху і огорож, що несуть. При виконанні робіт на даху робочі застосовують запобіжні пояси. Місця закріплення запобіжних поясів повинні бути вказані майстром або виконробом. Трапи на час роботи закріплені. Не допускається виконання покрівельних робіт під час ожеледі, туману, що виключає видимість в межах фронту робіт, грози і вітру швидкістю 15 м/с і більш. Елементи і деталі кровель, зокрема ланки водостічних труб, сливи, свесы і тому подібне подавати на робочі місця в заготовленому вигляді.

Роботи електрозварювань. Місця виробництва робіт електрозварювань звільнені від матеріалів, що згорають, в радіусі не менше 5 м, а від вибухонебезпечних матеріалів і установок – 10 м. При різанні елементів конструкцій прийняті заходи проти випадкового обвалення відрізаних елементів. Для підведення зварювального струму до електроутримувачів і пальників для дугової зварки застосовані ізольовані гнучкі кабелі, розраховані на надійну роботу при максимальних електричних навантаженнях з урахуванням тривалості циклу зварки. Металеві частини устаткування електрозварювання, що не знаходиться під напругою, а також зварювані вироби і конструкції на весь час зварки заземлені, а у зварювального трансформатора, окрім цього, сполучений закріплюючий болт корпусу із затиском вторинної обмотки, до якого підключається зворотний дріт.

При виробництві зварювальних робіт на висоті робочі застосовують запобіжні пояси, що кріпляться до металевих петель, вмонтованих в стіни будівлі. Місця зварки захищаються ширмами.

Виробництво робіт електрозварювань під час дощу або снігопаду за відсутності навісів над устаткуванням електрозварювання і робочим місцем електрозварника не допускається.

Обробні роботи. Засоби підмощування, вживані для штукатурних або малярних робіт, в місцях, під якими ведуться інші роботи або є прохід, повинні мати настил без зазорів.

Малярні склади виготовляють централізований. При їх приготуванні на будівельному майданчику використовують для цих цілей приміщення, обладнані вентиляцією, що не допускає перевищення гранично допустимих концентрацій шкідливих речовин в повітрі робочої зони. Приміщення забезпечені нешкідливими миючими засобами і теплою водою.

Тару з вибухонебезпечними матеріалами (лаки, нітрокраски і тому подібне) під час перерв в роботі закривати пробками або кришками і відкривати інструментом, не зухвалим іскроутворення.

Місця, над якими проводяться скляні роботи, захищені. До початку скляних робіт візуально перевірити міцність і справність віконних палітурок.

6.5 Пожежна безпека

Всі будівлі і приміщення повинні своєчасно очищатися від горючого сміття і постійно міститися в чистоті. Термін очищення встановлюється інструкціями.

Отвори в протипожежних стінах, перегородках і перекриттях повинні бути обладнані захисними пристосуваннями (протипожежні двері,

вогнезахисні клапани, водні завіси і ін.) для перешкоди розповсюдження вогню і продуктів горіння.

Не допускається встановлювати які-небудь пристосування, які перешкоджають нормальному закриттю протипожежних і протидимних дверей, а також знімати пристосування для їх само закриття.

Пошкодження вогнезахисних покриттів (штукатурки, спеціальних фарб, лаків і так далі) будівельних конструкцій, горючих обробних і теплоізоляційних матеріалів, воздуховодів, металевих опор і перегородок повинні негайно усуватися.

У підвальних і цокольних поверхах не допускається:

- розміщення взрывопожароопасных виробництв, зберігання і використання ЛВЖ і ГВ, вибухових речовин, балонів з газами, целулоїду, карбіду кальцію і інших речовин, які мають підвищену вибухопожаропасність;

- розміщення складів горючих матеріалів, майстерень, де використовуються горючі матеріали, а також інших господарських приміщень, якщо вхід в них не ізольований від загальних евакуаційних сходових кліток.

Не дозволяється використовувати горища, технічні поверхи і приміщення (вент камери, електрощитові) під виробничі ділянки, для зберігання продукції, устаткування, меблів і інших предметів.

Будівля обладнана протипожежними дверима, підземні гаражі і офісно-торгові приміщення оснащені автоматичною системою пожежогасінні.

Дверей горищ, технічних поверхів, вент камер, електрощитових, підвалів повинні бути закритими. На дверях необхідно указувати місце зберігання ключів. Вікна горищ, техповерхів, підвалів повинні бути засклені.

Незадимлювані пожежні сходи, сходи на перепадах висот і огорожі на крівлі будівлі повинні підтримуватися постійно в справному стані.

Протидимний захист. Продукти горіння представляють особливу небезпеку для життя і здоров'я людей вже в початковій стадії розвитку

пожежі, після закінчення 1-2 мін з моменту його виникнення. Тому при проектуванні будівлі його будівництві і подальшій експлуатації приймаються заходи, які дозволяють виключити можливість задимлення, розповсюдження продуктів горіння по вертикальних і горизонтальних каналах і забезпечують видалення продуктів горіння.

Продукти горіння при пожежі розповсюджуються по шахтах, ліфтах, вентиляційних системах, сміттєпроводах і інших каналах, а також через отвори і отвори в конструкціях, що захищають . Особливістю задимлення будівлі підвищеної поверховості є те, що вертикальні канали великої висоти (ліфтові шахти, шахти для прокладки комунікацій, воздуховоди, сходи) створюють сприятливі умови для задимлення всієї будівлі по висоті. Для безпечної евакуації людей в будівлі підвищеної поверховості, створюють незадимлювані сходи.

Незадимляємость сходів досягається пристроєм входу в сходову клітку через повітряну зону. Евакуаційні незадимлювані сходи зв'язані поэтажно з ліфтовими холами через повітряний шлюз, забезпечена протипожежною вентиляцією, що автоматично включається, і має безпосередній вихід на вулицю.

Протипожежні перешкоди. Протипожежні перешкоди призначені для обмеження розповсюдження пожежі. Межа вогнестійкості протипожежних стенів, призначених для розчленовування будівлі на протипожежні відсіки, приймається не менше 2.5 год і в межах відсіку не менше 0.75 год. У даній будівлі внутрішні стіни, які ділять відсіки, мають товщину 400 мм, що задовольняє вимогам пожежної безпеки.

Перекриття над евакуаційними шляхами (коридорами), сходами виконують функцію протипожежної перешкоди.

Перекриття в будівлі виконані з монолітного залізобетону, по яких укладені плити Rockwool. Даний утеплювач витримує температуру зверху 1000оС, що значно підвищує вогнестійкість конструкцій до 3 годин.

Негорючесть Rockwool схильна протоколом Інституту пожежної безпеки МВС України.

Розрахунок суцільної залізобетонної плити перекриття на вогнестійкість по прогріванню зворотною вогню поверхні на 140°С:

Матеріал плити – бетон на гранітному заповнювачі, ρ_i = 2430 кг/м3, вологість $u_н$ = 3.5%; товщина плити δ = 0.20 м. Теплофізичні характеристики: λ_T = 1.2 – 0.00035 Т Вт/(м°С); C_T = 0.71 + 0.00084Т ·Дж/(кгоС). ·Початкова температура плити Тн = 20 °С.

Визначаємо щільність бетону в сухому стані:

$\rho_o = 100 \cdot \rho_и / (100 + u_н) = 1002430 / (100+3.5) = 2350$ кг/м^3.

Визначаємо розрахункові середні значення теплофізичних характеристик:

$\lambda_{T,\,ср} = 1.2 – 0.00035 \cdot 350 = 1.08$ Вт/(м·°С);

$C_{T,\,ср} = 0.71 + 0.00084 \cdot 350 = 1.004$ Дж/(кг·°С);

$a_{пр} = 3.6 \cdot 1.08 / [(1.004 + 0.05 \cdot 3.5) \cdot 2350] = 0.0014$ м^2/4.

Визначаємо значення коефіцієнта до: при $\rho_{про}$ = 2350 кг/м3 до = 0.62.

Визначаємо значення коефіцієнтів теплообміну у поверхонь плити:

$\alpha_o = 1.51 + 577 \cdot S' = 1.51 + 5.77 \cdot 0.625 = 5.12$ Вт/(м^2·°С);

$\alpha_{\tau,\,л} = 11.44 \cdot S' = 11.44 \cdot 0.625 = 7.15$ Вт/(м^2·°С);

$\alpha_\tau = 8.14 + \alpha_{\tau,\,л} = 8.14 + 7.15 = 15.29$ Вт/(м^2·°С);

$\alpha' = (5.12 + 15.29) / 2 = 10.21$ Вт/(м^2·°С).

Визначаємо значення критерію Ві:

$$B_i = \alpha' \cdot (\delta + k \cdot \sqrt{a_{ïð}}) / \lambda_{Ò,ñð} = 10.21 \cdot (0.16 + 0.62 \cdot \sqrt{0.0014}) / 1.08 = 1.73.$$

Визначаємо значення коефіцієнтів μ_1 і А1: при Ві = 1.73 μ_1 = 2.2272 і А1 = -0.5877.

Визначувана межа вогнестійкості плити за ознакою прогрівання її поверхні, що не обігрівається, на 140 °С:

$$\tau_0 = 2.3\frac{(\delta + k\sqrt{a_{ід}})^2}{a_{ід}\,\mu_1^2}\lg\frac{A_1}{\frac{140}{1250 - T_H} - \frac{1}{1+B_i}} = 2.3\frac{(0.16 + 0.62\sqrt{0.0014})^2}{0.0014 \cdot 2.2272^2}\lg\frac{-0.5877}{\frac{140}{1230} - \frac{1}{1+1.73}} =$$

= 4.08 год.

Таким чином, межа вогнестійкості суцільної залізобетонної плити перекриття складає 4 години, що достатньо для такого типу будівель.

Протипожежне водопостачання. Однією з основних умов, яким повинен задовольняти зовнішній водопровід, забезпечення постійного натиску у водонапірній мережі, підтримуваного насосами водонапірної башти, що постійно діють, і пневматичними установками, необхідними для початкового гасіння пожежі. У протипожежних водопроводах високого тиску потрібний, щоб на випадок пожежі при включенні стаціонарно встановлених пожежних насосів потрібний натиск у гідрантів був достатній для пожежогасінні без допомоги насосів, що привезли (на пожежних автонасосах, автоцистернах і мотопомпах). В цьому випадку потрібний, щоб натиск у пожежних гідрантів був достатній для отримання компактного водяного струменя висотою 10 м з пожежного стовбура з насадкою діаметром 19 мм, розташованого на рівні найвищій точці будівлі (подача води проводиться по рукавній лінії діаметром 66 мм і завдовжки 125 м).

Для огорожі води на водопровідній мережі встановлюють пожежні гідранти. Відстань між ними приймається не більше 150 м, а найбільшої відстані від гідрантів до обслуговуваної будівлі не перевищує 120 м. Гідранти розташовуються не ближче 5 м від стенів будівлі і не більше 2,5 м від брівки дорогі (при підземних гідрантах).

6.6 Вимушена евакуація людей з будівлі підвищеної поверховості

Пересування людей як функція властива всім приміщенням будівель і споруд, пов'язаних з перебуванням в них людини. Для більшості приміщень переміщення людей є допоміжною функцією і для її здійснення виділяються спеціальні площі у складі приміщень (проходи між устаткуванням, входи і виходи), а для значної частини приміщень, званих комунікаційними приміщеннями або приміщеннями зв'язку (коридори, сходи, вестибюлі, фойє, кулуари і т. п.), переміщення людей є основним функціональним процесом. Комунікаційні приміщення в будівлях займають значну площу, складову у ряді випадків 30% і більш від робочої площі будівлі. Для великої групи будівель і споруд рух людей є основним функціональним процесом і від його правильної організації залежить їх раціональне об'ємно-планувальне рішення.

На відміну від інших функцій рух людей має ту особливість, що його значення різко міняється в різні періоди експлуатації будівлі. Так, навіть для тих приміщень, де ця функція є лише допоміжною, в період завантаження і евакуації приміщень рух людей стає основною функцією. При завантаженні і евакуації будівлі характерне одночасне переміщення значної кількості людей в одному напрямі.

Особливого значення набуває рух людей під час виникнення пожежі в будівлі, аварії або якого-небудь стихійного лиха. В цьому випадку від правильної організації руху і стану комунікаційних приміщень залежить життя людей. Оскільки виникнення пожежі можливе в будь-якому приміщенні, то облік аварійної евакуації людей обов'язковий для будь-якого приміщення і в цілому будівлі або споруди.

Таким чином, створення оптимальних умов для здійснення функціональних процесів, відповідних призначенню будівлі або приміщення, вимагає обліку руху людей, як в умовах нормальної експлуатації будівлі, так і при його аварійній евакуації. Як у тому, так і в іншому випадку слід прагнути до створення оптимальних параметрів ділянок для переміщення людей з комунікаційних приміщень.

Шляхи евакуації жителів під час пожежі – це один з важливих чинників при плануванні будівель, які передбачають необхідну площу сходів, на необхідний потік людей, оскільки паніка є основною причиною більшості людських жертв. Практично мешканці не знають, що необхідно робити, коли виникає пожежа в їх квартирах або коли вони відчують дим від пожежі в сусідній квартирі. Багато хто з них не підозрює, що ліфти відключені, і що шляхами евакуації служать сходи, хоча знають, де розміщені найближчі сходи.

Безпека евакуації досягається наступними конструктивно – планувальними і організаційними рішеннями:

- ширина коридорів на шляху евакуації прийнята 1.8 м ;
- всі двері відкриваються по ходу руху людського потоку;
- ширина сходової клітки 2.4 м;
- всі шляхи евакуації мають рівні вертикальні огорожі, без елементів тих, що звужують вільну довжину шляху;
- двері на шляхах евакуації – орні.

Виконаємо перевірочний розрахунок вимушеної евакуації. При виникненні пожежі, людині загрожує небезпека так, як пожежа супроводжується виділенням теплоти, продуктів повного і неповного згорання, токсичних речовин, обваленням конструкцій. Тому необхідно, щоб процес евакуації завершився в необхідний час і безпечно.

Основними параметрами, що характеризують процес евакуації з будівлі, є:

1) D - щільність людського потоку;
2) V - швидкість руху людського потоку;
3) Q - пропускна спроможність шляху (виходів)
4) q - інтенсивність руху.

Люди, рухаючись по евакуаційних шляхах, утворюють людський потік. Розміщення людей в потоці випадкове і мінятися в процесі руху.

$D= (N1 \times f1 + N2 \times f2 + \ldots. + Nn \times fn)/A$

де N-количество людей, що мають площу горизонтальної проекції f_n, чол;

f_n- площа горизонтальної проекції людини, м ;

A=B x L - площа шляху евакуаційної ділянки, м.

6.7 Аналіз небезпечних і шкідливих чинників

При виробництві будівельно-монтажних робіт необхідно дотримувати вимоги ДБН А.3.2-2-2009 «Система стандартів безпеки праці. Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення», ДСТУ-Н Б А.3.1-25:2014 «Настанова з улаштування наземних рейкових колій вантажопідіймальних кранів». На будівельній ділянці слід дотримуватися правил техніки безпеки, затвердженими органами державного нагляду і відповідними міністерствам і відомствами. Особи, що допускаються до участі у виробничих процесах, повинні мати професійну підготовку, зокрема по безпеці праці, відповідну характеру робіт.

На ділянці (захватке), де ведуться монтажні роботи, не допускається виконання інших робіт і знаходження сторонніх осіб.

При зведенні будівель і споруд забороняється виконувати роботи, пов'язані із знаходженням людей в одній секції (захватке, ділянці) на поверхах (ярусах), над якими проводиться переміщення, установка і тимчасове закріплення елементів збірних конструкцій або устаткування.

При зведенні односекционных будівель або споруд одночасне виконання монтажних і інших будівельних робіт на різних поверхах (ярусах) допускається за наявності між ними надійних (обґрунтованих відповідним розрахунком на дію ударних навантажень) міжповерхових перекриттів по письмовому розпорядженню головного інженера, після здійснення заходів, що забезпечують безпечне виробництво робіт, і за умови перебування

безпосередньо на місці робіт спеціально призначених осіб, відповідальних за безпечне виробництво монтажу і переміщення вантажів кранами, а також за здійснення контролю за виконанням кранівником, стропальником і сигнальником виробничих інструкцій по охороні праці.

Способи строповки елементів конструкцій і устаткування повинні забезпечувати їх подачу до місця установки в положенні, близькому до проектного.

Забороняється підйом збірних залізобетонних конструкцій, що не мають монтажних петель або міток тих, що забезпечують їх правильну строповку і монтаж.

Очищення тих, що підлягають монтажу елементів конструкцій слід проводити до їх підйому.

Елементи вмонтовуваних конструкцій або устаткування повинні утримуватися під час переміщення від розгойдування і обертання гнучкими відтяжками.

Не допускається перебування людей на елементах конструкцій і устаткування під час їх підйому і переміщення.

Під час перерв в роботі не допускається залишати підняті елементи конструкцій і устаткування на вазі.

Встановлені в проектне положення елементи конструкцій повинні бути закріплені так, щоб забезпечувалася їх стійкість і геометрична незмінність.

Расстроповку елементів конструкцій і устаткування, встановлених в проектне положення, слід проводити після постійного або тимчасового надійного їх закріплення. Переміщати встановлені елементи конструкцій або устаткування після їх расстроповки, за винятком випадків, обгрунтованих в ППР, не допускається.

Не допускається виконання монтажних робіт 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. Роботи по переміщенню і

установці вертикальних панелей і подібних ним конструкцій з великою парусністю слід припиняти при швидкості вітру 10 м/с і більш.

Не допускається знаходження людей під вмонтовуваними елементами конструкцій і устаткування до установки їх в проектне положення і закріплення.

При необхідності знаходження тих, що працюють під вмонтовуваним устаткуванням (конструкціями) повинні здійснюватися спеціальні заходи, що забезпечують безпеку тих, що працюють.

Навісні монтажні майданчики, сходи і інші пристосування, необхідні для роботи монтажників на висоті, слід встановлювати і закріплювати на вмонтовуваних конструкціях до їх підйому.

Монтаж сходових маршів і майданчиків будівель і споруд, а також вантажопасажирських будівельних підйомників (ліфтів) повинен здійснюватися одночасно з монтажем конструкцій будівлі. На змонтованих сходових маршах слід негайно встановлювати огорожі.

Грунт, що витягує з котловану або траншеї, слід розміщувати на відстані не менше 0,5 м від брівки виїмки. Розробка ґрунту в котлованах і траншеях підкопом не вирішується.

Складування матеріалів, розташування механізмів не допускається в межах призми ґрунту виїмки (котлованів, траншей).

Для забезпечення необхідної стійкості монтажний кран повинен бути встановлений на надійну ретельно вивірену підставу. Кожен кран необхідно обладнати автоматичним пристроєм обмеження вантажопідйомності, а сталеві канати, строповочні пристрої і траверси повинні періодично перевірятися. Для переходу монтажників з однієї конструкції на іншу слід застосовувати інвентарні сходи, перехідні містки і трапи, що мають огорожу.

Швидкість руху автотранспорту поблизу місць виробництва робіт не повинна перевищувати 10 км/год і 5 км/год на поворотах.

Пожежна безпека на будівельному майданчику, ділянках робіт і робочих місцях повинна забезпечуватися відповідно до вимог правил пожежної

безпеки при виробництві зварювальних і інших вогняних робіт на об'єктах народного господарства, а також вимогами ДБН В.1.1-7:2016 «Пожежна безпека об`єктів будівництва. Загальні вимоги».

Електробезпека на будівельному майданчику, ділянках робіт і робочих місцях повинна забезпечуватися відповідно до вимог ГОСТ 12.1.018-78 «Будівництво. Електробезпека. Загальні вимоги».

Будівельний майданчик, ділянки робіт, робочі місця, проїзди і проходи до них в темний час доби повинні бути освітлені відповідно до вимог ДСТУ Б А.3.2-15:2011 «Система стандартов безопасности труда. Нормы освещения строительных площадок». Освітленість повинна бути рівномірною, без сліпучої дії освітлювальних приладів на тих, що працюють.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Барашиков А.Я., Буднікова Л.М., Кузнєцов 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. Вимого 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. Підмості 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. Підмості 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 огороджувальних 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. Кузнєцов 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 .Запоріз. 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: мтодичні 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. Черненка. Київ : Горобець Г.С.,2010. 372 с.

66. Технологія будівельного виробництва: підручник/ за ред.. В.К. Черненка, 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 благоустою міст. URL: http://dt.ua/ .