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

Кафедра промислового та цивільного будівництва

Кваліфікаційна робота

перший (бакалаврський) рівень
(рівень вищої освіти)

на тему: **Проєкт будівництва адміністративної будівлі в м. Запоріжжя**

Виконав: студент 4 курсу, групи 6.1921-пцб-з
спеціальності 192 Будівництво та цивільна інженерія
(код і назва спеціальності)
освітньої програми промислове і цивільне будівництво
(код і назва освітньої програми)
Гарбар Д.А.
(призвище та ініціали)

Керівник доцент, к.т.н. Юхименко А.І.
(посада, вчене звання, науковий ступень, призвище та ініціали)

Рецензент проф., д.т.н. Радкевич А.В.
посада, вчене звання, науковий ступень, призвище та ініціали

Запоріжжя
2025

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**
(перший (бакалаврський) 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

Гарбар Дмитро Артурович
(прізвище, ім`я по батькові)

1. Тема роботи (проекту) Проєкт будівництва адміністративної будівлі в м. Запоріжжя

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

затверджені наказом ЗНУ від "_28_"_12__2025_року №_2028 - с

2. Строк подання студентом роботи 22 травня 2025 р.

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

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) загальна характеристика будівлі, теплотехнічний розрахунок, розрахунок конструкцій, розрахунки до технологічної карти зведення каркасу будівлі, проєктування організації будівнцитва, розрахунок локального кошторису на будівельні роботи, техніко-економічні показники, рішення з техніки безпеки та охорони праці

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов`язкових креслень) архітектурно-будівельний розділ – 2 кресл.; будівельні конструкції - _1_ кресл. технологія будівельного виробництва - 1 кресл.;організація будівництва – 2 кресл.

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Розділ 1	Юхименко А.І., к.т.н.,		
Розділ 2	Юхименко А.І., к.т.н.,		
Розділ 3	Юхименко А.І., к.т.н.,		
Розділ 4	Юхименко А.І., к.т.н.,		
Розділ 5	Юхименко А.І., к.т.н.,		
Розділ 6	Юхименко А.І., к.т.н.,		

7. Дата видачі завдання 06 січня 2025 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфкаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітк
1.	Проєктування архітектурно-конструктивних рішень	01.03.2025	
2.	Розрахунок конструктивних елементів	10.03.2025	
3.	Проєктування технологічних рішень проєкту	20.04.2025	
4.	Проєктування організації будівельного виробництва	30.04.2025	
5.	Економіка будівництва	10.05.2025	
6.	Основні засади охорони праці та охорони навколишнього середовища	15.05.2025	
7.	Оформлення та підготовка до захисту	20.05.2025	

Студент _____ (підпис) Гарбар Д.А. (прізвище та ініціали)

Керівник роботи/проекту _____ (підпис) Юхименко А.І. (прізвище та ініціали)

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

АНОТАЦІЯ

Гарбар Д.А. Проєкт будівництва адміністративної будівлі в м. Запоріжжя.

Кваліфікаційна випускна робота для здобуття ступеня вищої освіти бакалавра за спеціальністю 192 Будівництво та цивільна інженерія, науковий керівник А.І. Юхименко. Запорізький національний університет. Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні, кафедра промислово та цивільного будівництва, 2025.

Розроблені архітектурно-будівельні рішення, теплотехнічні розрахунки огороджуючих конструкцій, виконано обґрунтування вибору будівельних матеріалів, розрахунок конструкції багатопустотної плити перекриття. Розроблено технологічна карта на виконання робіт при зведенні наземної частини будівлі та розділ організації будівництва. Виконано розрахунок кошторисної вартості будівництва об’єкту з використанням АВК-5. Розроблені заходи щодо охорони праці та техніці безпеки при виконанні будівельних робіт з урахуванням діючого законодавства.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: адміністративна будівля, інженерно-геологічні умови, конструктивні рішення, навантаження, технологічна карта, трудомісткість, тривалість, організаційно-технологічні рішення, сітьовий графік, будгенплан, кошторисна вартість.

ABSTRAKT

Garbar D.A. Construction Project of an Administrative Building in Zaporizhzhia.

Qualifying final work for obtaining a bachelor's degree in specialty 192 Construction and civil engineering, scientific supervisor A.I. Yukhymenko Zaporizhzhya National University, Y.M Potebnya Engineering Educational and Scientific Institute, Department of Industrial and Civil Engineering, 2025.

Architectural and construction solutions were developed, thermal engineering calculations of the enclosing structures were performed, the choice of building materials was justified, and the design of the multi-cavity floor slab was calculated. A process flow chart for the construction of the ground part of the building and a section on construction management were developed. the estimated cost of the facility construction was calculated using AVK-5. Measures for labor protection and safety during construction works were developed taking into account the current legislation.

KEYWORDS: administrative building, engineering and geological conditions, structural solutions, loads, flow chart, labor intensity, duration, organizational and technological solutions, network schedule, construction plan, estimated cost.

ЗМІСТ

С.

1 ПРОЄКТУВАННЯ АРХІТЕКТУРНО-КОНСТРУКТИВНИХ РІШЕНЬ……. 8

1.1 Вихідні дані до проєктування……. 8

1.1.1 Розміщення і кліматична характеристики ділянки будівництва…… 8

1.2 Об'ємно - планувальні рішення……... 8

1.3 Клас наслідків (відповідності) та категорія складності об'єкту…… 10

1.4 Конструктивні рішення будівлі……. 12

1.5 Оздоблені і спеціальні роботи……. 13

1.6 Теплотехнічний розрахунок……. 14

1.7 Санітарно-технічне і інженерне устаткування…… 16

1.8 Протипожежні заходи…… 17

1.9 Техніко-економічні показники……. 17

2 РОЗРАХУНОК КОНСТРУКТИВНИХ ЕЛЕМЕНТІВ…… 18

2.1 Розрахунок багатопустотної плити за граничним станомпершої групи…….. 18

2.2 Визначення розмірів перетину плити……. 19

2.3 Розрахунок міцності плити по перетину нормальному до подовжньої осі…… 21

2.4 Розрахунок міцності плити по похилому перетину……... 21

2.5 Розрахунок за граничними станами другої групи……. 22

2.6 Втрати попереднього арматури……. 23

2.7 Розрахунок за утворенням тріщин, нормальних до подовжньої осі…….. 25

2.8 Розрахунок прогину плити…….. 25

3 ПРОЄКТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ РІШЕНЬ ПРОЄКТУ. 27

3.1 Розробка технологічна карта на зведення надземної частини будівлі……. 27

3.1.1 Область застосування технологічної карти……. 27

3.1.2 Організація і технологія будівельного процесу…….. 27

3.1.3 Основні вимоги з техніки безпеки при виконання робіт…. 38

3.1.4 Інструменти і пристосування…… 40
3.1.5 Контроль якості виконання робіт……. 41
3.1.6 Техніко – економічні показники…… 43
4 ПРОЄКТУВАННЯ ОРГАНІЗАЦІЇ БУДІВЕЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА…… 44
4.1 Початкові дані до проєктування……... 44
4.2 Вибір засобів монтажу…….. 45
4.2.1 Технологічна послідовність виконання робіт…….. 45
4.3 Визначення обсягів і трудомісткості робіт……. 45
4.3.1 Обсяги робіт на весь період будівництва……. 45
4.3 Визначення трудомісткості робіт……. 50
4.4 Побудова та розрахунок сітьового графіку будівництва об'єкту……. 51
4.5 Проєктування буд генплану…….. 57
4.6 Потреба в будівельних машинах, механізмах та матеріалах.. 59
4.7 Тимчасові будівлі і споруди на буд майданчику……. 60
4.8 Організація складського господарства на будмайданчику… 61
4.9 Тимчасове водоспоживання будмайданчика……... 62
4.10 Розрахунок освітленості будгенплану……... 63
4.11 Розрахунок потреби потужності трансформаторів……... 66
4.12 Техніко-економічні показники……... 69
5 ЕКОНОМІКА БУДІВНИЦТВА…….. 70
5.1 Загальні положення…… 70
5.2 Складання локального кошторису на реконструкцію……. 70
6 ОСНОВНІ ЗАСАДИ ОХОРОНИ ПРАЦІ ТА ОХОРОНИ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА …….. 80
6.1 Загальні положення……... 80
6.2 Організація будівельних майданчиків, робочих дільниць і робочих місць……. 84
6.3 Дослідження умов праці мулярів і визначення їх класу за показниками важкості трудового процесу…….. 87
6.4 Забезпечення пожежної безпеки…….. 96
6.5 Заходи з охорони довкілля…… 96
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ…… 98

1 ПРОЄКТУВАННЯ АРХІТЕКТУРНО-КОНСТРУКТИВНИХ РІШЕНЬ

1.1 Вихідні дані до проєктування

1.1.1 Розміщення і кліматична характеристики ділянки будівництва

Місце будівництва адміністративної будівлі – м. Запоріжжя. Ділянка будівництва розташована в Олександрівському районі, територія ділянки вільна від забудови. Згідно ДБН В.2.6-31:2021 «Теплова ізоляція та енергоефективність будівель»[8] та ДБН В.1.2-2:2006 «Навантаження та впливи» [11] для району будівництва прийняті наступні розрахункові параметри: температура зовнішнього повітря найбільш холодної доби (забезпеченістю 0,92) -24^0 С; температура зовнішнього повітря найбільш холодної п'ятиденки (забезпеченістю 0,92) -21^0 С; тривалість опалювального періоду - 166 доби; снігове навантаження для м. Запоріжжя – 1200 Па; вітрове навантаження для м. Запоріжжя – 500 Па; район будівництва не сейсмічний.

1.2 Об’ємно - планувальні рішення

Адміністративна будівля запроєктована прямокутною в плані з розмірами в осях 26,6х15,0 м.

Будівля двоповерхова з підвальним поверхом, теплим горищем.

Висота поверхів 3,0 м, висота горища змінна, висота підвального поверху – 2,0 м.

За відносну відмітку ±0.00 прийнятий рівень чистої підлоги першого поверху.

Покрівля - чотирьохскатна з похилими дерев'яними кроквами, покриття з металочерепиці.

Приміщення в будівлях адміністративного призначення складають наступні основні функціональні групи:

а) кабінети керівництва;

б) робочі приміщення структурних підрозділів установ і організацій;

в) приміщення для нарад;

г) приміщення інформаційно-технічного призначення, зокрема: технічні бібліотеки, проєктні кабінети, архіви, приміщення інформаційно-обчислювальної техніки і інші;

д) вхідна група приміщень, зокрема: вестибюль, гардероб, бюро пропусків, приміщення охорони;

е) приміщення соціально-побутового обслуговування, зокрема: санітарні вузли, побутові приміщення для обслуговуючого і експлуатаційного персоналу;

ж) приміщення технічного обслуговування будівлі, зокрема: ремонтні майстерні, комори різного призначення інші.

На першому поверсі адміністративної будівлі розташовані: приміщення обчислювального центру; виробничо-технічний і проектний відділи; відділи постачання і офіси, приміщення допоміжного призначення.

На другому поверсі розташовані: кабінети бухгалтерії; приміщення майстрів і зал засідань; кабінети начальника і його заступника; приймальня; кабінет головного менеджера і відділ діловодства; канцелярія; допоміжні приміщення.

У підвальному поверсі розташовані: вузол управління і венткамера; приміщення допоміжного персоналу; кабінети архіву і прибирального інвентарю; столярня; допоміжні приміщення.

До допоміжних приміщень відносяться коридори, проходи, вестибюлі і тамбури. Для санітарного обслуговування на кожному поверсі передбачені санвузли.

1.3 Клас наслідків (відповідності) та категорія складності об’єкту

Клас наслідків (відповідальності) будівлі або споруди визначається відповідно до ДСТУ 8855:2019 «Будівлі та споруди. Визначення класу наслідків (відповідальності)» [18], та визначаються рівнем можливих матеріальних збитків і (або) соціальних втрат, пов'язаних з припиненням експлуатації або із втратою цілісності об'єкта.

1) Визначаємо кількість осіб, які постійно перебувають на об’єкті N_1. Кількість людей, які постійно перебувають в адміністративної будівлі N_1 становить 35 осіб. За кількістю осіб, які постійно перебувають на об’єкті, готельний комплекс зараховується до класу наслідків (відповідності) СС1.

2) Тимчасове перебування людей в адміністративної будівлі не нормоване і в будь-якому випадку не повинно перевищувати 50 % від людей, що постійно перебувають, тобто N_2 становитиме 17 осіб. За кількістю осіб, які періодично перебувають на об’єкті, готельний комплекс зараховується до класу наслідків (відповідальності) СС1

3) Кількість осіб, які перебувають зовні об’єкта N_3 складається з осіб які постійно і тимчасово перебувають на об’єкті:

$$N_3 = 35 + 17 = 54 \text{ осіб}$$

За кількістю осіб, які перебувають зовні об’єкта, готельний комплекс зараховується до класу наслідків (відповідальності) СС1

4) Для визначення обсягу можливого економічного збитку визначають вартість спорудження готельного комплексу.

Згідно з розрахунком кількість квадратних метрів в готелі дорівнює – 1197,00м^2. Розрахункова вартість 1 м^2 приймається – 23090 грн. за м^2 загальної площі.

За основу взято опосередкований показник вартості у м. Запоріжжя відповідно до наказу Міністерства розвитку громад та територій України № 270 від 18.02.2025.

Розрахункова вартість будинку складає:

1197,00 х 23090 = 27638,730 тис. грн.

Прогнозовані збитки визначаються за формулою:

$$Ф = 0{,}225 \sum_{i=1}^{n} Pi \qquad (1.1)$$

Ф= 0,225 х 27638,730 = 6218,71425 тис. грн

Обсяг можливого економічного збитку у мінімальних заробітних платах складає:

6218,71425 / 8,000 = 777,34 м.р.з.п

де 8000 грн. це мінімальний розмір заробітної плати який слід уточнювати на момент виконання розрахунку відповідно до Закону України «Про Державний бюджет України». Розміри мінімальної заробітної плати на 2025 рік затверджено Законом України «Про Державний бюджет України на 2025 рік» від 14.09.2024 №12000.

Відповідно до таблиці 1 ДСТУ 8855:2018 адміністративна будівля зараховується до класу наслідків (відповідальності) СС1.

Будинок не розташований в охоронній зоні об’єктів культурної спадщини і не є об’єктом культурної спадщини. Приймаємо, що відмова будинку не впливає на припинення роботи об’єктів транспорту, зв’язку, енергетики.

Висновок: За критеріями таблиці 1, а також наведених розрахунків готельний комплекс відноситься до класу наслідків (відповідальності) СС1.

1.4 Конструктивні рішення будівлі

Фундаменти – стрічкові збірні з бетонних блоків по ДСТУ Б В.2.6-108:2010 «Блоки бетонні для стін підвалів». Зовнішні стіни – цегляні завтовшки 510 мм., з утеплювачем із пінополістиролу ПСБС-25.

Внутрішні стіни – цегляні завтовшки 250 мм.

Перегородки – гіпсокартоні панелі по сталевому каркасу, цегляні.

Перемички – збірні залізобетонні.

Перекриття – збірні залізобетонні багатопустотні плити.

Сходові марші – збірні залізобетонні марші.

Покрівля – металочерепиця по дерев'яних кроквах, чотирьохскатна.

Водовідведення – зовнішнє організоване.

Зовнішні двері – алюмінієві індивідуальні теплого виконання.

Внутрішні двері – металопластикові.

Вітражі і вікна – алюмінієві і металопластикові із спареними палітурками і заповненням однокамерними склопакетами.

Підлоги – бетонні, з ламінату, керамічної плитки, наливні.

Горизонтальна гідроізоляція – з шару цементно-піщаного розчину марки 50 складу 1:2 (цемент марки 400) з додаванням церезиту, завтовшки 20мм.

Центральне опалювання – труби металопластикові, радіатори – алюмінієві.

Навколо будівлі виконане вимощення шириною 2м.

Зовнішнє оздоблення:

Стіни – оздоблення - декоративний шар акрилової штукатурки «Dryvit».

Цоколь – облицювання обробною плиткою керамогранит.

Вентиляція приміщень здійснюється по вентиляційних шахтах.

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

1.5 Оздоблені і спеціальні роботи

Оздоблення стін в кабінетах виконати з гипсокартону з подальшим забарвленням за два рази (колір підібрати до інтер'єру). Стелі у всіх кабінетах підвісні, типу «Амстронг» зі світильниками. Стелі решти приміщень – фарбування водоемульсійними складами.

Стіни в санвузлах облицьовувати глазурованою плиткою на висоту 2 м.

Вище – стіни і стелі забарвити білою водоемульсійною фарбою. Гідроізоляцію в санвузлах виконати з трьох шарів підкладкового руберойду, що наплавляється, або гідроізоляційного склоруберойду С-РМ, склеєних по всій поверхні гарячою бітумною мастикою. Гідроізоляцію завести на стіни не менше чим на 200 мм.

Масляне забарвлення столярних виробів виконати по заздалегідь прооліфленої поверхні масляними фарбами МА-011 або ПФ-01.

Всі матеріали, що використовують для оздоблення мають бути екологічно чистими і негорючими, що має бути обов'язково підтверджене гігієнічними і пожежними сертифікатами.

Цокольну частину фасаду адміністративної будівлі облицьовувати бутовою кладкою або плитковим штучним каменем на цементно-піщаному розчині М50.

Стіни фасаду будівлі забарвити фасадною фарбою відповідно до расколеровки будівлі. Дерев'яні елементи антисептировати і обробити антипіренами.

Для прямого підсвічування входів в будівлю встановити вбудовані світильники направленого світла SUPER DL 70-T з лампами розжарювання OSRAM чи PHILIPS.

1.6 Теплотехнічний розрахунок

1) Розрахунок товщини утеплювача зовнішніх стін.

Теплотехнічний розрахунок виконуємо відповідно до ДБН В.2.6-31:2021 «Теплова ізоляція енергоефективність будівель» [8].

Таблиця 1.1 - Розрахунок товщини утеплювача зовнішніх стін

Найменування шару	Щільність кг/м^3	Товщина δi, м	λi, Вт·м ·К	Ri=δi/λi, м^2 × К/Вт
Цегла	1800	0,51	0.81	0,815
Утеплювач пенополістерол ПСБС-25	13	0,1	0,033	3,03
			Усього Rк,	3,845

Таблиця 1.2 - Розрахунок необхідного опору теплопередачі

Найменування	Позначення	Одиниця виміру	Значення
Середня температура найбільш холодної п'ятиденки	tн	^{0}C	-22
Коефіцієнт по таблиці 3*	n	-	1
Нормативний температурний перепад по таблиці 2 ДБН	Δtн	^{0}C	6
Коефіцієнт теплопередачі	αв	Вт/(м2 К)	8,7
Коефіцієнт теплопередачі (для зимових умов) зовнішньої поверхні	αн	Вт/(м2×К)	23

Згідно з вимогам ДБН В.2.6-31:2021, для II зони (м. Запоріжжя) Rотр = 3,5м^{2}К/Вт

Опір теплопередачі конструкції Ro , по формулі:

$$Ro = 1/\alpha в + Rk + 1/\alpha н \quad (1.2)$$

Ro =1/8,7 + 3,845 +1/23 =0,115 +3,845 +0,043 =4,003 м^{2}К/Вт;

$R_{отр}$ = 3,5 < R_o = 4,003 м2К/Вт - прийнятий склад стінового огородження задовольняє вимогам ДБН В.2.6-31:2021 по опору теплопередачі конструкції.

2) Теплотехнічний розрахунок покриття.

Згідно вимогам ДБН В.2.6-31:2021, для II зони (м. Запоріжжя) Rотр =4,0 м^{2}К/Вт

Таблиця 1.3 - Розрахунок товщини утеплювача перекриття

Найменування шару	Щільність кг/м^3	Товщина δі, м	λі, Вт·м ×К	Ri=δi/λi, чи Rв.п. м^2 × К/Вт
Плита залізобетонна	2500	0,22	2,04	0,108
Пароізоляція	600	0,01	0,17	0,059
Утеплювач Rockwool «Dachrock max	150	0,15	0,041	3,658
Стяжка (цементно-піщана)	1700	0,030	0,87	0,035
2 шару руберойду, що наплавляється	600	0,01	0,17	0,059
			Разом Rк,	3,919

Таблиця 1.4 - Розрахунок термічного опору

Найменування	Позначення	Одиниця виміру	Значення
Середня температура найбільш холодної п'ятиденки	tн	^{0}С	-22
Коефіцієнт	n	-	1
Нормативний температурний перепад	Δtн	^{0}С	4
Коефіцієнт теплопередачі	αв	Вт/(м^2 ×К)	8.7

Необхідний опір теплопередачі $R_{тр0}$, по формулі:

$$R_{тро} = n\times(tв - tн)/(\Delta tн\times\alpha в) \quad (2.8)$$

$$R_{тро} = 1(22-(-22))/ 4x8,7 = 1,264 \text{ м}^2\text{К/Вт};$$

$$Ro= 1/\alpha в + Rk +1/\alpha н = 1/8.7 + 2,70 + 1/23 =$$

$$= 0,115+ 3,919 +0,043=4,077 \text{ м}^2\text{К/Вт};$$

$R_{отр}$ = 4,0 < Ro = 4,077 м^{2}К/Вт, прийнятий склад покрівлі задовольняє вимогам ДБН В.2.6-31:2021 по опору теплопередачі конструкції.

1.7 Санітарно-технічне і інженерне устаткування

Система опалювання прийнята двотрубна закритого типу з тупиковою розводкою падаючого і зворотного трубопроводів, з установкою термостатичних клапанів на підведеннях до опалювального приладу.

Внутрішнья вентиляція здійснюється по вентиляційних шахтах, розташованих в санвузлах з випусками на покрівлю.

Холодне водопостачання запроєктованє від внутрішнього колектора водопостачання з двома введеннями. Подача води здійснюється по внутрішньому 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 внутрішньої каналізації. З будівлі виконуються самостійний випуск каналізації.

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

1.8 Протипожежні заходи

Згідно ДБН В 1.1.7 – 2021 «Пожежна безпека об'єктів будівництва» [9]. Будівля I ступеня вогнестійкості. Для забезпечення безпечної евакуації людей передбачюються заходи, спрямовані на: створення умов для своєчасної та безперешкодної евакуації людей у разі виникнення пожежі та захист людей на шляхах евакуації від дії небезпечних чинників пожеж. Евакуація здійснюється по незадимлюваних сходах 2-го типу з підпором повітря. Сходи забезпечені природним освітленням через вікна і двері в зовнішніх стінах. Провітрювання підвалу здійснюється спеціальними вентиляційними продухами. Між маршами сходів передбачений зазор шириною 10 мм. На покрівлі передбачено захист від блискавки. Евакуаційним виходом є вихід першого поверху назовні. Дворові проїзди запроєктовані шириною 4,5 м на відстані 8м від стін адміністративного центру.

1.9 Техніко-економічні показники

Проєкт будівлі характеризують наступні показники:
Будівельний об'єм загальний - 4228,1 м ^{3}. Площа забудови – 372,7 м^2. Загальна площа – 858,2 м^2. Корисна площа – 768,4 м^2. Розрахункова площа – 718,4 м^2.

Площа забудови розрахована як площа горизонтального перерізу будівлі на рівні цоколя, разом з усіма виступаючими частинами, що мають покриття.

2 РОЗРАХУНОК КОНСТРУКТИВНИХ ЕЛЕМЕНТІВ

2.1 Розрахунок багатопустотної плити за граничним станомпершої групи

Розрахунковий проліт і навантаження. Несучим елементом перекриття, є багатопустотна панель (ПК-2) зкруглими , з номінальною шириною 1,5 м, завдовжки 6,0 товщиною 0,22 м.

Таблиця 2.1 - Граничні навантаження на 1м² перекриття.

Вид навантаження	Характеристичне значення навантажень, Н/м^2	Коефіцієнт надійності по наванта-женню γ_{fm}	Граничне розрахункове значення навантаження Н/м²
1.Постійна: 1. Власна вага багатопустотної плити з круглими t=220мм, ρ=2500кг/м^3	5500	1,1	6050
2. Від цементної t=20мм, ρ=2200кг/м^3	440	1,3	570
3.Від лінолеуму t=8мм, ρ=1750 кг/м^3	140	1,1	154
Разом q	6080	-	6774
2.Змінна короткочасна	1500	1,3	1950
Разом q+v	7580	-	8724

Граничне розрахункове значення навантаження на 1м при ширині плити 1,5 м з урахуванням коефіцієнта надійності по навантаженню $\gamma_{fm} = 1,2$

$$q = 6,774*1,5*1,2 = 12,19 \text{ кН/м}; \quad (2.1)$$

$$q+v = 8,724*1,5*1,2 = 15,70 \text{ кН/м}; \quad (2.2)$$

Змінна короткочасна:

$$v = 1,95*1,5*1,2 = 3,51 \text{ кН/м}; \quad (2.3)$$

Експлуатаційне розрахункове навантаження на 1 м з урахуваннямкоефіцієнта надійності по навантаженню $\gamma_{fe} = 1,0$

$$q= 6,080*1,5*1,0 = 9,12 \text{ кН/м}; \quad (2.4)$$

$$q+v =7,58*1,5*1,0 = 11,37 \text{ кН/м}; \quad (2.5)$$

$$v = 1,5*1,5*1,0 = 2,25 \text{ кН/м}; \quad (2.6)$$

Розрахунковий проліт плити: $\ell_o = \ell - b/2 = 6,0 – 0,51/2 = 5,745$ м.

Зусилля від граничного і експлуатаційного розрахункового значення навантажень.

Від граничного розрахункового навантаження:

$$M = (q+v)l_0^2/8 = 15,70*5,745^2/8 = 64,77 \text{ кНм}; \quad (2.7)$$

$$Q = (q+v)l_0/2 = 15,70*5,745/2 = 45,09 \text{ кН}; \quad (2.8)$$

Від експлуатаційного розрахункового навантаження:

$$M = (q+v)*l_0^2/8 = 11,37*5,745^2/8 = 46,91 \text{ кНм}; \quad (2.9)$$

$$Q = (q+v)*l_0/2 = 11,37*5,745/2 = 32,66 \text{ кН}; \quad (2.10)$$

2.2 Визначення розмірів перетину плити

Висота перетину багатопустотної заздалегідь напруженої плити:

$$h \approx l_0/30 \approx 5,745/30 = 22\text{см}; \quad (2.11)$$

Робоча висота перетину:

$$h_0 = h – a = 22 – 3 = 19\text{см}; \quad (2.12)$$

Розміри: ширина ребер:

середніх - 3,5см;

крайніх - 4,65см;

у розрахунках за граничним станам 1-ої групи розрахункова висота товщина стислої полиці таврового перетину:

$$h^1_f = 3\text{см};$$

відношення: $h^1_f/h = 3/22 = 0,14 > 0,1$, при цьому в розрахунок вводиться вся ширина полиці $b^1_f = 216$см; розрахункова ширина ребра

$$в = 216-12*14 = 48см.$$

Характеристики міцності бетону і арматури:

Бетон важкий класу С20/25. Призмена міцність :

нормативна: $R_{bn} = R_{ser} = 15МПа$;

розрахункова: $R_b=11,5МПа$;

Коефіцієнт умов роботи бетону $\gamma_{в2} = 0,9$;

Нормативний опір при розтягуванні: $R_{btn} = R_{bt,ser} = 1,4$ МПа;

Розрахункове $R_{bt} = 0,9МПа$; початковий модуль пружності бетону $E_в = 2,7*10^3МПа$;

Арматура класу А-V з електротермічним на упори форм.

Нормативний опір $R_{sn} = 785МПа$;

розрахунковий опір $R_s = 680МПа$;

модуль пружності $E_s = 190000МПа$;

Попереднє арматури: $\sigma_{sp} = 0,75R_{sn} = 0,75*785 = 590$ МПа;

При електротехнічному способі натягування:

$$P = 30 + 360/l = 30 + 360/5,8 = 92,1 МПа; \quad (2.13)$$

$$\gamma_{sp} + P = 590 + 92,1 = 682,1 МПа < R_{sn} = 785 МПа; \quad (2.14)$$

Граничне відхилення попередньої напруги при числі напружуваних стрижнів $n_p=10$ по формулі:

$$\Delta\gamma_{sp} = 0,5*P/\sigma_{sp}(1+1/n^{1/2}_p) = 0,5*92,1/590(1+1/10^{1/2}) = 0,089 > 0,1;$$

Коефіцієнт точності натягування $\gamma_{sp} = 1-\Delta\gamma_{sp} = 1-0,089 = 0,911$;

При перевірці за освітою тріщин верхній зоні плити при обтисканні.

$$\gamma_{sp} = 1+0,089 = 1,089; \quad (2.15)$$

Попереднє з урахуванням точності натягування:

$$\sigma_{sp} = 0,9*590 = 510 МПа. \quad (2.16)$$

2.3 Розрахунок міцності плити по перетину нормальному до подовжньої осі

M = 64,77кНм;

Перетин тавровий з полицею в стислій зоні:

$$\acute{\alpha}_м = M/R_в*b_q*h_0^2 = 6477000/0,9*11,5*216*16,34^2*100 = 0,08; \quad (2.17)$$

$$\xi = 0,084;$$

$$x = \xi*h_0 = 0,084*16,34 = 1,74см < 3см$$-нейтральна вісь проходить в межах стислої полиці $\zeta=0,958$;

Характеристика стислої зони: $\acute{\omega} = 0,85-0,008R_b = 0,85-0,008*11,5 = 0,758$;

Гранична висота стислої зони:

$$\Xi_r = \acute{\omega}/1 + \sigma_{sr}/500\ (1-\acute{\omega}/1,1) = 0,758/1+570/500(1-0,758/1,1) = 0,56; \quad (2.18)$$

Коефіцієнт умов роботи, що враховує опір ненапружуваної арматури вище за умовну прибудову текучості:

$$\gamma_{s6} = \eta-(\eta-1)*(2\xi/\xi_R-1) = 1,15-(1,15-1)*(2*0,084/0,56-1) = 1,255 > \eta,$$

приймаємо $\gamma_{s6} = \eta = 1,15$;

Площаперетину розтягнутої арматури:

$$A_s = M/\gamma_{s6}*R_s*\zeta*h_0 = 6477000/1,15*680*0,958*16,34 = 4,96см^2 \quad (2.19)$$

Приймаємо 7Ø10A -V з площею $A_s=5,5см^2$

2.4 Розрахунок міцності плити по похилому перетину

Q = 45,09кН;

Коефіцієнт, що враховує вплив подовжніх сил:

$$\varphi_n = 0,1N/R_{bt}*b*h_0=0,1*385000/0,9*48*16,34*100 = 0,431 < 0,5; \quad (2.20)$$

Перевіряємо, чи потрібна поперечна арматура за розрахунком:

$Q_{max} = 45,09*10^3 \leq 2,5\ R_{bt}*b*h_0 = 2,5*0,9*48*16,34*100 = 176,47*10^3$Н;

умова виконується.

При q=q+v/2=8,41+3,762/2=10,291кН/м та

$$0,16\varphi_{b4}(1+\varphi n)bt*b =$$

$$0,16*1,5(1+0,431)0,89*0,9*48*100=1335,3\text{Н/см}>102,91\text{Н/см};$$

приймаємо $C = 2,5h_0 = 2,5*16,34 = 40,85$ см;

Друга умова

$$Q = Q_{max}-g_1*c = 45,09*10^3-102,91*40,85 = 31,09*10^3\text{Н}; \quad (2.21)$$

$$\varphi_{b4}(1+\varphi n)\ R_{bt}*b*h_0^2/c^2 = 1,5*1,431*0,9*0,9*100*48*16,34^2/40,85 =$$

$$=54,5*10^3\text{Н} > 31,09*10^3\text{Н}$$

Отже, поперечна арматура за розрахунком не потрібна.

На ділянках завдовжки l/4l арматуру встановлюємо конструктивно Ø4 Вр-1 зкроком S = h/2 = 19,34/2 = 9,67 см, у середній частині прольоту поперечна, арматура не застосовується.

2.5 Розрахунок за граничними станами другої групи

Геометричні характеристики приведеного перетину:

круглий контур замінюють еквівалентним квадратним із стороною h = 0,9d = 0,9*14 =12,6 см;

Товщина полиць еквівалентного перетину:

$$h^1_f = h_f = (22-12,6)*0,5 = 3,37 \text{ см}; \quad (2.22)$$

Ширина ребра 216-12*12,6 = 64 см;

Ширина 216-64 =152 см;

Площа приведеного перетину $A_{red} = 216*19,34-152*12,6 = 3204$ см^2

Відстань від нижньої грані до ділянки центру тяжіння приведеного перетину $Y_0 = 0,5h = 0,5*19,34 = 9,67$ см;

Момент інерції перетину:

$$I_{red} = 216*19,34^3/12-152*12,6^3/12 = 214278,86 \text{ см}^2 \quad (2.23)$$

Момент опору перетину по нижній зоні:

$$W_{red} = I_{red}/Y_0 = 214278,86/9,67 = 18082,6 \text{ см}^3, \quad (2.24)$$

теж по верхній зоні W^1_{red}=18082,6 см^3

Відстань від ядерної , найбільш віддаленої від розтягнутої зони(верхньою), до центру тяжіння перетину.

$$R = \varphi W_{red}/ A_{red} = 0,85*18082,6/3204 = 4,8\text{см}; \quad (2.25)$$

$$\varphi = 1,6-\sigma_b/R_{b,ser} = 1,6-0,75 = 0,85; \quad (2.26)$$

то ж, знаходження віддаленою від розтягнутої зони (нижньої) r = 4,8 см;

Відношення в бетоні від нормативних навантажень і зусилля обтискання до розрахункового опору бетону для граничних станів другої групи заздалегідь приймаємо рівним 0,75.

Упругопластічний момент опору по розтягнутій зоні:

$$W_{pl}= \gamma W_{red} = 1,5*18082,6 = 27123,9\text{см}^3 \quad (2.26)$$

γ = 1,5-для двотаврового перетину при 2 <$b^1_f/b = b_f/b$ = 216/64 = 3,5 < 6;

Упругопластічний момент опору по розтягнутій зоні у стадії виготовлення і обтискання:

$$W^1_{pl}=27123,9\text{см}^{3;}$$

2.6 Втрати попереднього арматури

Коефіцієнт точності натягнення арматури приймаємо $\gamma\Delta p$ = 1.

Втрати від релаксації в арматурі при електротехнічному способі : $\sigma 1 = 0,03\sigma_{sp} = 0,03*590$ =17,8 МПа.

Втрати від температурного перепаду між натягнутою арматурою і упорами: σ_2 = 0, оскільки при пропарюванні форми з упорами нагрівається разом з виробом.

Зусилля обтискання $P_1 = A_s(\sigma_{sp}- \sigma 1)$=5,5(590-17,8)*100=314710Н=314,71кН;

Ексцентриситет зусилля центру тяжіння перетину:

$$l_{op} = 11,85 – 3 = 8,85 \text{ см;} \quad (2.27)$$

Для визначення втрат від швидко повзучості визначаємо обтискання по формулі:

$$\sigma_{вр} = P/A_{red} + P_{lop}*y_0/I_{red;} \quad (2.28)$$

$\sigma_{вр}$ = (314710/3204+314710*8,85*11,85/214278,86)*0,01 = 2,52 МПа;

Значення міцності бетону визначаємо з умови:

$\sigma_{вр}/R_{br} \leq 0,75$;

$$R_{br} = 2,52/0,75 = 3,36 < 0,5Rb;$$

Приймаємо Rbr = 7,0 МПа; Тоді $\sigma_{вр}/ R_{br} = 2,52/7 = 0,36$;

Стискуюча напруга в бетоні на рівні центру тяжіння площі напружуваної арматури від зусилля обтискання (без урахування моменту від ваги плити):

$$\sigma_{вр} = P/A_{red} + P*lop^2/I_{red\ ;} \quad (2.29)$$

$\sigma_{вр}$ = 0,01(314710/3204+314710*11,85^2/214278,86 = 3,04 МПа;

Втрати від швидко натікаючої повзучості при $\sigma_{вр}/R_{br} = 3,04/7 = 0,43$; и при ά = 0,3; $\sigma_{вр} = 40*0,3 = 12$ МПа;

Перші втрати $\sigma_{los1} = \sigma_{1+}\sigma_b = 17,8 + 12 = 29,8$ МПа;

З σ_{los1} $\sigma_{вр} = 2,1$МПа; $\sigma_{вр}/ R_{br}$=0,3;

Втрати від усадки бетону $\sigma_8 = 35$МПа;

Втрати від повзучості бетону $\sigma_9 = 150*ά*\ \sigma_{вр} = 150*0,85*0,3 = 38,25$МПа;

Другі втрати $\sigma_{los2} = \sigma_8 + \sigma_9 = 35 + 38,25 = 73,25$МПа;

Повні втрати σ_{los} = 29,8 + 73,25 = 103,05 МПа > 100 МПа-більше мінімального значення.

Зусилля обтискання з урахуванням повних втрат:

$$P_2 = A_s(\sigma_{sp}-\sigma_{los}) = 5,5(590-103,05)/100 = 267,8\text{кН.}$$

2.7 Розрахунок за утворенням тріщин, нормальних до подовжньої осі

Для розрахунку по тріщиностійкості набуваємо значень коефіцієнтів надійності по навантаженню $\gamma_f = 1$, М = 64,77 кНм.

По формулі М < M_{crc}, розраховуємо момент утворення тріщин за наближеним способом ядерних моментів, по формулі:

$$M_{crc} = R_{bt,ser} W_{pl} + M_{rp} = 1{,}4 \times 27123{,}9 + 44{,}1 = 82{,}07 кНм. \quad (2.30)$$

Оскільки М = 64,77 кНм < 82,07 кНм, тріщини в розтягнутій зоні не утворюються.

Перевіряємо, чи утворюються початкові тріщини у верхній зоні плити при її обтисканні, при значенні коефіцієнта точності натягування γ_{sp}=1,1; (момент від ваги плити не враховується).

Розрахункова умова:

$$P_1\left(l_{op} + r_{\inf}\right) = 1{,}1 \times 31471(8{,}85 + 4{,}8) = 272537{,}1 H \times см \le R_{btp} W_{pl} =$$
$$= 1{,}4x27123{,}9 = 37973{,}46 Нсм,$$

умова виконується, отже, початкові тріщини не утворюються.

2.8 Розрахунок прогину плити

Прогин визначається від постійного і тривалого навантажень і він не повинен перевищувати ℓ/200 = 600/200 = 3 см.

Обчислюємо параметри, необхідні для визначення прогину плити з урахуванням тріщин в розтягнутій зоні.

Момент від постійного і тривалого навантажень М = 64,77 кН×м.

Сумарна подовжня сила дорівнює зусиллю попереднього обтискання з урахуванням всіх втрат.

Розраховуємо φ_m за формулою:

$$\varphi_m = \frac{R_{bt,ser} W_{pl}}{m_z - m_{zp}} = \frac{1{,}4 \times 27123{,}9}{6477000 - 4419640} = 0{,}04 < 1, \qquad (2.31)$$

приймаємо φ_m=1.

Коефіцієнт, що характеризує нерівномірність деформації розтягнутої арматури на ділянці між тріщинами, визначають по формулі:

$$\psi_s = 1{,}25 - \varphi_{es}\varphi_m - \frac{1 - \varphi_m^2}{(3{,}5 - 1{,}8\varphi_m)e_{s,tot}/h_0} \le 1;$$

$$\psi_S = 1{,}25 - 0{,}8 \times 1 - \frac{1 - 1{,}0^2}{(3{,}5 - 1{,}8 \times 1{,}0) \times 0{,}96} = 0{,}45 < 1.$$

Розраховуємо кривизну осі при вигині по формулі:

$$\frac{1}{r} = \frac{m}{h_0 z_1}\left(\frac{\psi_s}{E_s A_s} + \frac{\psi_b}{E_b A_b}\right) - \frac{N_{tot}\psi_s}{h_0 E_s A_s} = \qquad (2.32)$$

$$= \frac{6477000}{17 \times 16{,}3}\left(\frac{0{,}45}{190000 \times 5{,}5} + \frac{0{,}9}{0{,}15 \times 27000 \times 409}\right) - \frac{338000 \times 0{,}45}{17 \times 19000 \times 5{,}5} = 6{,}73 \times 10^{-5}$$

Обчислюємо прогин плити за формулою:

$$f = \frac{5}{48}\ell_{0x}^2 \frac{1}{r} = \frac{5}{48} \times 518^2 \times 6{,}73 \times 10^{-5} = 1{,}22см < 3{,}0см,$$ отже, плита має допустимий прогин.

3 ПРОЄКТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ РІШЕНЬ ПРОЄКТУ

3.1 Розробка технологічна карта на зведення надземної частини будівлі

3.1.1 Область застосування технологічної карти

Технологічна карта розроблена на виконання комплексу робіт по зведенню цегляних стін адміністративної будівлі в м. Запоріжжя.

Розміри в плані 26,6х15,00 м.

Зовнішні стіни цегляні товщиною – 510 мм.

Внутрішні стіни – 250 мм.

Сходові марші і майданчики збірні залізобетонні.

3.1.2 Організація і технологія будівельного процесу

Підготовчі роботи. При виконанні 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 інвентарю 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 помостів; подача матеріалів; цегляна кладка.

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

Цегляна кладка виконується на захватці 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.

Організація робочого місця муляра. 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.

Муляри 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,

Монтаж залізобетонних конструкцій виконується стріловим краном МКГ-25. Як вантажозахватне пристосування застосовується 4-х вітковий 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 встановленні 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 приоб’єктном місці складування і потім монтуються.

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 переносяться 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.

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

Визначення необхідних параметрів монтажних кранів

Розрахунок ведуть методом наближення, який забезпечує достатню точність.

Монтажну масу визначають як суму маси змонтовуваного елементу, маси монтажних пристосувань, які піднімають разом з елементом при його установці: стропи, траверси, крюки і ін.

$$Q_м = Q_{ел} + q = 3,4 + 0,044 = 3,444 \text{ т} \quad (3.1)$$

Монтажну масу Qм визначають для основних найбільших характерних елементів.

Необхідна висота підйому крюка визначається:

$$Нк=ho+hз+he+hc =6+1+0,22+4,5=11,72 \text{ м} \quad (3.2)$$

Визначаємо мінімально необхідну відстань від рівня стоянки крана до верху стріли.

$$Нстр=Нк+hп=11,72+1,5=13,22м \quad (3.3)$$

hп – висота поліспасту в згорнутому стані =1,5м.

Виліт стріли крану визначаємо за формулою:

$$L_к=l_г+e \quad (3.4)$$

lг – довжина горизонтальної проекції стріли, м;

$$l_г = \frac{\left(d' + b/2\right) * \left(H_{стр} - h_ш\right)}{h_п + h_c} \quad (3.5)$$

d′ - відстань від осі стріли до краю конструкції =0,5...1м;

b – ширина конструкції, м;

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

$h_п$, h_c – висота відповідно поліспасту і стропів, м;

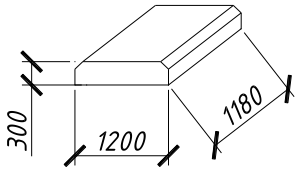
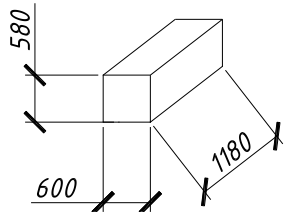
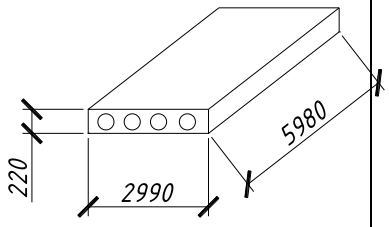
e – половина довжини бази крана =2м.

$$l_г = \frac{\left(0,5 + 7,2/2\right) * (16,8 - 1,5)}{1,5 + 4,5} = 10,455м$$

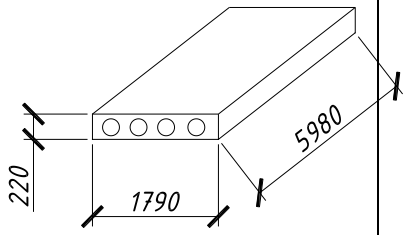
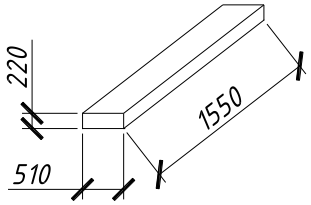
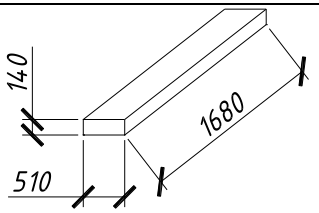
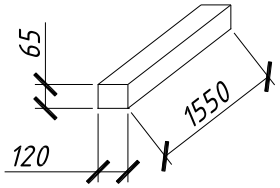
$$L_к=l_г+e=10,455+2=12,455 \text{ м}$$

По технічних характеристиках при монтажі конструкцій найкращим чином відповідає стріловий кран МКГ-25, Q=2..10 т, Lстр=4,5..15 м, Нк=2-15,5 м.

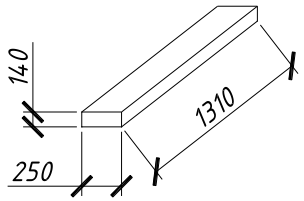
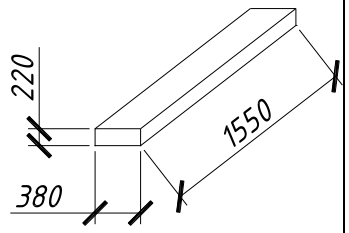
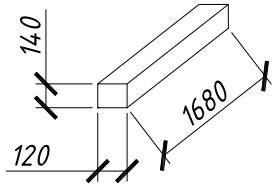
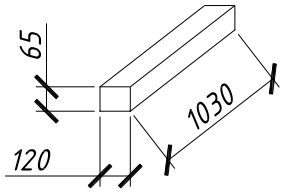
Таблиця 3.1 - Специфікація збірних залізобетонних елементів

N з/п	Найменування елементу	Марка елементу	Кількість, шт	Ескіз елементу та його розміри	Маса елементу, т		Обсяг, м^3		Маса арматури, кг	
					елементу	загальна	елементу	загальна	елементу	загальна
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Конструкції адміністративної будівлі										
1	Фундаментна плита	ФЛ 12-12	130		1	130	0,4	52	8,55	1111,5
2	Фундаментний блок	ФБС 12-6-6	260		0,96	249,6	0,39	101,4	1,46	379,6
3	Плита перекриття	ПК 60-30	48		5,6	268,8	2,24	107,52	90,16	4327,68

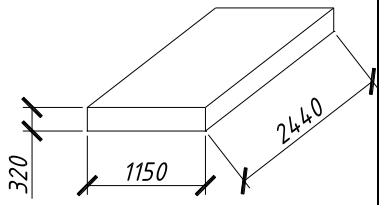
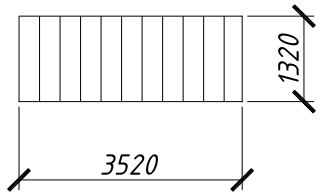
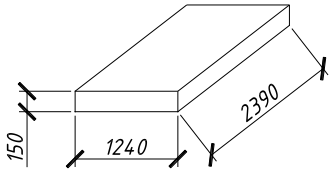
продовження таблиці. 3.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
4	Плита перекриття	ПК 60-18	12		3,175	38,1	1,27	15,24	53,45	641,4
5	Перемички	6ПП16	65		0,435	28,275	0,174	11,31	5,18	336,7
		5ПП17	2		0,3	0,6	0,12	0,24	2,16	4,32
		1ПБ16	83		0,03	2,49	0,012	0,996	0,48	39,84

продовження табл. 3.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		1ПФ13	3		0,08	0,24	0,032	0,096	0,61	1,83
		3ПП16	20		0,325	6,5	0,13	2,6	0,325	6,5
		2ПБ17	10		0,07	0,7	0,028	0,28	0,57	5,7
		1ПБ10	40		0,02	0,8	0,008	0,32	0,31	12,4

продовження таблиці 3.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
6	Сходові майданчики	СП 24.4.-11.5-1	12		2,03	40,6	0,81	16,2	28,9	578
7	Сходові клітини	СМ 16.5-11.5-1	12		1,7	34	0,68	13,6	18,31	366,2
8	Плита балконна	ПБ24-5	40		0,863	34,52	0,345	13,8	38,31	1532,4

Вибір монтажних пристосувань. Монтажні пристрої 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 зводжу в таблицю 3.2

Таблиця 3.2 - Монтажні пристосування

№ п/п	Найменування	Маса	Вантажопід'ємність, Q т	Висота над конструкцією м	Призначення	К-ть
1.	Строп канатний Чотирьохвітковий	0,148	20	4,5	Для установки піддону з цеглою	2
2.	Багатовітковий 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 чотирьохвітковий 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

Калькуляція трудових витрат 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.

Таблиця 3.3 - Калькуляція трудових витрат і заробітної плати робочих

№ п/п	Найменування робіт	Об'єм робіт	Од. вим.	Обгрун. ЕниР (ГН)	Норма часу чол.-г маш.-г	Розцінка	Трудомісткість чол.-зм маш.-зм	З/п
1.	Підйом цегли на піддоні	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 товщиною 510	134,5	м^3	§3-3 п.8	4,5	2,16	174,73	687,74
4.	Цегляна кладка внутрішніх стін товщиною 250 мм		м^3	§3-3 п.3				
5.	Укладання брусків перемичок	11	1 проём	§4-1-13	0,47 0,155	0,262 0,109	3,2 1,05	14,56 6,104
6.	Установка і розбирання помостів	147,6	1 м проек.	§6-1-28	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 сход. маршів і майданчиків	12	шт.	§4-1-9	1,52 0,38	0,87 0,267	2,22 0,556	10,44 3,2
9.	Ел.зварювання сходових. маршів і майданчиків	9,6	1м шва	§4-1-17	0,37	0,26	0,433	2,496

3.1.3 Основні вимоги з техніки безпеки при виконання робіт

Згідно ДБН А.3.2-2-2009 Система стандартів безпеки праці. Охорона праці і промислова безпека у будівництві: Основні положення. [7].

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 улаштування фундаментів ліквідовувати небезпечне положення.

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

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

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.

Піднімати цеглину і дрібні блоки помостів краном слідує, як правило, пакетами на піддонах за допомогою футлярів, що виключають можливість випадання цегли.

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

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

Висота кожного ярусу стіни призначається з таким розрахунком, щоб рівень кладки після кожного переміщення був не менше чим два ряди вище за рівень робочого наздогнала. Забороняється викладати стіну стоячи на ній.

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

На подмостях між стіною, складеними матеріалами і встановленим інвентарем слід залишати прохід шириною не менше 60 мм.

Кладка стен (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.

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

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 більші 3 м один від одного.

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

Без улаштування 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.

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

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

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.

3.1.4 Інструменти і пристосування

Таблиця 3.4 – Основні інструменти і пристосування.

№ з/п	Найменування	Кількість
1	Траверса ПИ 15946Р-10	1
2	Строп двохвітковий	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 комплекту
10	Теодоліт Т 515К1	1
11	Нівелір Н3	1

3.1.5 Контроль якості виконання робіт

Виконана за проєктом цегляна кладка стін не повинна мати відхилень, що перевищують допуски, що вказані в таблиці 3.5 згідно ДСТУ–Н Б В.2.6-203:2015 «Настанова з виконання робіт при виготовленні та монтажу будівельних конструкцій» [16]:

Таблиця 3.5 – Відхилення при виконанні робіт.

№ з/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 – не обштукатуреною	 10 5

У процесі кладки проводять операційний контроль, звіряючи фактичні відхилення з допустимими. Перевіряють вертикальність кладки, горизонтальність швів, їхню товщину, розміри елементів кладки, оцінки обрізів і поверхів, зсув осей віконних прорізів, осей конструкцій та ін. Виявлені дефекти кладки в процесі її зведення виправляють. Сховані роботи оформляють актами (пристрій осадочних і деформаційних швів; гідроізоляція кладки; укладання в кам’яні конструкції арматури та ін.).

Таблиця 3.6 – Схеми операційного контролю якості цегляної кладки стін

Хто контролює	Виконроб							
Операції, які підлягають контролю	Цегляна кладка стін				Армування кладки	Влаштування збірних залізобетонних плит перекриття	Антикорозійне покриття закладних деталей	Влаштування лоджій
Склад контролю (що контролювати)	Якість цегли, розчину, арматури, закладних деталей	Правильність розбивки осей	Горизонтальність і позначки обрізів кладки під перекриття	Совісність вентиляційних каналів і герметизація вентиляційних блоків	Правильність розташування арматури, діаметр стержнів	Опирання перекриття на стіни, заробка, анкерування	Товщина, густина і зчепленість покриття	Заробка, позначка, ухил балконів
Спосіб контролю (як контролювати)	Зовнішній огляд, обмір, перевірка паспортів і сертифікатів	Стрічка металева, метр складний металевий	Нівелір, рейка, рівень будівельний	Візуально, висок будівельний	Візуально, метр складний металевий	Візуально, метр складний металевий	Візуально товщиномір, граверний штихель	Метр складний металевий, рівень будівельний.
Час контролю (коли контролювати)	До початку кладки стін поверху	До початку кладки	До встановлення панелей перекриття	Після закінчення кладки стін на поверсі	До встановлення арматури	Після влаштування перекриття	До заробки	Після установки балконів
Хто притягається до контролю	Лабораторія		Геодезист				Лабораторія	

3.1.6 Техніко – економічні показники

Таблиця 3.7 – Техніко-економічні показники

№ з/п	Найменування показника	Одиниця вимірювання	Значення
1.	Загальна тривалість виробництва робіт	День	38
2.	Загальна трудомісткість виробництва робіт	люд.-дн	91,7
		маш.-зм	15,77
3.	Загальний обсяг робіт	$м^3$	340,27
4.	Трудомісткість на м³ кладки	люд-дн/$м^3$	0,393

4 ПРОЄКТУВАННЯ ОРГАНІЗАЦІЇ БУДІВЕЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА

4.1 Початкові дані до проєктуванні

Згідно ДБН А.3.1.-5-2016 «Організація будівельного виробництва»[10] та ДСТУ 9258:2023. Настанова з організації виконання будівельних робіт [17]. Завдання організації є, забезпечення будівництва в оптимальні строки при високій якості будівництва і мінімальних витратах трудових, матеріальних і грошових ресурсах.

Місце будівництва адміністративної будівлі – м. Запоріжжя. Територія ділянки вільна від забудови.

Передбачуваний початок будівництва - 05 липня 2025р. До початку основного періоду на майданчику необхідно виконати повний комплекс підготовчих робіт: зрізання рослинного шару, розбиття осей, водовідведення по периметру майданчика. Для скорочення трудовитрат при зведенні використовуються засоби малої механізації. Забезпечення будівельного майданчика водою здійснюється від міської мережі, постачання електроенергією – від існуючої міської підстанції.

Таблиця 4.1 - Технічна характеристика будівлі

Найменування об'єкту	Поверховість	Загальна площа $м^2$	Корисна площа, $м^2$	Загальний будівельний об'єм, $м^3$	Площа забудови $м^2$
Адміністративний	2	858,2	768,4	4228,1	715

4.2 Вибір засобів монтажу

4.2.1 Технологічна послідовність виконання робіт

Метод виконання робіт та добір будівельних машин визначаються з урахуванням типових технологічних карт, карт трудових процесів і довідкових матеріалів. Під час вибору способів організації виробництва слід впроваджувати комплексну механізацію, застосовувати сучасне будівельне обладнання та орієнтуватися на передові методи праці.

Методи виконання основних робіт описуємо, розкриваючи наступні питання: прийнята послідовність робіт, основні машини і засоби малої механізації, організація транспорту, змінність роботи, схеми розділення об'єкту на ділянки, захватки, прийнятий потоковий метод організації робіт, характер бригади, організація постачання матеріалів, конструкцій напівфабрикатів[26, 31].

Для монтажу конструкцій адміністративного центру використовуємо кран МКГ-25, розрахунок наведено в. розділі 3

4.3 Визначення обсягів і трудомісткості робіт

4.3.1 Обсяги робіт на весь період будівництва

Обсяги і найменування робіт на будівництві об'єкту визначаємо по архітектурних і конструктивних кресленнях, результати розрахунків записуємо в табл.4.1

Відомість обсягів робіт використовують для визначення кошторисної вартості об'єкту, розрахунку трудомісткості робіт і розробки мережевих і календарних графіків будівництва. Підрахунок обсягів робіт для складання кошторису вироблюваний за даними АВК, використовуючи одиниці вимірювання, прийняті в кошторисних нормах.

Таблиця 4.1 - Відомість об'ємів робіт на будівництво об'єкту

№ з/п	Найменування робіт	Одиниця виміру	Об'єм робіт
1	2	3	4
1. Земляні роботи			
1	Розробка ґрунту з вантаженням на автомобілі-самоскиди екскаваторами одноківшовими дизельними на гусеничному ходу з ковшем місткістю 0,5 [0,5-0,63] м3, група ґрунтів 1	1000м³	1,742
2	Ущільнення ґрунту причіпними котками на пневмоколісному ходу	1000м³	1,584
3	Розробка ґрунту з на автомобілі-самоскиди екскаваторами одноківшовими дизельними на гусеничному ходуз ковшем місткістю 0,5 [0,5-0,63] м3, група ґрунтів 1	1000м³	0,843
4	Засипка траншей і котлованів бульдозерами потужністю 59 кВт [80 л.с.] з переміщенням ґрунту до 5 м, групи ґрунтів 2	1000м³	0,843
5	Ущільнення ґрунту пневматичними трамбівками, група ґрунтів 1-2	100м³	7,66
2. Фундаменти			
6	Улаштування бетонної підготовки бетон важкий В 7,5 (М 100), величина заповнювача більше 40 мм	100м³	0,56
7	Улаштування фундаментних плит залізобетонних зпазами, стаканами і подколонникамивисотою до 2 м, при товщині плити до 1000 мм бетон важкий В 25 (М 350) величина заповнювача більш 40 мм	100м³	3,2
3.Стіни підвалу			
8	Улаштування залізобетонних стін і стін підвалів заввишки до 3 м, завтовшки до 500 мм бетон важкий В 25 (М 350), величина заповнювача більш 40 мм	100м³	1,6
9	Кладка стін з каменів легко бетоннихзоблицюванням в процесі кладки цеглиною керамічним [у 1/2 цеглини] завтовшки 430 мм при висоті поверху до 4 м	м³	23,22
10	Гідроізоляція стін, фундаментів бічнаобмазувальна бітумна в 2 шара по поверхні бутової кладки, цеглині, бетону	100м²	1,81
4. Каркас			

11	Мурування стін із каменів легкобетонних з облицюванням у процесі мурування цеглиною товщиною 520 мм	м³	340,27
12	Установлення перегородок із легкобетонних плит товщиною 100 мм в 1 шар при висоті поверху до 4м	100м²	10,45
13	Армування мурування стін та інших конструкцій	т	4.818
5. Стіни і перегородки			
14	Установка і розбирання зовнішніх інвентарних лісів трубчастих заввишки до 16 м для кладки і облицювання	100м²вп	22,64
15	Кладка стін з каменів легкобетоних зоблицюванням в процесі кладки цеглиною [у 1/2 цеглини] завтовшки 430 мм при висоті поверху до 4 м	м³	340,27
16	Армування кладки стін і інших конструкції	т	4,818
17	Ґрунтування поверхні стін	100м²	4,38
18	Установка перегородок з легкобетоних плит завтовшки до 100 мм в 1 шар при висоті поверху до 4 м	100м²	10,450
19	Укладання перемичок масою до 0,3 т	100 шт	0,22
20	Установка монтажних виробів масою до 20 кг/ кріплення перегородок	т	4,81
6. Перекриття			
21	Улаштування залізобетонного перекриття на висотівід опорного майданчика до 6 м бетон важкий В 25 (М 350), величина заповнювача 10-20мм	100м³	5,104
7. Покрівля			
22	Улаштування по фермах робочого настилу розрідженого завтовшки 50 мм	100м²	8,3
23	Утеплення покриттів плитами з мінеральної вати або перліту на бітумній мастиці в один шар	100м²	8,3
24	Улаштування пароізоляції прокладний в один шар зплівки	100м²	8,3
25	Улаштування покрівель з черепиці бітумної зобрешетування	100м²	8,75
26	Заповнення каркасів стель мінераловатними плитами при товщині заповнення 100 мм	100м²	8,3
27	Облицювання каркасів стель плитами ОСП	100м²	8,3
28	Зашивання лобовою дошкою	100м²	8,3
29	Покриття або спиртними лаками по прооліфленій поверхні обшивки за два рази	100м²	0,0434
30	Обгородження покрівель перилами	100м²	0,0434
8. Сходи			
31	Улаштування ребристих на висоті від опорного майданчика до 6 м бетон важкий В 25 (М 350), величина заповнювача 10-20мм	100м³	0,408
9. Огорожі балконів і лоджій			
32	забарвлення білилами з додаваннямкольору грат, палітурок, трубдіаметром менше 50 мм і тому подібне за два рази	т	0,457

33	Масляне забарвлення білилами з додаваннямкольору грат, палітурок, труб діаметром менше 50 мм і тому подібне за два рази	100м²	0,24
10.Двері			
34	Заповнення дверних отворів готовими дверними блоками площею до 3 м² зметалопластика	100м²	0,0378
35	Заповнення дверних отворів готовими дверними блоками площею більше 3 м² зметалопластика	100м²	0,8004
36	Установка дверних блоків в перегородках і стінах, площа отвору до 3 м²	100м²	0,162
37	Установка дверних блоків в перегородках і стінах, площа отвору до 3 м²	100м²	1,8594
11. Вікна			
38	Заповнення віконних отворів готовими одинарними блоками площею до 2 м² зметалопластика	100м²	0,1668
39	Заповнення віконних отворів готовими одинарними блоками площею до 3 м² зметалопластика	100м²	0,2916
40	Заповнення віконних отворів готовими одинарними блоками площею більше 3 м² зметалопластика	100м²	0,6588
13. Отвори			
42	Установка грат жалюзійних сталевих щілинних регулюючих [Р] номер 150, розмір150х150 мм	грати	10
14.Підлоги			
43	Улаштуванняпідстилаючих бетонних шарів	м³	29,48
44	Обклеювання руберойдом або гідроізолом на нафтебітумі в 1 шар	м³	29,48
45	Улаштування покриттів бетонних завтовшки 30 мм	м²	368,54
46	Улаштуваннятепло- і звукоізоляції суцільної зплит або матів мінераловатних або скловолокнистих	100м²	3,6854
47	Улаштування цементних завтовшки 20 мм	100м²	2,2286
48	Улаштування покриттів без жилок з штучного паркету	100м²	2,2286
49	Улаштування покриттів бетонних завтовшки 30 мм бетон важкий В 30 (М 400) величина заповнювача 10-20 мм	100м²	2,2286
50	Улаштування покриттів мозаїчних [терраццо] завтовшки 20 мм без малюнка	100м²	2,322
51	Улаштування покриттів на цементному розчині зплиток керамічних одноколірних з	100м²	0,0737
52	Улаштування керамзитобетонних товщиною 20 мм	100м²	0,0737
53	Улаштування покриттів з лінолеуму полівінілхлоридного на тканинній підоснові завтовшки 1,6 мм на клеї "Бустілат"	100м²	0,296
54	Улаштування цементних завтовшки 20 м	100м²	0,296

55	Улаштування покриттів на цементному розчині з плиток керамічних одноколірних з	100м²	0,6936
15.Внутрішня обробка			
56	Суцільне вирівнювання бетонних поверхонь стель [одношарова штукатурка] цементно-вапняним розчином	100м²	0,6936
57	Вапняне забарвлення приміщень по штукатурці	100м²	7,3
58	Шпаклювання стель мінеральним шпаклюванням	100м²	3,8
59	Покращене забарвлення стель полівінілацетатнимиводоемульсивнимискладами по штукатурці	100м²	3,5
60	Покращене штукатурка цементно-вапняним розчином по каменю і бетону стін	100м²	3,5
61	Вапняне забарвлення приміщеньпо штукатурці	100м²	50,44
62	Шпаклювання стін мінеральним шпаклюванням	100м²	4,05
63	Покращене забарвлення стін полівінілацетатними водоемульсійними складами по штукатурці	100м²	12,8
64	Високоякісне забарвлення стін полівінілацетатними водоемульсійнимискладами по штукатурці	100м²	6,95
65	Штукатурка віконних і дверних плоских укосів по каменю і бетону	100м²	5,85
66	Покращене забарвлення стін полівінілацетатними водоемульсійними складами по штукатурці	100м²	1,032
16.Зовнішня обробка			
67	Установка і розбирання зовнішніх інвентарних лісів трубчастих заввишки до 16 м для інших обробних робіт	100м²	1,032
68	Високоякісна штукатурка цементно-вапняним розчином по каменю укосів плоских при ширині укосу до 200 мм	100м²вп	22,64
69	Забарвлення фасадів акриловою фарбою	100м	5,16
70	Зовнішнє облицювання по бетонній поверхні стін окремими плитками гранитогрес на цементному розчині	100м²	0,774
71	Ґрунтування поверхні стін	100м²	0,83
72	Теплоізоляція стін з пінополістиролу на клею	100м²	13,013
73	Штукатурка фасаду	м³	26,026
74	Забарвлення фасадів акриловою фарбою	100м²	13,013
75	Забарвлення фасадів акриловою фарбою	100м²	13,013
17. Крильця			
76	Улаштуваннябетонної підготовки бетон важкий В 7,5 (М 100), величина заповнювача більш 40 мм	100 м³	0,01
77	Установка блоків стін підвалів масою до 0,5 т	100 шт	0,04
78	Установка блоків стін підвалів масою до 1,5 т	100 шт	0,04
79	Влаштуваннякрилець залізобетонних	100 м³	0,113

80	Монтаж огорожпо залізобетонним і кам'яним опорам/	т	0,249
81	Влаштування покриттів на цементному розчині зплиток керамічних одноколірних з	100 м²	0,9014
82	Улаштування вимощення	100 м²	2,872

Таблиця 4.2 - Відомість об'ємівробіт на будівництво доріг

№ з/п	Найменування робіт	Одиниця виміру	Об'єм робіт
1	Улаштуванняоснови під тротуари з щебня	1000 $м^2$	2,123
2	Улаштування асфальтобетонних покриттів	1000 $м^2$	2,123
3	Установка бортових каменів	100м	5,66
4	Бордюри	шт	1887

4.3 Визначення трудомісткості робіт

Трудомісткість робіт і потреба в будівельних машинах визначена в табличній формі і приведена в картці визначника робіт (таблиця 4.3). При розрахунку тривалість робочого дня при п'ятиденному робочому тижні прийнята 8,2ч. Трудомісткість деяких видів робіт прийнята в відношенні.

За даними кошторису складаємо карточку-визначник робіт, де в графі трудомісткості об'єднують в одному пункті всі роботи, які виконуються одним потоком при незмінному складі ланки і монтажних кранів.

Змінність роботи для механізмів і будівельних процесів прийнята одна.

Для визначення тривалості робіт машин і механізмів в днях по виконанню механізованого технологічного процесу необхідно трудомісткість в машино-змінах поділити на число змін за добу і кількість машин, а при визначенні тривалості виконання ручного процесу трудомісткість в люд.-днях поділити на число в ланці і змін роботи за добу.

4.4 Побудова та розрахунок сітьового графіку будівництва об'єкту

Сітьова модель зображується у вигляді графіка, що складається із стрілок і кружків. У основі побудови мережі лежать поняття «робота» і «подія».

Робота – це виробничий процес, що вимагає витрат часу і матеріальних ресурсів і що приводить до досягнення певних результатів (наприклад риття котловану, пристрій фундаментів, монтаж конструкцій). Подія – це факт закінчення однієї або декількох робіт, необхідний і достатній для наступних робіт. Сітьовий графік будівництва об'єкту розробляється в такій послідовності [28]:

1) На підставі обсягу робіт і прийнятих засобів їх виконання встановлюють номенклатуру робіт сітьового графіка. При цьому всі роботи групують так, щоб вони могли бути виконані однією бригадою. Витрати підраховують;

2) Відповідно до технічної послідовності виконання робіт на об'єкті будують сітьову модель. Тривалість робіт, кількість робочих в зміну і змінність, визначені в картці-визначнику робіт, переносити на сітьову модель;

3) Розраховують тимчасові параметри сітьового графіка;

4) За часом і ресурсам мережевого графіка будують лінійний графік в масштабі по ранніх термінах виконання робіт.

Підсумувавши змінну потребу в робочих, будують графік руху робочої сили.

Таблиця 4.3 - Картка визначник робіт

Шифр	Характеристика робіт						Виконавець		Механізми	
	Найменування робіт і комплексів	Об'єм		Q, Чол - зм. / маш - зм.	Т, дн	змінність	Професія	Кількість	Найменування механізмів	Кількість
		Одиниця виміру	Кількість							
1-2	Підготовчий період	1000 $м^3$	5,4	47,5/333,4	40	1	Машиніст 5р Пом. Машиніста 4р Комплексна бригада	25	Екскаватор Бульдозер	1 1
2-3	Підготовка території	1000 $м^3$	2,66	40/9,8	7	2	Бригада землекопів	12	Трамбівка Бульдозер	3 1
3-4	Розробка ґрунту	100$м^3$	12,67	80/10,1	1		Машиніст 5р Пом. Машиніста 4р Комплексна бригада			
3-30	Влаштування введення в будівлю	м	128	36/12	15	2	Машиніст 5р Бригада сантехніків	1 6	Кран МКГ-25	1
4-5	Влаштування фундаментів	100 $м^3$	3,76	1970/586,2	3	2	Комплексна бригада по бетонуванню	5	Бетононасос СБ-126 Кран МКГ-25	1 1
5-7	Зворотна засипка ґрунту	1000 $м^3$	0,84	86422,8	1	2	Пом. Машиніста 4р Комплексна бригада	6	Трамбівка Бульдозер	3 1
7-8	Монтаж залізобетонних конструкцій	100 $м^3$	26,63	1970/586,2	9	2	Машиніст 5р Комплексна бригада монтажників	6	Кран МКГ-25	1
8-9	Влаштування внутрішніх і зовнішніх стін	$м^3$	363,49	1970/586,2	33	2	Машиніст 5р Комплексна бригада каменярів	10	Растворонасос СО-498 Кран МКГ-25	1 1

8-10	Влаштування перегородок	100 м^2	10,45	3722/400	15	2	Машиніст 5р Комплексна бригада каменярів	3	Растворонасос СО-498 Кран МКГ-25	1 1
9-11	Влаштування покрівлі	100 м^2	8,3	884/67,2	8	1	Машиніст 5р Комплексна бригада покрівельників	3	Кран МКГ-25	1
10-12	Столярно – теслярські роботи	100 м^2	3,95	514/115	16	1	Машиніст 5р Тесляр 4р	6	Кран МКГ-25	1
11-12	Влаштування конструкції підлоги	100 м^2	11,74	1588/106	13	2	Бетонник –3р Тепло-Ізолювальник – 3р	2 2	Бетононасос СБ-126 Кран МКГ-25	1 1
12-26	Внутрішня обробка	100 м^2	24,34	6658/-	36	2	Комплексна бригада штукатурів	18	Штукатурна станція	1
12-36	Зовнішня обробка	100 м^2	4,36	6658/-	23	2	Комплексна бригада штукатурів	9	Штукатурна станція	1
14-15	Влаштування фундаментів	100 м^3	3,76	1970/586,2	9	2	Комплексна бригада по бетонуванню	34	Бетононасос СБ-126 Кран МКГ-25	1 1
13-28	Розробка ґрунту	100м^3	2,9	80/10,1	1	2	Бригада землекопів	12	Трамбівка Бульдозер	3 1
16-17	Зворотне засипка ґрунту	1000 м^3	0,89	86422,8	1	2	Комплексна бригада	36	Трамбівка Бульдозер	3 3
18-19	Монтаж металевих конструкцій	100 шт.	0,996	1970/586,2	9	2	Комплексна бригада монтажників	6	Кран МКГ-25	1
20-21	Монтаж внутрішніх і зовнішніх стін	м^3.	363,49	1970/586,2	27	2	Комплексна бригада каменярів	12	Розчинонасос СО-498 Кран МКГ-25	1
22-23	Влаштуванняпокрівлі	100 м^2	8,3	884/67,2	5	1	Комплексна бригада покрівельників	26	Кран КБ-100	1
24-26	Влаштування конструкції підлоги	100 м^2	11,74	1588/106	36	2	Бетоняр –3р Тепло-Ізолювальник – 3р	2 2	Бетононасос СБ-126 Кран МКГ-25	1 1
27-35	Внутрішня обробка	100 м^2	24,34	6658/-	18	2	Комплексна бригада штукатурів	18	Штукатурна станція	1

28-29	Влаштування фундаментів	100 м³	3,76	1970/586,2	10	2	Комплексна бригада по бетонуванню	34	Бетононасос СБ-126 Кран МКГ-25	1 1
29-30	Зворотна засипка ґрунту	1000 м³	0,84	86422,8	1	2	Комплексна бригада	36	Трамбівка Бульдозер	3 3
30-31	Монтаж залізобетонних конструкцій	100м³	26,63	1970/586,2	9	2	Комплексна бригада монтажників	6	Кран МКГ-25	1
31-32	Влаштування внутрішніх і зовнішніх стін	м³	363,49	1970/586,2	9	2	Комплексна бригада каменярів	12	Розчинонасос СО-498 Кран МКГ-25	1 1
31-33	Влаштування перегородок	100 м²	10,45	3722/400	15	15	Комплексна бригада каменярів	12	Розчинонасос СО-498 Кран МКГ-25	1 1
32-34	Влаштування покрівлі	100 м²	8,3	884/67,2	5	1	Комплексна бригада покрівельників	26	Кран МКГ-25	
33-35	Столярно – теслярські роботи	100 м²	3,95	514/115	16	1	Тесляр 4р	3	Кран МКГ-25	1
35-36	Внутрішня обробка	100 м²	24,34	6658/-	9	2	Комплексна бригада штукатурів	18	Штукатурна станція	1
36-37	Здача об'єкту	Шт.	1	-	15	1	Головний інженер, ІТР	5	-	-
	території	%	0,8	315/30						
	Інші роботи	%	5	1182,3/113						
Всього по об'єкту				~~40909,4~~ 3899,5	217					

Таблиця 4.4 - Розрахунок сітьового графіка.

Номер роботи	Початок роботи	Кінець роботи	Ресурс	Тривалість	Раніше початок	Раніше закінчення	Пізнє начало	Пізнє закінчення	Загальний резерв, R	Приватний резерв	Критичний шлях	Тск	Nск
1	1	2	25	40	0	40	0	40	0	0	x	0	25
2	2	3	10	7	40	47	40	47	0	0	x	1	25
3	2	36	10	32	40	72	119	151	79	79		5	25
4	3	4	5	1	47	48	47	48	0	0	x	9	25
5	3	30	15	20	47	67	57	77	10	0		18	25
6	4	5	5	3	48	51	48	51	0	0	x	24	25
7	4	13	7	1	48	49	64	65	16	0		27	25
8	5	6	0	0	51	51	51	51	0	0	x	36	25
9	5	7	2	1	51	52	59	60	8	8	x	40	20
10	6	7	4	9	51	60	51	60	0	0		47	30
11	7	8	6	9	60	69	60	69	0	0	x	48	37
12	8	9	10	33	69	102	69	102	0	0	x	49	35
13	8	10	3	15	69	84	69	84	0	0		50	36
14	9	11	3	8	102	110	102	110	0	0	x	51	37
15	10	12	6	16	84	100	84	100	0	28		52	35
16	12	26	5	36	100	136	100	136	0	8	x	60	33
17	11	12	16	18	110	128	110	128	0	0		61	31
18	12	36	6	23	128	151	128	151	0	0		67	22
19	13	28	5	1	49	50	65	66	16	0		69	29
20	14	15	5	9	0	9	0	9	0	41		72	19
21	16	17	2	1	0	1	0	1	0	49		76	28
22	18	19	6	9	0	9	0	9	0	0		84	31
23	19	25	3	15	9	24	9	24	0	0		91	34
24	25	26	6	16	24	40	24	40	0	16		100	33
25	20	21	12	27	0	27	0	27	0	3		102	26
26	22	23	5	5	0	5	0	5	0	19		103	19
27	24	26	8	36	0	36	0	36	0	12		107	13
28	27	35	10	18	0	18	124	142	124	114	x	108	20
29	28	29	6	10	50	60	66	76	16	0		110	33

30	29	30	2	1	60	61	76	77	16	6		128	23
31	30	31	6	9	67	76	77	86	10	0		132	31
32	31	32	12	27	76	103	86	113	10	0		136	26
33	31	33	3	15	76	91	111	126	35	0		141	6
34	32	34	5	5	103	108	113	118	10	0		151	25
35	34	35	12	24	108	132	118	142	10	0		166	20
36	33	35	6	16	91	107	126	142	35	25		175	12
37	35	36	20	9	132	141	142	151	10	10	x	189	20
38	36	37	25	15	151	217	151	217	0	15	x	217	25

4.5 Проєктування буд генплану

Проєктування будгенплану починаємо з нанесення ситуаційного плану місцевості, тобто в необхідному масштабі викреслюємо існуючі будівлі, комунікаційні лінії, , проектовану будівлю. Потім передбачувану зону будівництва обмежуємо огорожею.

Будівельний майданчик площею 6398 м² розташований в м. Запоріжжя. Вулиця проходить тільки з одного боку будмайданчика. Для під'їзду до будівельного майданчика використовуватимуться існуючі дороги, для переміщення по будівельному майданчику — проєктовані постійні дороги для об'єкту, що будується, і тимчасова дорога, тупикового типу.

Для санітарно-побутового обслуговування тих, що працюють на будівельному майданчику і розміщення адміністративних приміщень проектуються тимчасові будівлі і споруди.

Постачання на будівельний майданчик матеріалів і конструкцій здійснюється автомобільним транспортом. Для зберігання матеріалів і конструкцій організовуються склади, розрахунок яких приведений у відповідному розділі.

На будмайданчику використовуватимуться інвентарні тимчасові будівлі і споруди, розрахунок потреби в яких приведений у відповідному розділі.

Для забезпечення будівельного майданчика водою, теплом і електроенергією планується на період будівництва об'єкту підключення до існуючих мереж. Розрахунок потреби у воді і енергетичних ресурсах приведений у відповідному розділі.

Кран для монтажу конструкцій підібраний індивідуально з урахуванням необхідної вантажопідйомності, вильоту стріли і висоти підйому вантажу. Крім того, кран для кожного потоку підібраний і з погляду оптимальності його економічних показників. Прив'язка кранів до об'єкту, що

будується, здійснена з урахуванням вимог безпеки при експлуатації вантажопідйомних кранів. При розміщенні на будівельному майданчику крана були визначені робоча зона машини і межа створюваною їй небезпечної зони[27].

При роботі вантажопідйомного крана на будівництві окремої будівлі можна виділити наступні зони:

- монтажна зона, де можливе падіння вантажу при установці і закріпленні елементів, вона є потенційно небезпечною;

- зона обслуговування крана або робоча зона крана – це лінії, що описується крюком крана;

- зона переміщення вантажу - простір, що знаходиться в межах можливого переміщення вантажу, підвішеного на крюку крана: - 2,7 м ;

- небезпечна зона – простір, де можливе падіння вантажу при його переміщенні з урахування вірогідного розсіювання при падінні; прийнята рівною контуру будівлі плюс 4м;

- небезпечні зони дороги.

Відстань від тимчасових доріг до будівлі, що зводиться, 8-10 м, до складів 1 м.

Після цього показуємо розташування комунікацій використовуваних при виробництві робіт. Тимчасовий водопровід запроектований доріг на відстані від них 2.5 м. На території будівництва розташованотри пожежників гідранта з пожежними щитами. Будмайданчик має два в'їзди і два виїзди, що на випадок пожежі забезпечить вільний під'їзд пожежних машин і під'їзд до будь-якої ділянки.

Тимчасові будівлі розташовані згідно номенклатурі поза небезпечною зоною крана і підйомників, до них здійснено підведення необхідних комунікацій (водопровід, каналізація, електроенергія).

По всьому периметру огорожі передбачена повітряна низьковольтна електромережа для освітлення території.

Від запроектованої трансформаторної підстанції, призначеної для обслуговування будівлі, що зводиться, проведена високовольтна лінія і розташовані розподільні шафи в місцях споживання електроенергії.

4.6 Потреба в будівельних машинах, механізмах та матеріалах

Основні потреби в будівельних машинах, механізмах та матеріалах представлені у таблиці 6.5

Таблиця 4.5 - Потреба в машинах та механізмах

Машини та механізми	Кількість, шт.	Технічна характеристика	Встановлена потужність двигуна
Скрепер ДЗ-30	1	Місткість ківшу 3 м^3	55 кВт
Екскаватор ЭО-5122	1	місткість ківшу 0,65 м^3	125 кВт
Бульдозер ДЗ-29	1	m=0,85 т	55 кВт
Каток причіпний ДУ-16Г	1	m=25 т	79
Кран МКГ-25	1	Q=4,5..40 т Lстр=4,5..15 м H=15,5 м	
Зварювальний трансформатор СТН-350	1	Габарити 695х398х700 m=220	25 кВА
Малярна станція СО-5А	1	Габарити 700х250х360 m=7 т	40 кВт
Штукатурний агрегат СО-57А	1	m=250 кг	5,25 кВт
Розчинонасос СО-50А	1	Габарити 1300х590х1125 m=400 кг	7,5 кВт
Бетонозмішувач БС-8	1	Об’єм=300л., m=400 кг Габарити 1510х1720х1640	3кВт
Каток тротуарний вібраційний КДТ-3М	1	m=19,6 т	

Потреба в матеріалах, конструкціях і деталях визначається на підставі даних про обсяги робіт та норм ДБН або у локальному ресурсному кошторисі, який розраховують по програмі «АВК-5»

4.7 Тимчасові будівлі і споруди на буд майданчику

Відповідно до «Гігієнічних вимог до і санітарно - побутових приміщень для будівельних і будівельно-монтажних організацій» склад санітарно - побутових приміщень при кількості тих, що працюють в найбільш численній зміні від 15 чоловік і вище.

Вбиральні служать для зберігання вуличного, домашнього, робочого одягу і взуття. Засоби зберігання одягу: відкритий (на вішалках або у відкритих шафах), закритий (у закритих шафах) і змішаний. Допускається в побутових приміщеннях, розрахованих на бригаду з 10-15 чоловік, зберігання всіх видів спецодягу в одному приміщенні, але в різних шафах.

Приміщення для сушки спецодягу повинні мати площу з розрахунку 0,2 м² на того, що кожного працює, користується сушкою в найбільш численній зміні. Вони забезпечуються опалювальними установками.

Туалети розміщуємо на відстані не більше 100 м від найбільш робочого місця. Кількість унітазів в туалетах встановлюється в залежності від кількості тих, що працюють в одній зміні.

Питні установки розміщуємо на відстані не більше 75 м від робочих місць. Роздача води виконується за допомогою фонтанчиків. Душові обладналися в спеціально обладнаних вагонах з розрахунку одна душова сітка на 5 чоловік при розрахунковій дії душової 45 хвилин після кожної зміни.

Визначаємо кількість працівників :

$$N_{общ} = (N_{раб} + N_{итр} + N_{служ} + N_{моп}) * 1,06 \qquad (4.1)$$

$N_{общ}$ =(37 + 5 + 3 + 1) * 1,06 = 49 чел

З них приймаємо, що чоловіків 33 чіл, а жінок 16 чіл.

4.8 Організація складського господарства на будмайданчику

Для розрахунку площі складів складаємо перелік основних матеріалів, що вимагають складування на території будмайданчика.

Для кожного з складованих матеріалів визначуваний тип складу, залежно від характеру матеріалу.

До всіх складів (відкритих і закритих) підводимо під'їзні дороги і проектуємо місця для розвантаження матеріалів на відстані 1 м від складу.

Результати розрахунку зводимо в таблицю 4.6.

Таблиця 4.6 - Розрахунок площ складів

Найменування матеріалів і виробів	Тривалість споживання дн.	Потреба		Коеф-ти		Запас матеріалів		Розрахунковий запас матеріалів	Площа складу		Фактична площа складу, $м^2$	Тип складу
		Загальна	Добова	Надходження матеріалів	Споживання матеріалів	Норма, дн	Розрахунковий дн		Норма, $м^2$	Розрахунковий, $м^2$		
	T	$P_{общ}$	$P_{сут}$	K_1	K_2	$T_н$	$T_р$	$P_{скл}$	q	$S_р$	$S_ф$	
Збірні залізобетонні конструкції	28	28,6 $м^2$	2,51$м^2$	1,1	1,3	5	7,2	18,1 $м^2$	2	9,03	15,1	Отк
Цегла	171	59844 тис	3476 тис	1,1	1,3	5	7,2	173,8 тис	2,5	16	26,7	Отк
Пісок природний, рядовий	205	99 $м^3$	0,48$м^3$	1,1	1,3	5	7,2	3,46 $м^3$	0,7	4,94	8,3	Отк
Арматура А240С	28	8,43 т	0,04 т	1,1	1,3	5	7,2	0,2 т	1,2	12,44	17,8	Отк
Гіпсові вяжучі	-	25,6 т	25,6 т	1	1	1	1	25,6 т	1,8	14,23	20,2	Отк

Віконні і дверні блоки зметалопластику	205	3469 $м^2$	16,9$м^2$	1,1	1,3	5	7,2	122 $м^2$	45	2,71	4,52	Закр
Стекло листове, товщина 4мм, марка М1	34	909 $м^2$	26,7$м^2$	1,1	1,3	5	7,2	192,5 $м^2$	48	4,02	6,7	Закр
Мінераловатні мати	20	2029 $м^3$	9,9 $м^3$	1,1	1,3	5	7,2	71,28 $м^3$	2	35,6	59,4	Закр
Плитки керамічні	26	7458 $м^2$	28,7$м^2$	1,1	1,3	5	7,2	205,6 $м^2$	80	2,6	6,4	Закр
Лінолеум	55	2200 $м^2$	40 $м^2$	1,1	1,3	5	7,2	288 $м^2$	100	2,88	5,8	Закр
Сходові марші	6	50,29 $м^3$	9,9 $м^3$	1,1	1,3	5	7,2	71,28 $м^3$	2	35,6	59,4	Отк
Сходові майданчики	7	64,49 $м^3$	9,22 $м^3$	1,1	1,3	5	7,2	71,28 $м^3$	2	35,6	59,4	Отк

4.9 Тимчасове водоспоживання будмайданчика

Вода на будмайданчику необхідна для виробничих, господарчо-побутових потреб, а також на випадок гасіння пожежі. Визначимо максимальне водоспоживання будмайданчика.

Загальне максимальне водоспоживання води :

$$Q_{общ} = 0.5 (Q_{хоз} + Q_{хоз}) + Q_{пож} \quad (4.2)$$

А. Витрати води на виробничі потреби :

Максимальне споживання води на виробничі потреби визначаємо для періоду будівництва, коли одночасно виконуються залізобетонні, кам'яні, штукатурно-плиткові роботи і улаштування для підлоги.

Отже, маємо:

$$Q_{пр} = \frac{\sum V_{доб} \cdot q_1 \cdot k_1}{1000 \cdot t} = \frac{116 \cdot 400 \cdot 1.5}{1000 \cdot 8} + \frac{5.52 \cdot 150 \cdot 1.5}{1000 \cdot 8} + \frac{70.3 \cdot 8 \cdot 1.5}{1000 \cdot 8} + \frac{68.7 \cdot 25 \cdot 1.5}{1000 \cdot 8}$$

$$Q_{пр} = \frac{\sum V_{доб} \cdot q_1 \cdot k_1}{1000 \cdot t} = 9{,}3 \text{ м}^3 \quad (4.3)$$

Б. Витрата води на господарчо-побутові потреби :

$$Q_{пр} = \sum \frac{N \cdot q_1 \cdot k_2}{1000 \cdot t} = \frac{58 \cdot 25 \cdot 2}{1000 \cdot 8} + \frac{21 \cdot 40 \cdot 1}{1000 \cdot 0.75} + \frac{58 \cdot 30 \cdot 1.5}{1000 \cdot 8} = 1{,}8\ м^3 \quad (4.4)$$

Де дана сума складається з потреб на господарсько-питні, душові установки.

В. Витрати води на гасіння пожежі :

Витрата води на зовнішнє гасіння пожежі на будівельному майданчику складає 10 л/с, т.е.:

$$Q_{пож} = 10*3600 / 1000 = 36\ м^3 \quad (4.5)$$

Отже, максимальне споживання на будмайданчику складає:

$$Q_{общ} = 0{,}5\ (\ Q_{пр} + Q_{хоз}) + Q_{пож} = 0{,}5\ (\ 9{,}3 + 1{,}8\ ) + 36 = 41{,}55\ м^3 \quad (4.6)$$

За даними витрати води визначуваний діаметр труби:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q_{общ}}{\pi \cdot V \cdot 3600}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 41.55}{\pi \cdot 1.5 \cdot 3600}} = 0.0989\ м \quad (4.7)$$

Приймаємо діаметр сталевої труби 100 мм.

На території будмайданчики розміщено три пожежників гідранта з відстанями між собою 70-80 м.

4.10 Розрахунок освітленості будгенплану

Число прожекторів *n* може бути визначене спрощеним методом через питому потужність:

$$n = \frac{p \cdot E \cdot S}{P_L} \quad (4.8)$$

де *p* – питома потужність, при освітленні прожекторами ПЗС-35 приймають *p=0,25..0,4 Вт/(м²пк)*, при ПЗС-45 *p=0,2..0,3 Вт/(м²пк)*;

E – освітленість, *пк*;

S – площа, що підлягає освітленню, *м²*;

P_L – потужність лампи прожектора, *Вт*. При освітленні прожекторами ПЗС-35 P_L=*500 Вт* и *1000 Вт*, при ПЗС-45 P_L=*1000 Вт* и *1500 Вт*.

Для освітлення території будівництва в районі виробництва робіт приймаємо :

$$n = \frac{0.25 \cdot 2 \cdot 6950}{1000} = 4 \text{ шт. прожекторів ПЗС-35}$$

де *S=6950 м*^{2} – загальна територія будівництва.

Для освітлення монтажної зони в процесі монтажу будівельних конструкцій приймаємо при *S=1560 м*^{2} и *E=20 пк*:

$$n = \frac{0.25 \cdot 20 \cdot 1560}{1500} = 6 \text{ шт. прожекторів ПЗС-45}$$

Для освітлення монтажної зони в процесі монтажу приймаємо переносну прожекторну щоглу ППМ з шістьма прожекторами типуПЗС-45 на кожній. Для освітлення території будівництва приймаємо телескопічні щогли типу ПОТМ.

Для освітлення головного проїзду необхідно *E=3пк*, отже. необхідно додаткові лампи розжарювання. При потужності лампи розжарювання *200 Вт* необхідно:

$$n = \frac{5000 \cdot 3 \cdot 0.960}{200} = 72 \text{ шт}$$

Для їх розміщення використовуються світильники зовнішнього освітлення типу ПОТМ, а також тимчасові дерев'яні опори.

Охоронне освітлення влаштовується по периметру огорожі будівельного майданчика, при периметрі майданчика *P=340 м*:

$$n = \frac{1500 \cdot 0.5 \cdot 0.34}{200} = 2 \text{ шт., приймаємо 4 лампи}$$

Аварійне освітлення здійснюється уздовж проїзду, що тимчасові будівлі і прохідну будівельного майданчика. Конструктивно приймаємо 4 лампи потужністю *100 Вт*.

Для освітлення тимчасових будівель і спорудприймаємо лампи розжарювання потужністю *100 Вт,* необхідна кількість *n* ламп визначається по:

$$n = \frac{p \cdot S}{P_L} \tag{4.9}$$

де *p* – питома потужність;

S – площа, що підлягає освітленню, $м^2$;

P_L – потужність лампи розжарювання, *Вт*.

Контора: $n = \frac{p \cdot S}{P_L} = \frac{15 \cdot 22}{100} = 3\,\text{шт.}$

Диспетчерська: $n = \frac{p \cdot S}{P_L} = \frac{15 \cdot 14.5}{100} = 2\,\text{шт.}$

Майстерня: $n = \frac{p \cdot S}{P_L} = \frac{15 \cdot 8.7 \cdot 2.9}{100} = 4\,\text{шт.}$

Вбиральня: $n = \frac{p \cdot S}{P_L} = \frac{14 \cdot 22}{100} = 3\,\text{шт.}$

Душева: $n = \frac{p \cdot S}{P_L} = \frac{14 \cdot 22}{100} = 3\,\text{шт.}$

Туалет: $n = \frac{p \cdot S}{P_L} = \frac{14 \cdot 14.5}{100} = 2\,\text{шт.}$

Приміщення для обігріву робочих: $n = \frac{p \cdot S}{P_L} = \frac{14 \cdot 6 \cdot 2.7}{100} = 2\,\text{шт.}$

Кімната їди: $n = \frac{p \cdot S}{P_L} = \frac{14 \cdot 9 \cdot 2.7}{100} = 3\,\text{шт.}$

Таблиця 4.7 - Відомість розрахунку тимчасових будівель і споруд

№	Будівля	Розрахункова к-ть робочих, чіл.	Норма на 1, що працює м^2	Розрахункова площа м^2	Розміри споруди м.	Корисна площа м^2	Тип будівлі	Кількість будівель і споруд
1	Контора	5	4	20	9*2,7	22	П	1
2	Диспетчерська	4	7	14	6*2,7	14,5	К	2
4	Вбиральня (М)	50	0,8	40	9*2,7	22	П	2
5	Вбиральня (Ж)	21	0,8	16,8	9*2,7	22	П	1
6	Душова (М)	40	0,43	17,2	9*2,7	22	П	1
7	Душова (Ж)	18	0,43	7,8	9*2,7	22	П	1
8	Сушилка	58	0,2	11,6	9*2,7	22	П	1
9	Приміщення для обігріву	58	0,1	5,8	9*2,7	22	К	1
12	Туалет (М)	50	0,07	3,5	6*2,7	14,5	К	1
13	Туалет (Ж)	21	0,09	1,9	6*2,7	14,5	К	1
14	Сторожова будка	-	-	-	3*2,7	7,25	К	2

4.11 Розрахунок потреби потужності трансформаторів

Для організації тимчасового електропостачання будівельного майданчика необхідно:

- Виявити споживачів електроенергії на будівельному ;
- Встановити необхідну потужність трансформатора

– Вибрати джерело отримання електроенергії;

– Запроєктувати електромережу.

Потужність трансформатора визначається по наступній формулі:

$$P = 1.1 \cdot \left(\sum \frac{P_n \cdot k_1}{\cos\varphi} + \sum \frac{P_{mex} \cdot k_1}{\cos\varphi} + \sum \mathrm{P_{o.в.}} \cdot \mathrm{k_3} + \sum \mathrm{P_{o.н.}} \cdot \mathrm{k_4} \right) \qquad (4.10)$$

де P - споживана потужність трансформатора, кВА;

1,1 – коефіцієнт, що враховує втрати потужності в мережі;

$P_н$ - необхідна потужність на виробничі потреби, тобто силова потужність будівельних машин або установок, кВА;

$P_{тех}$ - необхідна потужність на технологічні потреби, кВА;

$cos\varphi$ - коефіцієнт потужності;

$P_{о.в.}$ - потрібна потужність, необхідна для внутрішнього освітлення, визначувана по питомій потужності на 1м^2 площі приміщення, кВА;

$P_{о.н.}$ - потрібна потужність, необхідна для зовнішнього освітлення, визначувана по питомій потужності на 1м^2 площі приміщення, кВА;

K_1, K_2, K_3, K_4 – коефіцієнти попиту, залежні від числа споживачів.

Результати розрахунків зведені в таблицю 6.9. Після підрахунку необхідної потужності трансформатора вибираємо трансформаторну підстанцію ТМ - 180/110. Повітряні лінії електропередач влаштовуємо уздовж проїздів, що дає можливість використовувати стовпи для зовнішнього освітлення. Низьковольтна мережа на будівельному майданчику запроектована чотири дроту – три фазові дроти і один нульовий (380/280 В).

Тимчасову електромережу влаштовуємо на опорах з відстанню близько 20 – 25 м.

Кількість електроенергії, що витрачається на будівельному майданчику, враховують за допомогою електролічильника встановленого в трансформаторній підстанції.

Таблиця 4.8 - Розрахунок потреб потужності електроенергії

Споживач	Од. виміру	Кількість	Норма на 1 механізм, кВт	Загальнівитрати електроенергії, кВт	Коефіцієнт попиту, k	Коефіцієнт потужності, cos φ	Потрібна потужність, кВА
А. Виробничі потреби.							
Зварювальний апарат змінного струму СТЭ-24	Шт.	2	54	108	0,35	0,4	94,5
Бетононасос СБ-126	Шт.	1	32,5	32,5	0,4	0,5	26
Розчинонасос СО-495	Шт.	1	4	4	0,5	0,65	3,08
Електротрамбівка ПВ-2	Шт.	3	2	6	0,1	0,4	1,5
Глибинний вібратор Н-18	Шт.	3	0,8	2,4	0,1	0,4	0,6
Віброрейка СО-47	Шт.	3	0,6	1,8	0,1	0,4	0,45
Штукатурно-затірочна машина	Шт.	2	0,5	1	0,1	0,4	0,25
Електро СО-61	Шт.	2	0,27	0,54	0,1	0,4	0,14
Компресор КСЭ-6	Шт.	2	0,22	0,44	0,1	0,4	0,11
Разом по розділу А							**335,8**
Б. Внутрішнє освітлення.							
Побутові приміщення	100 $м^2$	2,92	0,6	1,752	0,8	1	1,4
Контора	100 $м^2$	0,73	1,5	1,095	0,8	1	0,98
Склади	100 $м^2$	1,53	0,3	0,46	0,35	1	0,16
Разом по розділу Б							**2,54**
В. Зовнішнє освітлення.							
Охоронне освітлення	1000 $м^2$	6,95	1	6,95	1	1	6,95
Робоче освітлення	1000 $м^2$	1,56	2,4	3,75	1	1	3,75
Разом по розділу В							**10,7**
Всього потрібна потужність P_1							**349,04**
Всього потужність $P = 1.1 * P_1$							**383,95**

4.12 Техніко-економічні показники

Таблиця 4.9 – Техніко-економічні показники

№ п/п	Найменування показника	Од. вимірювання	Позначення	Величина показника
1	Тривалість будівництва об'єкту	дні	$T_{кр}$	217
2	Загальнатрудомісткість проєкту	тис.чол-г	$Q_{общ.}$	49,13109
3	Коефіцієнт використання робочих	-	$K = \frac{N_{\max}}{N_{ср}}$	1,49
4	Показники БГП і будівельного господарства:			
4.1	Тимчасові дороги	км.		0,7
4.2	Огорожа	м.		456
4.3	Водопровід	км.		0,8
4.4	Електромережа	км.		1,4
4.5	Площа забудови	100м^2	$S_{застр}$	25,25
4.6	Площа будівельного майданчика	100м^2	$S_{общ}$	63,98
4.7	Коефіцієнт використання території будівництва	%	$K_{тер} = \frac{S_{застр}}{S_{общ}}$	40

5 ЕКОНОМІКА БУДІВНИЦТВА

5.1 Загальні положення

Для визначення кошторисної вартості будівництва складають інвесторську кошторисну документацію. Інвесторська кошторисна документація – це сукупність кошторисів (локальних, об’єктних та зведених кошторисних розрахунків), відомостей кошторисної вартості пускових комплексів, черг будівництва, зведень витрат, пояснювальних записок до них та відомостей ресурсів, складених на стадії розроблення проектної документації. Основним державним нормативним документом відносно визначення вартості у будівництві, є Кошторисні норми України. Настанови з визначення вартості будівництва, яка затверджена наказом Міністерства громад та територій від 01.11.2021 № 281 зі Зміною №1 від 30.04.2022 № 67 та Зміною № 2 від 01.12.2022 № 244, Зміною № 3 від 22.09.2023 № 854, Зміною № 4 від 20.03.2024 № 243 [22-25].

5.2 Складання локального кошторису на реконструкцію

Локальний кошторис – це первинний кошторисний документ і складається він на окремі види робіт щодо будівель та споруд або щодо загально майданчикових робіт на підставі обсягів, що визначалися під час розроблення проєктної документації. Локальний кошторис складають у поточному рівні цін на трудові та матеріально-технічні ресурси за формою, наведеною в додатку 1 [22].

Адміністративна будівля
2025

Локальний кошторис на будівельні роботи №02-01-01

на будівельні роботи
Адміністративна будівля

Основа:
креслення (специфікації) №

Кошторисна вартість	27372,009	тис. грн.
Кошторисна трудомісткість	49,13109	тис.люд.год.
Кошторисна заробітна плата	5880,078	тис. грн.
Середній розряд робіт	4,0	розряд

Складений за поточними цінами станом на “24 квітня” 2025 р.

№ Ч.ч.	Обґрунтування (шифр норми)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, люд.год.	
					Всього	експлуатації машин	Всього	заробітної плати	експлуатації машин	не зайнятих обслуговуванням 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	КБ1-12-14	Розроблення ґрунту у відвал екскаваторами "драглайн" або "зворотна лопата" з ковшом місткістю 0,5 [0,5-0,63] м3, група ґрунтів 2	1000м3	1,742	29620,09 1767,71	27852,38 8599,03	51598	3079	48519 14980	19,5500 62,4750	34,06 108,83
2	КБ1-17-14	Розроблення ґрунту з навантаженням на автомобілі-самоскиди екскаваторами одноковшовими дизельними на гусеничному ходу з ковшом місткістю 0,5 [0,5-0,63] м3, група ґрунтів 2	1000м3	0,843	45854,85 1998,28	43811,09 12783,20	38656	1685	36933 10776	22,1000 91,5654	18,63 77,19
3	КБ1-27-2	Засипка траншей і котлованів бульдозерами потужністю 59 кВт [80 к.с.] з переміщенням ґрунту до 5 м, група ґрунтів 2	1000м3	0,843	8133,42 -	8133,42 2191,32	6856	-	6856 1847	- 17,6730	- 14,9
4	КБ1-134-1	Ущільнення ґрунту пневматичними трамбівками, група ґрунтів 1, 2	100м3	7,66	3352,65 1822,96	1529,69 560,43	25681	13964	11717 4293	18,3600 5,1175	140,64 39,2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
5	КБ1-130-1	Ущільнення ґрунту причіпними котками на пневмоколісному ходу масою 25 т за перший прохід по одному сліду при товщині шару 25 см	1000м3	1,584	20683,09 -	20683,09 5217,58	32762	-	32762 8265	- 35,8638	- 56,81
		Разом прямі витрати по розділу 1					155553	18728	136787 40161		193,33 296,93
		Разом будівельні роботи, грн.					155553				
		в тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів та комплектів, грн.					38				
		всього заробітна плата, грн.					58889				
		Загальновиробничі витрати, грн.					30007				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год.					58,84				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					10220				
		Всього будівельні роботи, грн.					**185560**				
		Всього по розділу 1					**185560**				
		Розділ 2. Фундаменти і основи									
6	КБ6-1-1	Улаштування бетонної підготовки	100м3	0,56	405053,74 14293,90	2834,70 1340,05	226830	8005	1587 750	150,7000 10,6641	84,39 5,97
7	*КБ6-1-17*	*Улаштування фундаментних плит залізобетонних із пазами, стаканами і підколонниками висотою до 2 м, при товщині плити до 1000 мм*	*100м3*	*3,2*	*1287099,0 0 31917,70*	*13326,82 5568,11*	*4118717*	*102137*	*42646 17818*	*309,4600 44,6930*	*990,27 143,02*
8	*КБ6-17-4*	*Улаштування залізобетонних стін і перегородок висотою до 3 м, товщиною понад 200 мм до 300 мм*	*100м3*	*1,6*	*1240543,2 4 121761,72*	*33583,54 13909,89*	*1984869*	*194819*	*53734 22256*	*1166,3000 111,3006*	*1866,08 178,08*
9	*КБ8-14-3*	*Мурування зовнішніх стін товщиною 510 мм із цегли керамічної з облицюванням лицьовою цеглою при висоті поверху до 4 м*	*1 м3*	*23,22*	*7240,89 1079,68*	*141,29 70,07*	*168133*	*25070*	*3281 1627*	*9,7400 0,5576*	*226,16 12,95*
		Разом прямі витрати по розділу 2					6498549	330031	101248 42451		3166,9 340,02
		Разом будівельні роботи, грн.					6498549				
		в тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів та комплектів, грн.					6067270				
		всього заробітна плата, грн.					372482				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Загальновиробничі витрати, грн.					203275				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год.					420,82				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					73107				
		Всього будівельні роботи, грн.					**6701824**				
		– –									
		Всього по розділу 2					**6701824**				
		Разом прямі витрати по підземній частині					6654102	348759	238035 82612		3360,23 636,95
		Разом будівельні роботи, грн.					6654102				
		в тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів та комплектів, грн.					6067308				
		всього заробітна плата, грн.					431371				
		Загальновиробничі витрати, грн.					233281				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год.					479,66				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					83327				
		Всього будівельні роботи, грн.					**6887383**				
		– –									
		Всього по підземній частині					**6887383**				
		Б. Надземна частина									
		Розділ 1. Каркас									
10	КБ8-36-1	Установлення і розбирання зовнішніх інвентарних риштувань трубчастих висотою до 16 м для мурування облицювання	100м2 вп	22,64	10878,40 4566,98	- -	246287	103396	- -	45,4200 -	1028,31 -
11	*КБ8-14-3*	*Мурування зовнішніх стін товщиною 510 мм із цегли керамічної з облицюванням лицьовою цеглою при висоті поверху до 4 м*	*1 м3*	*340,27*	*7240,89* *1079,68*	*141,29* *70,07*	*2463858*	*367383*	*48077* *23843*	*9,7400* *0,5576*	*3314,23* *189,73*
12	*КБ8-11-1*	*Армування мурування стін та інших конструкцій*	*1 т*	*4,818*	*52259,80* *6738,81*	*158,52* *78,61*	*251788*	*32468*	*764* *379*	*63,7300* *0,6256*	*307,05* *3,01*
13	*КБ8-24-5*	*Улаштування перегородок із легкобетонних плит товщиною до 100 мм в 1 шар при висоті поверху до 4 м*	*100м2*	*10,45*	*73366,56* *14981,41*	*575,48* *285,40*	*766681*	*156556*	*6014* *2982*	*131,6700* *2,2712*	*1375,95* *23,73*
14	*КБ7-44-10*	*Укладання перемичок масою до 0,3 т*	*100шт*	*0,22*	*8573,27* *2186,56*	*5648,46* *2402,34*	*1886*	*481*	*1243* *529*	*21,4600* *20,4483*	*4,72* *4,5*

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
15	К582821-575	Перемички з/б марки 2ПБ30-4-П серія 1.038. 1-1 вип.1	шт	22	550,91 -	- -	12120	-	- -	- -	- -
16	*КБ6-22-5*	*Улаштування перекриттів ребристих на висоті від опорної площадки до 6 м*	*100м3*	*5,104*	*1333347,09* *158219,24*	*25793,07* *9891,63*	*6805404*	*807551*	*131648* *50487*	*1515,5100* *79,4730*	*7735,16* *405,63*
17	КБ7-47-2	Установлення сходових площадок масою більше 1 т	100шт	0,04	76024,47 37200,11	36220,46 16289,22	3041	1488	1449 652	343,6500 134,2889	13,75 5,37
18	К589121-М003 варіант 1	Сходові площадки залізобетонні марки 2ЛП22.18-4-К серія 1.152.1-8 вип.1(із бетонною підлогою, що не потребує додаткового опорядження)	шт	4	5064,71 -	- -	20259	-	- -	- -	- -
19	КБ7-47-4	Установлення сходових маршів без зварювання масою більше 1 т	100шт	0,04	68588,82 33731,06	33056,43 15286,17	2744	1349	1322 611	319,0000 125,3406	12,76 5,01
20	К589121-2544 варіант 1	Сходові марші залізобетонні марки 1ЛМ27. 11.14-4 серія 1.151.1-6 вип.1,2 (із чистою бетонною поверхнею)	шт	4	4388,98 -	- -	17556	-	- -	- -	- -
21	С147-39	Металізація закладних та анкерних виробів та випусків арматури	100кг	0,0848	3749,53 -	- -	318	-	- -	- -	- -
		Разом прямі витрати по розділу 1					10591942	1470672	190517 79483		13791,93 636,98
		Разом будівельні роботи, грн.					10591942				
		в тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів та комплектів, грн.					8930753				
		всього заробітна плата, грн.					1550155				
		Загальновиробничі витрати, грн.					840463				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год.					1731,48				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					300792				
		Всього будівельні роботи, грн.					**11432405**				
		Всього по розділу 1					**11432405**				
		Розділ 2. Покрівля									
22	*КБ10-54-8*	*Улаштування по фермах захисного настилу із дошок*	*100м2*	*5,4*	*24987,95* *4253,49*	*215,05* *69,08*	*134935*	*22969*	*1161* *373*	*41,2400* *0,4886*	*222,7* *2,64*
23	*КБ12-18-3*	*Утеплення покриттів плитами з мінеральної вати або перліту на бітумній мастиці в один шар*	*100м2*	*5,4*	*51052,57* *7057,82*	*593,94* *239,14*	*275684*	*38112*	*3207* *1291*	*63,6700* *1,8756*	*343,82* *10,13*
24	КБ12-20-3	Улаштування пароізоляції прокладної в один шар	100м2	5,4	12082,11 1159,97	130,68 50,34	65243	6264	706 272	10,9700 0,4017	59,24 2,17

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
25	*КБ12-12-1*	*Улаштування покрівель двосхилих із металочерепиці "Монтерей"*	*100м2*	*5,75*	*36703,78* *12379,48*	*562,70* *188,79*	*211047*	*71182*	*3236* *1086*	*124,6800* *1,4775*	*716,91* *8,5*
26	КБ12-17-1	Обгородження покрівель перилами	100 м	1,734	19498,57 1732,75	400,47 133,95	33811	3005	694 232	16,8000 1,0396	29,13 1,8
		Разом прямі витрати по розділу 2					720720	141532	9004 3254		1371,8 25,24
		Разом будівельні роботи, грн.					720720				
		в тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів та комплектів, грн.					570184				
		всього заробітна плата, грн.					144786				
		Загальновиробничі витрати, грн.					80137				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год.					167,64				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					29123				
		Всього будівельні роботи, грн.					**800857**				
		Всього по розділу 2					**800857**				
		Розділ 3. Прорізи									
27	*КБ10-28-2*	*Заповнення дверних прорізів готовими дверними блоками площею понад 2 до 3 м2 з металопластику у кам'яних стінах*	*100м2*	*0,8378*	*281947,56* *8681,95*	*4859,63* *1592,80*	*236216*	*7274*	*4071* *1334*	*79,2800* *11,0550*	*66,42* *9,26*
28	*КБ10-20-2*	*Заповнення віконних прорізів готовими блоками площею до 2 м2 з металопластику в кам'яних стінах житлових і громадських будівель*	*100м2*	*0,1668*	*317157,79* *17271,74*	*1081,65* *770,98*	*52902*	*2881*	*180* *129*	*149,5000* *6,4856*	*24,94* *1,08*
29	*КБ10-20-4*	*Заповнення віконних прорізів готовими блоками площею більше 3 м2 з металопластику в кам'яних стінах житлових і громадських будівель*	*100м2*	*0,945*	*262365,90* *10012,99*	*704,28* *502,00*	*247936*	*9462*	*666* *474*	*86,6700* *4,2229*	*81,9* *3,99*
		Разом прямі витрати по розділу 3					537054	19617	4917 1937		173,26 14,33
		Разом будівельні роботи, грн.					537054				
		в тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів та комплектів, грн.					512520				
		всього заробітна плата, грн.					21554				
		Загальновиробничі витрати, грн.					11254				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год.					22,51				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					3911				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Всього будівельні роботи, грн.					**548308**				
		– –									
		Всього по розділу 3					**548308**				
		Розділ 4. Підлоги									
30	КБ11-2-9	Улаштування підстилаючих бетонних шарів	м3	29,48	4641,24	5,34	136824	16333	157	5,5800	164,5
					554,04	1,56			46	0,0139	0,41
31	КБ11-15-1	Улаштування покриттів бетонних товщиною	100м2	5,914	19406,71	202,08	114771	33919	1195	57,0400	337,33
		30 мм			5735,37	179,54			1062	1,5540	9,19
32	КБ11-4-1	Улаштування гідроізоляції обклеювальної	100м2	3,68	26762,86	21,65	98487	21080	80	51,1000	188,05
		ізолом на мастиці бітуміноль, перший шар			5728,31	19,24			71	0,1665	0,61
33	*КБ11-9-1*	*Улаштування тепло- і звукоізоляції*	*100м2*	*3,6854*	*38258,30*	*28,87*	*140997*	*12460*	*106*	*32,7800*	*120,81*
		суцільної з плит або мат мінераловатних			*3380,93*	*25,65*			*95*	*0,2220*	*0,82*
		або скловолокнистих									
34	КБ11-11-1	Улаштування стяжок цементних товщиною	100м2	2,5286	12787,44	134,24	32334	14122	339	56,2500	142,23
		20 мм			5585,06	119,26			302	1,0323	2,61
35	КБ11-11-5	Улаштування стяжок бетонних товщиною 20	100м2	0,0737	14718,21	134,24	1085	423	10	57,8300	4,26
		мм			5741,94	119,26			9	1,0323	0,08
36	КБ11-36-3	Улаштування покриттів з паркету штучного	100м2	2,2286	160717,53	43,30	358175	25491	96	104,4500	232,78
		без жилок по готовій основі на мастиці			11438,32	38,47			86	0,3330	0,74
		клеючій каучуковій, кількість планок на 1 м2									
		до 80 штук									
37	*КБ11-17-2*	*Улаштування покриттів мозаїчних із бою*	*100м2*	*2,3222*	*89873,34*	*696,46*	*208704*	*169506*	*1617*	*658,4900*	*1529,15*
		гранітних плит [типа брекчія]			*72993,62*	*475,36*			*1104*	*4,1331*	*9,6*
38	КБ11-28-3	Улаштування покриттів із плиток керамічних	100м2	0,7737	72182,24	183,60	55847	12799	142	160,3900	124,09
		однокольорових з барвником на			16542,62	144,00			111	1,2489	0,97
		цементному розчині									
39	*КБ11-39-1*	*Улаштування покриттів з лінолеуму*	*100м2*	*0,296*	*26964,54*	*8,66*	*7982*	*1746*	*3*	*55,7900*	*16,51*
		полівінілхлоридного на клеї "Бустилат"			*5899,23*	*7,69*			*2*	*0,0666*	*0,02*
		Разом прямі витрати по розділу 4					1155206	307879	3745		2859,71
									2888		25,05
		Разом будівельні роботи, грн.					1155206				
		в тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів та комплектів, грн.					843582				
		всього заробітна плата, грн.					310767				
		Загальновиробничі витрати, грн.					168230				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год.					346,17				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					60136				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Всього будівельні роботи, грн.					**1323436**				
		– –									
		Всього по розділу 4					**1323436**				
		Розділ 5. Оздоблювальні роботи									
40	КБ15-50-3	Суцільне вирівнювання бетонних поверхонь стель [одношарове штукатурення] цементно-вапняним розчином, товщина шару 5 мм	100м2	3,6936	8629,66 5531,40	111,57 97,29	31875	20431	412 359	53,6300 0,9955	198,09 3,68
41	КБ15-50-1	Суцільне вирівнювання бетонних поверхонь стін [одношарове штукатурення] цементно-вапняним розчином, товщина шару 5 мм	100м2	3,5	7575,97 4778,48	96,01 83,73	26516	16725	336 293	46,3300 0,8564	162,16 3
42	*КБ15-152-2*	*Поліпшене фарбування клейовими розчинами стель всередині приміщень по підготовленій поверхні*	*100м2*	*3,5*	*2423,52* *1675,98*	*1,44* *1,28*	*8482*	*5866*	*5* *4*	*15,8500* *0,0111*	*55,48* *0,04*
43	*КБ15-152-1*	*Поліпшене фарбування клейовими розчинами стін всередині приміщень по підготовленій поверхні*	*100м2*	*12,8*	*2188,86* *1487,76*	*1,44* *1,28*	*28017*	*19043*	*18* *16*	*14,0700* *0,0111*	*180,1* *0,14*
44	КБ15-51-1	Штукатурення віконних і дверних плоских косяків по каменю і бетону	100м2	5,85	44832,06 31001,53	278,58 247,50	262268	181359	1630 1448	260,7800 2,1423	1525,56 12,53
45	КБ8-36-1	Установлення і розбирання зовнішніх інвентарних риштувань трубчастих висотою до 16 м для мурування облицювання	100м2 вп	1,032	10878,40 4566,98	- -	11227	4713	- -	45,4200 -	46,87 -
46	*КБ15-78-1*	*Утеплення фасадів мінеральними плитами товщиною 100 мм з опорядженням декоративним розчином. Стіни гладкі*	*100 м2*	*13,013*	*120342,46* *50410,63*	- -	*1566016*	*655994*	- -	*417,8600* -	*5437,61* -
47	КБ15-57-5	Високоякісне штукатурення по сітці колон без улаштування каркаса	100м2	26,0226	111090,53 59318,69	490,07 427,31	2890864	1543627	12753 11120	491,7000 4,3771	12795,31 113,9
48	КБ15-155-2	Силікатне фарбування фасадів з риштувань з підготовленням поверхні	100м2	5,16	16435,26 2842,29	8,66 7,69	84806	14666	45 40	26,8800 0,0666	138,7 0,34
		Разом прямі витрати по розділу 5					4910071	2462424	15199 13280		20539,88 133,63
		Разом будівельні роботи, грн.					4910071				
		в тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів та комплектів, грн.					2432448				
		всього заробітна плата, грн.					2475704				
		Загальновиробничі витрати, грн.					1263602				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год.					2480,82				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					430969				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Всього будівельні роботи, грн.					**6173673**				
		_ _									
		Всього по розділу 5					**6173673**				
		Розділ 6. Різні роботи									
49	*КБ7-42-3*	*Установлення блоків стін підвалів масою до 1,5 т*	*100шт*	*0,08*	*62738,99* *12368,27*	*39764,09* *16263,69*	*5019*	*989*	*3181* *1301*	*118,4700* *126,2388*	*9,48* *10,1*
50	С1426-11741	Блоки для стін підвалів, фундаментів із важкого бетону, неофактурені суцільні, об'єм менше 0,5 до 0,3 м3, клас бетону В7,5 [М100]	м3	0,896	5849,37 -	- -	5241	-	- -	- -	- -
51	*КБ6-13-3*	*Улаштування залізобетонних підпірних стін і стін підвалів висотою до 3 м, товщиною до 300 мм*	*100м3*	*0,113*	*1003839,7* *0* *111085,91*	*28644,68* *12253,65*	*113434*	*12553*	*3237* *1385*	*1077,0400* *97,8795*	*121,71* *11,06*
52	КБ11-28-3	Улаштування покриттів із плиток керамічних однокольорових з барвником на цементному розчині	100м2	0,9014	72182,24 16542,62	183,60 144,00	65065	14912	165 130	160,3900 1,2489	144,58 1,13
		Разом прямі витрати по розділу 6					188759	28454	6583 2816		275,77 22,29
		Разом будівельні роботи, грн.					188759				
		в тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів та комплектів, грн.					153722				
		всього заробітна плата, грн.					31270				
		Загальновиробничі витрати, грн.					17185				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год.					35,76				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					6213				
		Всього будівельні роботи, грн.					**205944**				
		_ _									
		Всього по розділу 6					**205944**				
		Разом прямі витрати по надземній частині					18103752	4430578	229965 103658		39012,35 857,52
		Разом будівельні роботи, грн.					18103752				
		в тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів та комплектів, грн.					13443209				
		всього заробітна плата, грн.					4534236				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Загальновиробничі витрати, грн.					2380873				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год.					4784,38				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					831144				
		Всього будівельні роботи, грн.					**20484625**				
		– –									
		Всього по надземній частині					**20484625**				
		Разом прямі витрати по кошторису					24757854	4779337	468000 186270		42372,58 1494,47
		Разом будівельні роботи, грн.					24757854				
		в тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів та комплектів, грн.					19510517				
		всього заробітна плата, грн.					4965607				
		Загальновиробничі витрати, грн.					2614155				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год.					5264,04				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					914471				
		Всього будівельні роботи, грн.					**27372009**				
		– –									
		Всього по кошторису					**27372009**				
		Кошторисна трудомісткість, люд.год.					**49131,09**				
		Кошторисна заробітна плата, грн.					**5880078**				

6 ОСНОВНІ ЗАСАДИ ОХОРОНИ ПРАЦІ ТА ОХОРОНИ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

6.1 Загальні положення

Під час зведення будівельного об'єкту повинні бути вжиті заходи для запобігання впливу на працівників та населення, яке перебуває на прилеглій до будівельного об'єкта території, небезпечних і шкідливих виробничих факторів. За можливості впливу таких факторів необхідно розробити та реалізувати заходи відповідно до вимог цих Норм, інших нормативних документів, нормативно-правових актів.

Вимоги до заходів із забезпечення безпеки праці необхідно зазначити у проектно-технологічній документації - проектах організації будівництва - ПОБ, проєктах виконання робіт - ПВР. Виконання будівельних робіт без ПВР забороняється.

Згідно ДБН А.3.2-2-2009 п 4.3 Організація і виконання будівельно-монтажних робіт повинні відповідати вимогам [7]:

- законодавства України про охорону праці;
- природоохоронного законодавства;
- нормативно-правових актів, що містять вимоги з охорони праці;
- державних стандартів системи стандартів безпеки праці (ССБП);
- державних будівельних норм (ДБН);
- правил безпечного зведення та безпечної експлуатації будинків і споруд;
- галузевих правил і типових інструкцій з охорони праці, що затверджені у визначеному порядку;
- гігієнічних нормативів, санітарних правил і норм, затверджених Міністерством охорони здоров'я України.

Під час виконання будівельних робіт в умовах впливу шкідливих і небезпечних факторів з використанням технологічного оснащення, устаткування, транспортних засобів, стосовно яких вимоги безпечного виконання робіт даними Нормами не передбачені, необхідно застосовувати технічні рішення і дотримуватись правил безпеки праці, що зазначені в інших нормативних документах, інструкціях та проектно-технологічній документації.

Замовник за 30 робочих днів до початку основних будівельно-монтажних робіт зобов'язаний повідомити територіальний орган Держгірпромнагляду про дату початку робіт за формою згідно з додатком Н ДБН А.3.1-5. Виконанню основних будівельно-монтажних робіт на об'єктах будівництва повинен передувати комплекс підготовчих заходів і робіт згідно з 1.5 ДБН А.3.1-5 [10].

Завершення цих робіт згідно з додатком Н ДБН А.3.1-5 підтверджується актом комісії про закінчення позамайданчикових і внутрішньомайданчикових підготовчих робіт і готовність об'єкта до початку будівництва [10].

Відповідно до цього додатка керівник генпідрядної організації за 10 робочих днів до початку основних будівельно-монтажних робіт зобов'язаний поінформувати членів цієї комісії та представника територіального органу Держгірпромнагляду про дату і місце її роботи. Комісії необхідно надати:

– ліцензії генпідрядних та субпідрядних організацій на виконання робіт за видами відповідно;

– документи про перевірку знань з безпеки праці інженерно-технічного персоналу;

– документи працівників, що підтверджують право виконання робіт з підвищеною небезпекою;

– відомості про забезпечення працівників будівельного об'єкта незалежно від форми власності санітарно-побутовими приміщеннями;

– дозвіл на виконання робіт з підвищеною небезпекою;

– проект виконання підготовчих робіт згідно з 3.1 ДБН А.3.1-5 [10].

Роботодавці незалежно від форм власності будівельних організацій зобов'язані забезпечити дотримання цих норм і правил працівниками організацій. Функціональні обов'язки посадових осіб та інших працівників підприємства з безпеки праці повинні бути затверджені керівником організації.

Роботодавець повинен забезпечити зайнятих на будівництві працівників санітарно-побутовими приміщеннями.

Норми потреби у площах цих приміщень зазначено у таблиці 6.1 ДБН А.3.2-2-2009 [7]. Мешкати у тимчасових санітарно-побутових приміщеннях на території будівельних майданчиків заборонено. Під час виконання робіт на території населених пунктів використовувати вахтовий метод організації робіт заборонено.

У разі виконання робіт мобільними будівельними підрозділами у польових умовах для тимчасового проживання робітників необхідно влаштовувати вахтові містечка, які слід передбачати під час розроблення ПОБ.

Працівники під час прийняття на роботу і в процесі трудової діяльності відповідно до ст. 18 Закону та НПАОП 0.00-4.12 «Типове положення про порядок проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці» повинні проходити за рахунок роботодавця навчання і перевірку знань із питань охорони праці, надання першої долікарської допомоги потерпілим у разі нещасного випадку або аварії. Перед початком робіт генпідрядник (субпідрядник, підрядник) повинен визначити небезпечні для людей зони, в яких існує постійний вплив або може існувати потенційний вплив небезпечних факторів, що пов'язані чи не пов'язані з характером робіт, що виконуються.

До зон постійно діючих небезпечних виробничих факторів належать:

– місця поблизу неізольованих струмопровідних частин електроустановок;

– місця поблизу неогороджених перепадів по висоті 1,3 м і більше;

– місця, де можливе перевищення гранично-допустимих концентрацій шкідливих речовин у повітрі робочої зони.

До зон потенційно небезпечних факторів належать:

– ділянки території поблизу будівлі чи споруди, що зводиться;

– поверхи (яруси) будівель, споруд на одній захватці, над якими здійснюється монтаж (демонтаж) конструкцій, устаткування;

– зони переміщення будівельно-дорожніх машин, обладнання або їх частин, робочих органів;

– зони, над якими переміщуються вантажозахоплювальні пристрої з вантажем кранами (зони, над якими переміщуються частини баштового крана, зокрема противаги, частини балочної стріли баштового крана, по якій не переміщується вантажний візок, не вважаються небезпечними).

Розміри небезпечних зон визначаються згідно з додатком Е ДБН А.3.2-2-2009

Небезпечні зони, що можуть виникнути на будівельному майданчику під час його організації, необхідно визначати в процесі розроблення будгенплану об'єкта та у подальшому позначати на території будівельного майданчика знаками небезпеки та попереджувальними написами.

Зони з постійно діючими небезпечними виробничими факторами повинні мати захисні (запобіжні) огорожі відповідно до вимог ДСТУ Б В.2.8-43:2011.

Виконання будівельно-монтажних робіт в цих зонах допускається згідно з ПВР.

Зони потенційно небезпечних факторів повинні мати сигнальне огородження згідно з ДСТУ Б В.2.8-43:2011.

а необхідності виконання будівельно-монтажних робіт у цих зонах у ПВР повинні бути передбачені організаційно-технічні заходи з безпеки праці.

Межі небезпечних зон поблизу робочих органів, що рухаються, і їх частин, не можуть бути меншими ніж 5 м, якщо інших вимог немає у паспорті або інструкції заводу-виробника.

Зони дії підвищеного шуму, інфразвуку, ультразвуку, вібрації, умови мікроклімату на території будівельних майданчиків, виробничих приміщень, у громадських будівлях визначаються згідно з відповідною нормативною документацією.

Безпечна експлуатація вантажопідіймальних машин здійснюється відповідно до вимог НПАОП 0.00-1.80-18, НПАОП 0.00-1.02-08, ДСТУ 3150.

6.2 Організація будівельних майданчиків, робочих дільниць і робочих місць

Будівельні майданчики дільниці робіт і робочі місця мають бути підготовлені для безпечного виконання робіт.

Під час виконання робіт на будівельному майданчику роботодавець повинен забезпечити працівників санітарно-побутовими приміщеннями (гардеробними, душовими, умивальними, сушильними для одягу і взуття, приміщеннями для обігрівання, для вживання їжі та відпочинку, для особистої гігієни жінок, туалетами тощо), питною водою і медичним обслуговуванням згідно з чинними нормативами і колективним договором (угодою).

Санітарно-побутові приміщення і обладнання мають бути введені в експлуатацію до початку виконання робіт.

На будівельних об'єктах необхідно мати аптечки з медикаментами, ноші, фіксуючі шини та інші засоби надання першої долікарської допомоги.
За чисельності працюючих на об'єкті більше ніж 300 осіб генпідрядник повинен організувати роботу медпункту (з постійним медперсоналом).

Приміщення (установки) для вживання питної води мають бути облаштовані на відстані не більше ніж 75 м по горизонталі і не більше ніж 10 м по вертикалі від робочих місць.

Виробничі та санітарно-побутові приміщення, місця відпочинку, проходи для людей, робочі місця на будівельних майданчиках слід розташовувати за межами небезпечних зон.

Якщо виробничі та санітарно-побутові приміщення розміщено в небезпечних зонах, необхідно розробити графіки безпечного перебування людей у цих приміщеннях.

На будівництві об'єктів із застосуванням вантажопідіймальних кранів, якщо до небезпечних зон переміщення вантажів кранами (межі яких визначаються за додатком Е) потрапляють транспортні або пішохідні шляхи, санітарно-побутові чи виробничі будівлі та споруди, інші місця постійного чи тимчасового перебування людей під час виконання будівельно-монтажних робіт, необхідно виконувати вимоги цих норм, ПОБ і ПВР щодо забезпечення безпеки працюючих, зокрема:

– застосовувати засоби штучного обмеження зони роботи баштових кранів;

– застосовувати захисні пристрої, захисні екрани тощо.

Проїзди, проходи на будівельних майданчиках, а також проходи до робочих місць і на робочих місцях не повинні мати вибоїн і утримуватись у чистоті та порядку, очищуватися від сміття, снігу, не захаращуватися матеріалами та виробами, а також бути не ковзкими.

Територіально відокремлені приміщення, площадки, ділянки робіт слід забезпечити телефонним чи радіозв'язком.

Вимоги безпеки до облаштування і утримання будівельних майданчиків, виробничих дільниць і робочих місць

Будівельні майданчики та виробничі дільниці повинні бути огороджені згідно з ДСТУ Б В.2.8-43:2011 .

Конструкція захисних огорож повинна задовольняти таким вимогам:

– огорожі, що прилягають до місць проходу людей за межами будівельного майданчика, повинні мати висоту не менше ніж 2,0 м і бути обладнані суцільним захисним козирком із несучою здатністю витримувати снігове навантаження, а також навантаження від падіння дрібних предметів; ці огорожі повинні бути без прорізів, крім воріт і хвірток, які охороняються протягом робочого часу і замикаються після закінчення робіт.

Робочі місця і проходи до них, розташовані на висоті більше ніж 1,3 м і на відстані менше ніж 2,0 м від межі перепаду по висоті, повинні бути огороджені захисними огорожами, конструкції яких визначаються в ПВР. Огорожі слід доставити на об'єкт будівництва до початку виконання робіт та негайно установити після утворення зазначеного перепаду по висоті, а демонтувати безпосередньо перед улаштуванням проектних огороджувальних конструкцій.

Проходи на робочих місцях і до робочих місць повинні відповідати таким вимогам: - ширина одиночних проходів до робочих місць і на робочих місцях повинна бути не менше ніж 0,6 м, а висота таких проходів у просвіті - не менше ніж 1,8 м;

Входи до будівель (споруд), що споруджуються, на період будівництва слід захистити зверху суцільним козирком шириною не менше ширини входу до будинку (споруди) і довжиною - відповідно до розміру небезпечної зони, що визначається згідно з додатком Е.

Козирки необхідно зберігати до вводу будинку в експлуатацію. Кут, що виникає між козирком та розташованою вище стіною, повинен бути 70° - 75°. За довжини козирка понад 2 м допускається встановлювати під зазначеним кутом тільки частину козирка безпосередньо над входом під козирок.

У разі, коли розрахункова довжина козирка перевищує межі будмайданчика, необхідно використовувати суцільні або сітчасті захисні системи огородження робочих горизонтів, які запобігають падінню елементів конструкцій та інших предметів з висоти в небезпечну зону. Конструкції цих

систем необхідно визначати в ПВР. Біля в'їзду на будівельний майданчик необхідно встановити схему руху автотранспорту.

Транспортні засоби та пішоходи повинні потрапляти на об'єкт будівництва і покидати його через різні проходи і проїзди, що призначені для транспортних засобів і пішоходів. Для доступу в основні робочі зони тимчасові автомобільні шляхи повинні бути обладнані пішохідними переходами з відповідними знаками.

Внутрішні автомобільні шляхи на будівельних майданчиках повинні відповідати вимогам ДБН А.3.1-5, бути обладнані відповідними дорожніми знаками, що регламентують порядок руху транспортних засобів і будівельних машин відповідно до Правил дорожнього руху України.
Швидкість руху автотранспорту поблизу місць виконання робіт не може перевищувати 10 км/год на прямих ділянках і 5 км/год - на поворотах.

6.3 Дослідження умов праці мулярів і визначення їх класу за показниками важкості трудового процесу

Робоче місце муляра розподіляють на три зони: робочу, яка включає ділянку зведення стіни і вільну смугу уздовж кладки шириною60-70 см, на якій працюють муляри; зону матеріалів шириною 130-150 см, на якій розміщують піддони з цеглою (каменями), ящики з розчином через 2,5-4 м та інші матеріали; виділяють транспортну зону шириною 50-60 см, де працюють такелажники (рис. 5.1).

Кладку починають після перевірки правильності установки і натягування шнура-причалки. Для цього розкладають на стіні цеглу, розстилають розчин і приступають до кладки, яку починають з верстових рядів лицьової сторони стіни [19,30,31].

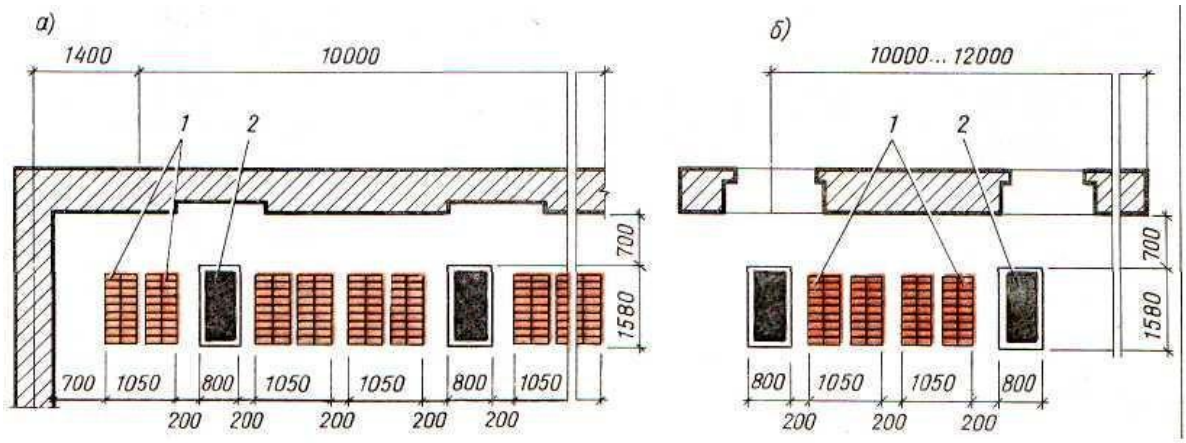


Рисунок 6.1 – Організація робочого місця при кладці глухих участків стін (а) простінків (б): 1 - піддони з цеглою; 2 - ящик з розчином

Після зведення першого ярусу кладки на висоту не більше1,2 м робоче місце муляра повинно бути підняте за допомогою підмостків, які звичайно встановлюють на перекритті будівлі (підмостки мають шарнірні стояки, що дозволяють змінювати їх висоту), або риштування, які встановлюють на ґрунт і використовують при висоті кладки більше9 м.

Підмостки та риштування, які поступають на будівельний майданчик повинні мати паспорт заводу-виробникка. Порядок їх монтажу і демонтажу визначають технологічною документацією залежно від виду конструкцій і технології робіт. Майданчик, на якому монтують риштування, повинен бути спланованим. При наявності прокольного уклону прокладки, на які встановлюють стояки риштувань, слід заглибити у ґрунт до 30 см або використовувати прокладки висотою до 20 см. З майданчика, на якому змонтовані риштування, повинне бути організоване відведення води. Стояки риштувань встановлюють по висоті, а щити вкладають перпендикулярно до стіни. Для забезпечення стійкості стояків риштувань їх слід прикріпляти до міцних частин будівлі по всій висоті. Анкери для кріплення стояків встановлюють при кладці стіни. При укладанні настилів і встановленні огорож висота поручнів повинна бути 1 м, відстань між стояками $\leq$ 2 м.

Риштування повинне бути оснащене грозозахисним заземленням з опором ≤15 Ом.

Перед демонтажем риштувань слід убрати з настилів залишки матеріалів, інвентар та ін. Демонтаж проводять, починаючи з верхнього ярусу в послідовності, протилежній послідовності монтажу.

У загальному комплексі будівельно-монтажних робіт із зведення фундаментів, стін і перегородок кам'яна кладка провідним процесом, що визначає темпи ведення інших будівельно-монтажних робіт.

Виконання кам'яних робіт пов'язане з виявом ряду можливих небезпечних чинників, до яких слід відносити:

- роботу на висоті, а також падіння матеріалів і інструменту з висоти;
- застосування вантажопідйомних машин і засобів малої механізації;
- транспортні засоби;
- електричний струм та інші чинники, які можуть призвести до травм.

Крім цього, слід зазначити, що робота мулярів, як правило, виконується просто неба і при несприятливих погодних умовах. Кам'яні роботи потребують значного фізичного навантаження, для них характерні стереотипні робочі рухи (монотонність), а також незручна робоча поза. Тому важливе значення для поліпшення умов праці мають фактори трудового процесу і в першу чергу важкість праці. Важкість праці – це характеристика трудового процесу, що відображає переважне навантаження на опорно-рухомий апарат і функціональні системи організму (серцево-судинну, дихальну та ін.). Важкість праці характеризується фізичним динамічним навантаженням, масою вантажу, що піднімається і переміщується, загальним числом стереотипних робочих рухів, розміром статичного навантаження, робочою позою, ступенем нахилу корпусу, переміщенням у просторі [19].

Потрібно зазначити, що будівництво будівель і споруд з цегли і керамічних каменів ведеться останнім часом в основному за індивідуальними проектами, тому і технологічні карти, без яких ведення робіт забороняється, розробляються на такі об'єкти індивідуально. Основна увага при їх розробці

приділяється профілактиці падінь людини і предметів (матеріалу, інструменту) з висоти.

Щоб запобігти травмування при виконанні кам'яних робіт, слід дотримуватись будівельних норм і правил згідно з ДБН А.3.2-2-2009 «Охорона праці і промислова безпека в будівництві» , а саме [7]:

- при перенесенні й подачі на робоче місце вантажопідйомними кранами цегли, керамічних каменів і дрібних блоків слід використовувати піддони, контейнери і вантажозахватні пристрої, які б виключали падіння вантажу при
підйомі;

- кладка стін повинна проводитись із зовнішніх риштувань і підмостків, з внутрішніх настилів, укладених на балках перекриття будівель, що зводяться або з підмостків, які встановлюють на ці настили;

- рівень кладки після кожного переміщування засобів підмащування повинен бути не менше0,7 м вище рівня робочого настилу чи перекриття;

- не допускається кладка зовнішніх стін товщиною до 0,75 м в положенні «стоячи на стіні», при товщині стіни більше 0,75 м допускається проводити кладку «стоячи на стіні», але з використанням запобіжних поясів, що закріплюються за спеціальні пристрої страхування;

- не допускається кладка стін будівель наступного поверху без встановлення несучих конструкцій міжповерхового перекриття, а також площадок і маршів у сходових клітках;

- при кладці стін заввишки 7 м необхідно використовувати захисні козирки по периметру будівлі, які б задовольняли наступним вимогам: ширина захисних козирків повинна бути не менше 1,5 м з ухилом між нижньою частиною стіни і поверхнею козирка в 110º, а щілина між стіною будівлі та настилом козирка не перевищувала б50 мм (рис. 6.2);

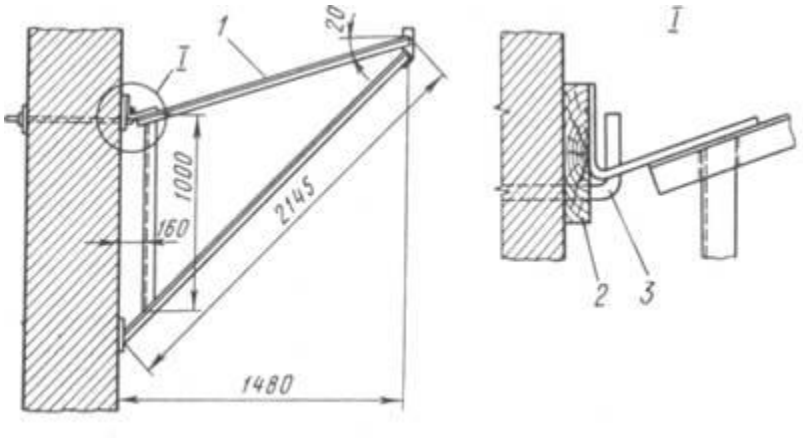


Рисунок 6.2 – Улаштування захисних козирків при кладки стін з внутрішніх

Підмостків - перший ряд захисних козирків повинен мати суцільний настил на висоті не більше 6,0 м від землі і зберігатися до повного закінчення кладки стін, а другий ряд, виготовлений із суцільного або сітчастого матеріалу з вічком, не більше50х50 мм встановлюють на висоті6-7 м над першим рядом, а потім за ходом кладки переставляють через кожні6-7 м;

- без обладнання захисних козирків допускається вести кладку стін висотою до 7 м з позначенням (огороджуванням) небезпечної зони по периметру будівлі;

- робітники, зайняті на встановленні, очищенні або знятті захисних козирків, повинні працювати із запобіжними поясами; ходити по козирках, використовувати їх як підмостки, а також складувати на них матеріали не допускається.

Можливі небезпечні та шкідливі виробничі фактори (НШВФ), які мають місце на робочих місцях. При дослідженні важкості праці мулярів використовують Гігієнічну (далі Гігієнічна класифікація), яка затверджена наказом МОЗ України від 08.04.2014 р. №248 (табл. 6.1). За результатами досліджень визначають клас умов праці і її ступень.

Гігієнічна класифікація праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу (далі - Гігієнічна класифікація) призначена для гігієнічної оцінки умов та характеру праці на робочих місцях з метою:

- контролю умов праці працівника (працівників) на відповідність діючим санітарним правилам і нормам, гігієнічним нормативам та видачі відповідного гігієнічного висновку;

- атестації робочих місць за умовами праці;

- встановлення пріоритетності в проведенні оздоровчих заходів;

- створення банку даних про умови праці на рівні підприємства, району, міста, регіону, країни;

- розробки рекомендацій для профвідбору, профпридатності;

- санітарно-гігієнічної експертизи виробничих об'єктів;

- санітарно-гігієнічної паспортизації стану виробничих та сільськогосподарських підприємств;

- застосування заходів адміністративного впливу при виявленні санітарних правопорушень, а також для притягнення винуватців до дисциплінарної та карної відповідальності;

- вивчення зв'язку стану здоров'я працюючого з умовами його праці (при проведенні епідеміологічних досліджень здоров'я, періодичних медичних оглядів);

- складання санітарно-гігієнічної характеристики умов праці;

- розслідування випадків професійних захворювань та отруєнь;

Таблиця 6.1 - Гігієнічна класифікація: класи умов праці за показниками важкості трудового процесу (виписка)

№ п\п	Показники важкості трудового процесу	КЛАС УМОВ ПРАЦІ			
		Оптимальний (легке фізичне навантаження)	Допустимий середнє фізичне навантаження)	Шкідливий (важка праця)	
				1 ступінь	2 ступінь
		1	**2**	**3**	**4**
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
1	Фізичне динамічне навантаження, виражене в одиницях механічної роботи за зміну, кг м				
1.1	При регіональному навантаженні (з переважаючою участю м'язів рук та плечового поясу) при переміщенні вантажу на відстань до 1 м:				
	- для чоловіків	до 2500	до 5000	до 7000	більше 7000
	- для жінок	до 1500	до 3000	до 4000	більше 4000
1.2	При загальному навантаженні (за участю м'язів рук, корпуса, ніг):				
1.2.1	При переміщенні вантажу на відстань від 1 до 5 м:				
	- для чоловіків	до 12500	до 25000	до 35000	більше 35000
	- для жінок	до 7500	до 15000	до 25000	більше 25000
1.2.2	При переміщенні вантажу на відстань більше 5 м:				
	- для чоловіків	до 24000	до 46000	до 70000	більше 70000
	- для жінок	до 14000	до 28000	до 40000	більш 40000
2.	Маса вантажу, що підіймається та переміщується вручну, кг				
2.1	Підіймання та переміщення (разове) вантажів, чергуючи з іншою роботою (до 2 разів на годину):				

№ п\п	КЛАС УМОВ ПРАЦІ				
	Показники важкості трудового процесу	Оптимальний (легке фізичне навантаження)	Допустимий середнє фізичне навантаження)	Шкідливий (важка праця)	
				1 ступінь	2 ступінь
	- для чоловіків	до 15	до 30	до 35	більше 35
	- для жінок	до 5	до 10	до 12	більше 12
2.2	Підіймання та переміщення (разове) вантажів постійно протягом робочої зміни:				
	- для чоловіків	до 5	до 15	до 30	більше 30
	- для жінок	до 3	до 7	до 10	більше 10
2.3	Сумарна маса вантажів, що переміщуються протягом кожної години зміни:				
2.3.1	З робочої поверхні:				
	- для чоловіків	до 250	до 870	до 1500	більше 1500
	- для жінок	до 100	до 350	до 700	більше 700
2.3.2	З підлоги:				
	- для чоловіків	до 100	до 435	до 600	більше 600
	- для жінок	до 50	до 175	до 350	більше 350
3	Стереотипні робочі рухи (кількість за зміну)				
3.1	При локальному навантаженні (за участю м'язів кистей та пальців рук)	до 20000	до 40000	до 60000	Більше 60000
3.2	При регіональному навантаженні (при роботі з переважною участю м'язів рук та плечового поясу)	до 10000	до 20000	до 30000	більше 30000
4	Статичне навантаження Величина статичного навантаження за зміну при утриманні вантажу, докладання зусиль,кг хс				
4.1	Однією рукою				
	- для чоловіків	до 18000	до 36000	до 70000	більше 70000
	- для жінок	до 11000	до 22000	до 42000	більше 42000
4.2	Двома руками				

№ п\п	КЛАС УМОВ ПРАЦІ				
	Показники важкості трудового процесу	Оптимальний (легке фізичне навантаження)	Допустимий середнє фізичне навантаження)	Шкідливий (важка праця)	
				1 ступінь	2 ступінь
	- для чоловіків	до 36000	до 70000	до 140000	більше 140000
	- для жінок	до 22000	до 42000	до 84000	більше 84000
4.3	За участю м'язів корпуса та ніг				
	- для чоловіків	до 43000	до 100000	до 200000	більше 200000
	- для жінок	до 26000	до 60000	до 120000	більше 120000
5	Робоча поза	Вільна зручна поза, можливість зміни пози ("сидячи стоячи") за бажанням працівника. Знаходження в поз "стоячи" до 40 % часу зміни.	Періодичне перебування в незручній позі (робота з поворотом) тулуба, незручним розташуванням кінцівок) та/або фіксованій позі (неможливість зміни взаєморозташування різних частин тіла відносно одна одної) до 25 % часу зміни. Знаходження в позі "стоячи" до 60 % часу зміни	Періодичне перебування в незручній та/або фіксованій позі до 50 % часу зміни; перебування у вимушеній позі (навпочіпки, на колінах і т.ін.) від 10% до 25% часу зміни; знаходження в позі "стоячи" від 60 % до 80 % часу зміни	Перебування в незручній та/або фіксованій позі більше 50 % часу зміни; перебування у вимушеній позі (на колінах навпочіпки і т.ін. більше 25 % часу зміни. Знаходження в позі "стоячи" більше 80 % часу зміни
6.	Нахили корпуса (вимушені більше 30), кількість за зміну	до 50	51-100	101-300	більше 300
7.	Переміщення у просторі (переходи, обумовлені технологічним процесом протягом зміни), км				
7.1	По горизонталі:	до 4	до 8	до 12	більше 12
7.2	По вертикалі:	до 2	до 4	до 8	більше 8

6.4 Забезпечення пожежної безпеки

Конструктивні та технологічні рішення, що розробляються в кваліфікаційної роботі відповідають вимогам пожежо- і вибухобезпечності. Пожежна безпека забезпечується згідно ДБН В 2.5-56:2014 «Система пожежного захисту».

Здійснення заходів, спрямованих на забезпечення пожежної безпеки на будівельному майданчику покладається на керівників. На будмайданчику має бути організоване навчання робітників правилам пожежної безпеки і діям на випадок виникнення пожежі. На будівельному майданчику проводять заходи, спрямовані на запобігання пожежі і забезпечення пожежного захисту :

– будівельна ділянка забезпечується тимчасовим водопроводом, установкою мережі протипожежних гідрантів;

– об'єкти і підсобні будівлі оснащуються первинними засобами пожежогасінні, встановлюються пожежні щити з набором протипожежного інвентарю (ломи, багри, вогнегасники, ящики з піском, металеві відра і т. д.).

Пожежна безпека адміністративного будинку в період будівництва забезпечується системою пожежогасінні, протипожежними щитами. Мають бути розроблені і виявлені шляху евакуації робітників на випадок пожежі.

6.5 Заходи з охорони довкілля

При виконанні планувальних робіт ґрунтовий шар повинен заздалегідь зніматися і складуватися для подальшого використання. Допускається не знімати родючий шар: при товщині його менше 10 см, при розробці траншей шириною зверху 1 м і менш. Зняття і нанесення родючого шару слід робити, коли грунт знаходиться в не мерзлому стані. Не допускається не передбачене

проектною документацією вирубування дерев і кущів, засипка ґрунтом стволів і кореневих шийок деревно-чагарникової рослинності.

При виробництві будівельно-монтажних робіт мають бути дотримані вимоги по запобіганню запиленій і забрудненості повітря. Не допускається при прибиранні відходів і сміття скидати їх з поверхів будівлі без застосування закритих лотків.

Зони роботи будівельних машин і маршрути руху засобів транспорту повинні встановлюватися з урахуванням вимог по запобіганню ушкодженню насаджень. Виробничі і побутові стоки, що утворюються на будівельному майданчику, не повинні забруднювати довкілля.

При будівництві адміністративного будинку виникає необхідність спорудження магістральних трубопроводів. Це пов'язані з неминучим порушенням поверхні землі в смузі будівництва в процесі планування траси, зрізання ґрунту на подовжніх і поперечних ухилах, розчищення траси від рослинності. Будівництво і експлуатація різних конструкцій, комунікацій призводять до різних видів порушення земель. Так підземна і напівпідземна прокладення припускають розробку траншей, надземна - облаштування опор і фундаментів під них.

Усі ці дії (порушення) активізують ерозійні процеси в ґрунтах, викликають руслові деформації на переходах через річки, порушують рельефоутворення. Дія на довкілля при експлуатації проявляються впродовж тривалішого періоду часу, чим при будівництві. Виникаючі витоки продуктів, що транспортуються, вихлопи двигуна і інші дії призводять до забруднення ґрунтів, річок і водойм уздовж траси комунікацій.

Таким чином, вирішення проблеми довкілля при будівництві комунікацій повинне базуватися на біологічних, екологічних, економічних і інженерно-технічних дослідженнях.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1 Будівельні конструкції : підручник / за. ред. А.П. Крамарчука. Львів : Львівська політехніка, 2023. 340 с.

2 ДБН А.2.2-3:2014. Склад та зміст проектної документації на будівництво. Із зміною 1 та зміною 2. [Чинні від 2022-07-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2022. 37 с.

3 ДСТУ 9243.4:2023. Система проєктної документації для будівництва. Основні вимоги до проєктної документації. [Чинний від 2024–04–01]. Вид. офіц. Київ : ДП УкрНДНЦ, 2024. 59 с.

4 ДСТУ 3008:2015. Звіти у сфери науки і техніки. Структура та правила оформлення. [Чинний від 2015–07–01]. Вид. офіц. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2016. 26 с.

5 ДБН В.2.1-10:2018 Основи і фундаменти будівель та споруд. Основні положення. [Чинний від 2019–01–01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2018. 42 с.

6 ДБН В.2.2-9:2018 "Громадські будинки та споруди. Основні положення". Зі зміною 1. [Чинний від 2022–09–01]. Вид. офіц. Київ : Міністерство розвитку громад та територій України, 2022. 43с.

7 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. 94с. (Національні стандарти України).

8 ДБН В.2.6-31:2021. Теплова ізоляція та енергоефективність будівель. [Чинний від 2022–09–01]. Вид. офіц. Київ :Міністерство розвитку громад та територій України, 2022. 27 с.

9 ДБН В 1.1-7-2021 Пожежна безпека об'єктів будівництва. [Чинні з 2022-01-09]. Вид. офіц. Київ : 2021. 17с. (Національний стандарт України).

10 ДБН А.3.1-5:2016. Організація будівництва. [Чинний від 2016-05-05]. Вид. офіц. Київ, 2016. 51с. (Національний стандарт України).

11 ДБН В.2.6-31:2021. ДБН В.1.2-2:2006 «Навантаження і впливи. Норми проектування». Із зміною № 1 та № 2. [Чинний від 2020–06–01]. Вид. офіц. Київ :Мінбуд України, 2020. 72 с.

12 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).

13 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).

14 ДСТУ-Н Б В 2.1-28:2013. Настанова щодо проведення земляних робіт, улаштування основ та спорудження фундаментів. [Чинний від 2014–01–01]. Вид. офіц. Київ, 2013. 98 с. (Національний стандарт України).

15 ДСТУ 3760:2019. Прокат арматурний для залізобетонних конструкцій. Загальні технічні умови. [Чинний від 2019–08–01]. Вид. офіц. Київ : ДП «УкрНДНЦ., 2019. 21с.

16 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.

17 ДСТУ 9258:2023. Настанова з організації виконання будівельних робіт. . [Чинний від 2024–07–01]. Вид. офіц. Київ : ДП «УкрНДНЦ, 2024. 88 с.

18 ДСТУ 8855:2019. Будівлі та споруди. Визначення класу наслідків (відповідальності). [Чинний від 2019–12–01]. Вид. офіц. Київ : ДП «УкрНДНЦ, 2019. 17 с.

19 Інженерні рішення з охорони праці при розробці дипломних проектів інженерно-будівельних спеціальностей : навч. посіб. Київ : Основа, 2001. 336с.

20 Карапузов Є.К. Соха В.Г., Остапченко Т.Є Матеріали і технології в сучасному будівництві : підручник. Київ: Вища освіта, 2004.416 с.:

21 Козик В.В., Гавриляк А.С., Петрушка Т.О. Організація будівництва : підручник. Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2020. 256 с.

22 Кошторисні норми України. Настанова з визначення вартості будівництва. URL: https://e-construction.gov.ua/reestri. (дата звернення 10.09.2024).

23 Кошторисні норми України на експлуатацію будівельних машин та механізмів. URL: https://e-construction.gov.ua/reestri. (дата звернення 10.09.2024).

24 Кошторисні норми України. Настанова щодо розроблення елементних ресурсних кошторисних норм на будівельні роботи. URL: https://e-construction.gov.ua/reestri. (дата звернення 11.09.2024).

25 Кошторисні норми України на будівельні роботи. URL: https://e-construction.gov.ua/reestri. (дата звернення 20.09.2024).

26 Мальований І.В., Шаровар М.К., Зведення і монтаж будівель та споруд : метод. вказівки до практичних занять, самостійних та контрольних робіт Запоріжжя : ЗДІА, 2015. 56 с.

27 Організація будівництва : підручник / за ред. С.А. Ушацького. Київ : Кондор, 2007. 521 с.

28 Пшегорлінська О.А. Організація будівництва : методичні вказівки до практичних занять, контрольних робіт та самостійного вивчення питань розробки проектів організації будівництва та проектів виконання робіт. Запоріжжя : Видавництво ЗДІА, 2018. 80 с.

29 Розрахунок будівельних конструкцій : навчальний посібник / за ред. М.Г. Чекановича, Видання 2-ге, доповнене і перероблене. Херсон : ОЛДІ-ПЛЮС, 2021. 240 с.

30 Сучасні технології в будівництві : підручник / за. ред. О.І. Менейлюка. Київ : Освіта України, 2011. 534 с.

31 Якіменко О.В. Технологія будівельного виробництва : навч. посіб. Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2016. 410 с.