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

Кафедра промислового та цивільного будівництва

Кваліфікаційна робота

перший (бакалаврський) рівень
(рівень вищої освіти)

на тему: **«Проєкт будівництва 4-х поверхового багатоквартирного будинку в м. Запоріжжя»**

Виконав: студент 4 курсу, групи: 6.1922– пцб – с
спеціальності 192 Будівництво та цивільна інженерія
(код і назва спеціальності)

освітньої програми промислове і цивільне будівництво
(код і назва освітньої програми)

Скирта Максим Олегович
(прізвище та ініціали)

Керівник ст. викладач Пастухова С.В.
(посада, вчене звання, науковий ступінь, прізвище та ініціали)

Рецензент проф., д.е.н. Анін В.І.
(посада, вчене звання, науковий ступінь, прізвище та ініціали)

Запоріжжя – 2025 року

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ІНЖЕНЕРНИЙ НАВЧАЛЬНО- НАУКОВИЙ ІСТИТУТ 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)

Офіційно-професійна програма «Промислове і цивільне будівництво»
(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри ПЦБ
проф. Арутюнян І. А.
«06» 01 2025 року

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

Скирта Максим Олегович
(прізвище, ім`я, по батькові)

1. Тема роботи (проекту) Проєкт будівництва 4-х поверхового багатоквартирного будинку в м. Запоріжжя

керівник роботи Пастухова С.В. ст.викладач
(прізвище, ім`я по батькові, науковий ступень, вчене звання)

затверджені наказом ЗНУ від "_28_"_12__2024_року №_2028 - с

2. Строк подання студентом роботи 16 червня 2025 р.

3. Вихідні дані до роботи завдання напроектування, кліматичні та геологічні умови місце забудови, функціанальне призначення будівлі, теріторіальне місце знаходження будівлі, нормативні вимоги до будівництва згідно існуючого законодавства, навчальна,нормативна та періодична література.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) загальна характеристика будівлі, об'ємно-планувальні рішення будівлі, теплотехнічний розрахунок, розрахунок конструкцій, розрахунок технологічної карти, проєктування організації будівництва, локальний кошторисний розрахунок на будівельни роботи, охорона праці довкіля та техника безпеки на будівництві

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов`язкових креслень) з 6 аркушів архітектурно-будівельна частина 2 аркуша, розрахункова-конструктивна частина 1 аркуш, технологічна будівельна частина 1 аркуш, організаційно будівельна частини 2 аркуша.

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Розділ 1	Пастухова С.В.ст. викладач		
Розділ 2	Пастухова С.В.ст. викладач		
Розділ 3	Пастухова С.В.ст. викладач		
Розділ 4	Пастухова С.В.ст. викладач		
Розділ 5	Пастухова С.В.ст. викладач		
Розділ 6	Пастухова С.В.ст. викладач		

7. Дата видачі завдання _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфкаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	Архітектурно-будівельний розділ		
2.	Розрахунково-конструктивний розділ		
3.	Технологічна будівельна частина		
4.	Організаційно будівельний розділ		
5.	Економічний розділ		
6.	Охорона праці та охорона навколишнього середовища		

Студент _____ (підпис) Скирта М.О. (прізвище та ініціали)

Керівник роботи/проекту _____ (підпис) Пастухова С.В. (прізвище та ініціали)

Нормоконтроль пройдено _____ (підпис) Данкевич Н.О. (прізвище та ініціали)

6.

АНОТАЦІЯ

Скирта Максим Олегович. Проєкт будівництва 4-х поверхового багатоквартирного будинку в м. Запоріжжя.

Кваліфікаційна випускна робота для здобуття ступеня вищої освіти бакалавра за спеціальністю 192 – Будівництво та цивільна інженерія, науковий керівник С.В. Пастухова. Запорізький національний університет. Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні, кафедра промислового та цивільного будівництва, 2025.

У проекті представлені такі основні розділи: архітектурно-будівельний, розрахунково-конструктивний, технологія зведення будівель, організація будівельного виробництва, економіка будівництва, охорона праці. В архітектурній частині було визначено об’ємно-планувальне рішення будівлі, виконано теплотехнічний розрахунок стіни та покриття. У конструктивній частині виконано розрахунок збірного залізобетонного марша. У організаційно технологічної частини була розроблена технологічна карта на зведення поверху цегляної будівлі, для цього було розроблено калькуляцію трудових витрат, схему виконання та графік робіт. У розділі організація будівельного виробництва розраховано сітьовий графік для визначення тривалості будівельних робіт, розроблено майданчик під будівництво технічної станції по обслуговуванню вантажних автомобілів з розташуванням складів і тимчасових будівель. В розділі економіка будівництва виконано розрахунок кошторисної вартості будівництва у вигляді локального кошторису на загальнобудівельні роботи. Виконано розрахунок об'єктного кошторису та зведеного кошторисного розрахунку.

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

ABSTRACT

Skyrta Maksym Olehovych. Construction Project o f a 4-Story Apartment Building in Zaporizhzhia.

Qualification final work for obtaining a bachelor's degree in specialty 192 - Construction and civil engineering, scientific supervisor S.V. Pastukhova. Zaporizhzhia National University. Engineering Educational and Scientific Institute named after Yu.M. Potebnya, Department of Industrial and Civil Engineering, 2025.

The project presents the following main sections: architectural and civil engineering, design and construction, civil engineering technology, civil engineering organization, civil engineering economics, security protection. In the architectural part, the volumetric planning solution was determined, and the thermal design of the walls and coating was determined. The structural part has the design of a prefabricated reinforced concrete march. The organizational and technological part of the department had a technological map divided into parts on top of the whole structure, for which the calculation of labor costs, the calculation scheme and the work schedule were divided. The division of the organization of daily production has developed a network schedule for the allocation of daily work, and a platform has been developed for the maintenance of a technical station for the maintenance of industrial equipment. cars from relocation of warehouses and timely alerts. In the section of the economics of everyday life, there is a breakdown of the cost of living conditions in the view of the local cost of living on the back-office work. Vikonano rozrakhunok ob'ektnogo kostoris and zvedenogo koshtoris rozrakhunku.

Key words: project, everyday life, architecture, constructive solutions, technology of everyday life, organization of everyday life, economics of everyday life, security.

ЗМІСТ

1 АРХІТЕКТУРНО БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА 9
1.1 Загальна частина 9
1.2 Генеральний план 10
1.3 Об’ємно-планувальні рішення 10
1.4 Стислий опис прийнятих елементів будівлі 11
1.5 Теплотехнічний розрахунок 17
1.5.1 Теплотехнічний розрахунок зовнішньої стіни 17
1.8.2 Теплотехнічний розрахунок горищного покриття 19
1.6 Розрахунок класу наслідків (відповідальності) 22
2 РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТИВНА ЧАСТИНА 23
2.1 Розрахунок сходового маршу по граничних станах першої групи. Данні для проектування. 23
2.1.1 Схема сходової клітки 23
2.2 Розміри і маса елементів 24
2.3 Матеріали 24
2.3.1 Розрахункові характеристики матеріалів 24
2.4 Тимчасове навантаження 25
2.5 Розрахунок і конструювання маршу 25
2.5.1 Розрахункова схема маршу 25
2.5.2 Визначення розрахункового прольоту маршу 26
2.5.3 Визначення навантажень на 1 п.м горизонтальної проекції маршу 26
2.5.4 Визначення розрахункових зусиль «Md», «VEd» 27
2.5.5 Визначення потрібної площі перерізу поздовжньої арматури маршу 28
2.5.6 Розрахунок маршу по похилому перерізу 29
2.5.7 Розрахунок східців маршу 31
2.5.8 Розрахунок на монтажні зусилля 32

2.5.9 Визначення перерізу арматури монтажних петель 33
3 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА 35
3.1 Технологічна карта на монтаж цегляної кладки 35
3.1.1 Галузь застосування 35
3.1.2 Техніко-економічні порівняння засобів механізації 39
3.1.3 Організація та технологія виконання робіт 40
3.1.4 Технологія і організація будівельного виробництва 40
3.1.5 Вказівки щодо техніки безпеки (згідно ДБН А.3.2-2-2009) 47
3.1.6 Визначення техніко - економічних показників графіку робіт 49
3.2 Технологія та організація виконання робіт 46
3.3 Вимоги до якості і приймання робіт 59
3.4 Техніко-економічні показники значення витрат праці (ч / година) 60
3.5 Техніка безпеки і охорона праці, екологічна та пожежна безпека 62
3.6 Техніко-економічні показники 63
3.7 Інструкція з охорони праці та техніки безпеки для покрівельника 64
4 ОРГАНІЗАЦІЙНО - БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА 51
4.1 Організація початкових даних для проектування 51
4.1.1 Аналіз проекту 51
4.1.2 Складання технологічних розрахунків 52
4.1.3 Техніко-економічні показники 56
4.1.4 Зведена відомість потреби в основних будівельних матеріалах, конструкціях, виробах, напівфабрикатах 57
4.2 Проектування будівельного генерального плану об'єкту 58
4.2.1 Загальні положення 58
4.2.2 Загальна характеристика умов будівництва 59
4.2.3 Організація складського господарства 59
4.2.4 Проектування тимчасових інженерних комунікацій 59
4.2.5 Визначення потреби у тимчасових будівлях та спорудах 62
4.2.6 Розрахунок площі тимчасових будівель та споруд 62

4.2.7 Відображення питань техніки безпеки, протипожежної охорони та охорони довкілля 63
4.2.8 Техніко-економічні показники 65
5 ЕКОНОМІКА БУДІВНИЦТВА 66
5.1 Локальний кошторисний розрахунок 66
5.2 Об'єктний кошторис 66
5.3 Зведений кошторисний розрахунок 66
5.4 Техніко-економічні показники 67
6 ОХОРОНА ПРАЦІ В БУДІВНИЦТВІ 68
6.1 Загальні положення з питань охорони праці на будівельному майданчику 68
6.2 Організація будівельного майданчику та робочого місця 73
6.3 Пожежна безпека на будівельному майданчику 76
6.4. Електробезпека на будівельному майданчику 77
6.5 Безпека в надзвичайних ситуаціях 79
ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ 84

1 АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА

1.1 Загальна частина

Проєкт будівництва 4-х поверхового багатоквартирного будинку в м. Запоріжжя.

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

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

1. Місце будівництва – м. Запоріжжя

2. Будівлю зводити на території мікрорайону міста Запоріжжя.

3. Згідно ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 «Будівельна кліматологія» [3] м. Запоріжжя відноситься до II кліматичного поясу.

4. Згідно ДБН В.1.2-2:2006 «Навантаження та впливи» відноситься до IV снігового району. Нормативне снігове навантаження S_0 = 1110 кг/м^2.

5. Вітровий район – III. Нормативне вітрове навантаження W_0 = 460 кг/м^2.

6. Розрахункова зимова температура зовнішнього повітря – 220 С.

7. Глибина промерзання грунту – 0,9м.

8. За відносну відмітку 0,000 прийнятий рівень чистої підлоги, абсолютне значення якої рівне 98,650.

9. Рельєф майданчика – спокійний.

10. Будівля відноситься до II ступеня вогнестійкості

11. Коефіцієнт надійності – I

12. Ступінь довговічності будівлі – II.

У проекті передбачені спеціальні конструктивні і планувальні заходи, виходячи з умов будівництва. Будівля обладнана центральним опалюванням, водопроводом, каналізацією, гарячим водопостачанням, електроосвітленням.

1.2 Генеральний план

Генеральний план має прямокутну форму с розмірами в вісях 61,50 м × 36,20 м, ділянка вільна від забудови.

Ділянка генерального плану має спокійний рельєф з ухилом і = 0,01.

За умовну позначку прийнята відмітка чистої підлоги – 2,300 з абсолютним значенням +96,46 м.

Територія, відведена під забудову, має зручні під'їзні шляхи і зупинки суспільного транспорту, передбачається широкий під'їзд для автомобільних машин, а також на випадок пожежі під'їзд пожежних машин.

Будинки і споруди на ділянці розміщені компактно, з урахуванням санітарних та протипожежних розривів, згідно [5].

Проект організації рельєфу передбачає природне відведення води з території ділянки. Зливові стоки організовані з ухилом дороги 1,5 % до приймальних грат зливової каналізації.

По периметру будівлі передбачається вимощення з тротуарної плитки на піщаній основі з ухилом 5 %, завтовшки 0,15 м та шириною 1,5 м для запобігання замочуванню стенів і фундаментів.

Основними елементами озеленення є листяні дерева, чагарники уздовж тротуарів, а так само газони і клумби.

На проектованій ділянці будівництва розташовані: житлові будинки.

1.3 Об’ємно-планувальні рішення

Будівля, що проектується – 4 ти поверхова, з розмірами в вісях 27,60 м × 24,00 м, з висотою поверху 3,0 м. Підвал висотою 2,7 м. Загальна висота будівлі + 16,60 м.

Каркас будівлі виконаний з монолітного залізобетону. Жорсткість будівлі забезпечується спільною роботою колон та безбалкових плит.

Колони - монолітні залізобетонні з важкого бетону класу С30/35, перетином 400×400 мм.

Зовнішні стіни з пінобетонних блоків.

Плити перекриття та покриття – безбалкові, монолітні залізобетонні.

Збірні залізобетонні сходові марші та збірні залізобетонні сходові майданчики.

Над віконними і дверними отворами влаштовують монолітні пояси.

Дах з технічним поверхом, вентильований, з зовнішнім організованим водостоком.

Експлікація приміщень зведена в таблицю 1.1.

Таблиця 1.1 – Експлікація приміщень

№	Найменування	Кіл-сть	Площа житлова, $м^2$		Площа загальна, $м^2$	
1	Двохкімнатна 2А	4	29,30	117,20	70,50	282,00
2	Двохкімнатна 2Б	4	38,40	153,60	83,10	332,40
3	Трьохкімнатна 3А	4	48,00	192,00	90,00	360,00
4	Чотирьохкімнатна 4А	4	76,00	304,00	129,70	518,80
5	Чотирьохкімнатна 4Б	4	78,30	313,20	124,50	498,00

Техніко – економічні показники по об'ємно-планувальному вирішенню будівлі, приведені в таблиці 1.2.

Таблиця 1.2. – Техніко – економічних показників об'ємно-планувального рішення.

№ з/п	Найменування	Од. вим.	Значення
1	Площа забудови	$м^2$	662,40
2	Будівельний об’єм	$м^3$	8147,52
3	Загальна площа	$м^2$	1991,20
4	Жила площа	$м^2$	1080,00

1.4 Стислий опис прийнятих елементів будівлі

Фундаменти в будівлі стрічкові монолітні з бетонну класу С8/10. Позначка низу підошви фундаменту – 3,100 м. Плитна частина фундаменту монолітна з висотою – 400 мм, армована просторовими каркасами.

По верху фундаменту влаштовують горизонтальну оклеєчну гідроізоляцію з 2-х шарів руберойду, для захисту від вологи з зовнішнього боку влаштовується вертикальна обмазочна гідроізоляція бітумною мастикою за 2 рази. Під фундаменти влаштована піщана підготовка товщиною 100 мм.

Специфікація залізобетонних виробів зведенні в таблицю 1.3

Таблиця 1.3 – Специфікація залізобетонних конструкцій

№	Марка поз.	Розміри, мм			Маса, кг	Кіль- кість
		l	в	h		
Ф-1	ФБС 24-6-6	2380	600	600	1950	588
Ф-2	ФБС 12-6-6	1180	600	600	1600	55
Ф-3	ФБС 24-5-6	2380	500	600	1300	24
Ф-4	ФБС 12-5-6	1180	500	600	1260	18

Зовнішні стіни з пінобетонних блоків, товщиною 400 мм, внутрішні - 250 мм. Перегородки, товщиною 250 та 120 мм.

Плити перекриття та покриття: Плити перекриття та покриття – без балкові, монолітні залізобетонні з важкого бетону класу С20/25, товщиною 160 мм.

Сходи: Збірні залізобетонні сходові марші по серії 1.151.1-7 та збірні залізобетонні сходові майданчики по серії 1.252.1-8.

Сходові майданчики своїми кінцями спираються на бічні стіни сходової клітки.

Огорожі сходів виконується з металевих ланок, висотою 900 мм з дерев'яними поручнями.

Сходова клітина має природне освітлення через вікна у зовнішніх стінах.

Зі сходової клітки є вихід на покрівлю по металевих сходах, обладнаними вогнестійкими дверима.

Специфікація залізобетонних виробів зведенні в таблицю 1.4

Таблиця 1. 4 – Специфікація залізобетонних виробів

Поз	Найменування	Розміри, мм			Витрати бетону, $м^3$	Витрати сталі, кг	Маса, т	Кіл
		l	b	h				
СМ-1	СМ 30.12.15	2940	1200	1435	0,68	25,98	1,7	8
СП-1	СП 22.12	2200	1200	150	0,53	20,18	1,07	8

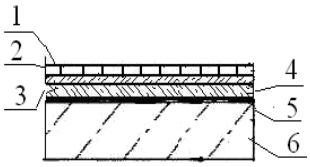
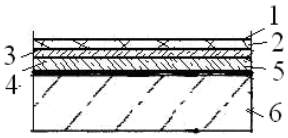
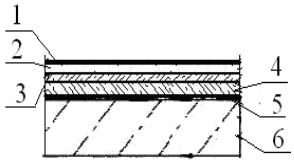
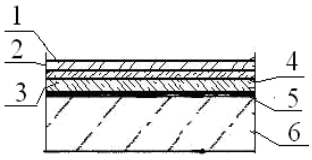
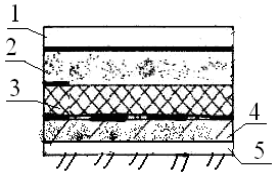
Покрівля: Покрівля схилом і=3 має внутрішній водовідвід, який організовується встановленням водоприймальних воронок у знижених місцях покрівлі, з технічним поверхом, вентильований.

Склад покрівлі: гідроізоляційний 2-шаровий руберойд, цементно-піщана стяжка, теплоізоляція з плитних мін. ват 150 мм, пароізоляція, плити покриття.

Водовідвід з даху – організований зовнішній по жолобах, Ø 125 мм.

Підлоги: Підлоги виконані згідно вимог: витривалі, жорсткі, не слизькі, гігієнічні, добрі в експлуатації, індустріальні, економічні. Схеми та елементи підлоги, зводимо до таблиці 1.5.

Таблиця 1.5 – Експлікація підлог

Найменування приміщення	Схема підлоги	Елементи підлоги, їх товщина	Площа підлоги, м^2
1,2		1.Паркет штучний, t = 15 мм 2. Клеюча мастика, t = 2 мм 3. Цем.- піщ. стяжка, t = 20 мм 4. Пінобетон, t = 60 мм 5. Гідроізоляція, t = 3 мм 6. Монолітна плита, t = 160 мм	1100,40
5,6		1. Керамічна плитка, t = 8 мм 2. Мастика, t = 2 мм 3. Цем.- піщ. стяжка, t = 20 мм 4. Пінобетон, t = 60 мм 5. Гідроізоляція, t = 3 мм 6. Монолітна плита, t = 160 мм	425,20
3,4		1. Лінолеум, t = 4 мм, 2. Мастика, t = 2 мм, 3. Цем.- піщ. стяжка, t = 30 мм, 4. Пінобетон, t = 60 мм, 5. Гідроізоляція, t = 3 мм, 6. Монолітна плита, t = 200 мм.	543,60
7,8		1. Бетон мозаїчний t = 20 мм, 2. Цем.- піщ. стяжка, t = 20 мм 3. Пінобетон, t = 60 мм 4. Гідроізоляція, t = 5 мм 5. Монолітна плита, t = 160 мм	225,20
Підвал		1. Бетон, t = 20 мм 2. Гідроізоляція, t = 5 мм 3. Пінобетон, t = 75 мм 4. Монолітна плита, t = 200 мм 5. Ущільнений ґрунт	520,00

Вікна і двері: Скління в будівлі метало-пластиковими віконними блоками фірми ООО «Харвест». У стики між метало-пластиковими віконними блоками влаштовують теплоізоляційний та герметизуючі

матеріали. З зовнішньої сторони по низу віконного прорізу влаштовують злив з оцинкованої сталі для відводу атмосферних опадів. З внутрішнього боку влаштовуються пластикове підвіконня. Всі вікна індивідуального виготовлення. Вхідні двері в будівлі металеві глухі з оселенням, та внутрішні дерев'яни виготовлені за індивідуальними заказами.

Специфікація елементів заповнення прорізів зведенні в таблицю 1.6

Таблиця 1.6 – Специфікація елементів заповнення прорізів

Поз.	Марка	Кількість по фасадам				Кіл.	Розміри, мм
		1-6	6-1	А-Е	Е-А		
Вікна							
В1	Індив. вигот. ООО «Харвест»	-	12	-	-	12	2610×1610
В2		-	8	4	8	20	2210×1610
В3		8	-	12	8	28	1610×1610
В4		8	8	8	8	32	1410×1610
В5		4	-	-	-	4	1310×1610
Двері							
Д1	ДОН 24-16	5	-	-	-	5	2410×1410
Д2	ДОН 24-10	-	4	-	-	4	2410×1010
Д3	ДОН 21-8	8	8	8	8	32	2110×810
Д4	ДВО 24-14	-	-	-	-	8	2410×1410
Д5	ДВГ 24-14	-	-	-	-	8	2410×410
Д6	ДВГ 21-10	-	-	-	-	20	2110×1010
Д7	ДВО 21-16	-	-	-	-	12	2110×1610
Д8	ДВГ 21-10	-	-	-	-	52	2110×1010
Д9	ДВО 21-9	-	-	-	-	24	2110×910
Д10	ДВг 21-8	-	-	-	-	32	2110×810

Вимощення: По периметру будівлі по щебеневої основі товщиною 150 мм влаштовується вимощення з тротуарної плитки шириною 1,5 м для запобігання замочування стін і фундаментів. Ухил вимощення 5%.

1.5 Зовнішнє та внутрішнє оздоблення

Зовнішнє: цоколь і бічні стінки ганку облицьовуються керамічною плиткою розміром 250 × 250 мм, заводського виготовлення.

Металеві елементи огороджування сходів забарвлюються в чорний колір.

Козирок входу оштукатуриться по сітці, що натягується по металевій рамі і забарвлюється у світло-сірий колір.

Східці входу і покриття ганку - мозаїчне.

Внутрішнє: стіни та перегородки житлових кімнат, передніх і коридорів обклеюються шпалерами, після штукатурки. Стелі в усіх приміщеннях - клейове білення.

Стіни кухонь і санвузлів облицьовували керамічною плиткою висотою 1,6 м, у ванних кімнатах - 1,8 м.

Сміттєпровід і стояки внутрішнього водостоку забарвлюються фарбами.

Стіни сміттєвої камери облицьовуються керамічною плиткою, а стелі забарвлюються масляною фарбою.

1.6 Інженерні мережі та санітарно-технічні обладнання

Водопровід - холодне водопостачання запроектовано від внутрішньоквартального коллектора водопостачання з одним вводом. Вода подається за внутрішньобудинкового магістрального трубопроводу.

Навколо будівлі виконується магістральний пожежний господарсько-питний водопровід з колодязями, в яких встановлені пожежні гідранти.

Водопостачання. Гаряче водопостачання передбачено від районної котельні. Ввод Ø 100 мм прокладається в каналі теплотраси. Гарячий водопровід виконується зі штучною циркуляцією. Проектом передбачено облік витрати гарячої води поквартирно. Трубопроводи, що проходять по

цокольному та технічному поверхах, а так же циркуляційний стояк ізолюється

Каналізація - виконується внутрішньодворових з врізкою в колодязі внутрішньоквартальної каналізації. Скидання стоків за технічними умовами запроектований в існуючий колектор Ø 2000 мм. Підключення до колектора Ø 2000 мм виконується в існуючу шахту однієї врізкою Ø 300 мм. Ділянки каналізації, прокладаються відкритим способом, виконуються з чавунних труб Ø 200 мм. У будівлі запроектовані роздільні мережі каналізації житлового будинку з об'єднанням їх в оглядовому колодязі на випуску. Кількість випусків в зовнішні мережі каналізації - 1. Система внутрішньої каналізації запроектована із чавунних каналізаційних труб (на горищі, в підвалі, стояку) і пластмасових труб (відвідні трубопроводи в квартирах) Д 100 – 50 мм.

Опалювання - водяне, центральне.

Електропостачання - від мережі 380/220 В.

Освітлення - лампами наколювання.

Вентиляція - передбачається сплітсістема кондиціонування. Використовується система прямоточного кондиціонування повітря з використанням неавтономного кондиціонера КНУ-1.2, встановленого на горищі. Для санвузлів передбачена система природної вентиляції в повітряних колодязях, які пронизують будівлю по всій висоті.

1.7 Теплотехнічний розрахунок

1.7.1 Теплотехнічний розрахунок зовнішньої стіни

Метою теплотехнічного розрахунку є визначення необхідної товщини утеплювача для зовнішніх стін з стінових панелій.

Конструкція стіни та розрахункові коефіцієнти, зводимо до таблиці 1.8.

1. Згідно ДБН В.2.6-31-2021 «Теплова ізоляція будівель» [1], обов'язковим є виконання умови (1.1):

$$R_{\Sigma} \geq R_{q\,min} \tag{1.1}$$

де R_{Σ} – приведений опір теплопередачі непрозорої огороджуючої конструкції, м^2 · К/Вт;

R_{qmin} – мінімально допустиме значення опору теплопередачі непрозорої огороджуючої конструкції, м^2 · К/Вт.

Мінімально допустиме значення опору теплопередачі непрозорої огороджувальної конструкції для м. Запоріжжя, знаходимо в таблиці 1 [1]. Для температурної зони II R_{qmin} складає 5,5 м^2 × К/Вт – для покриття опалюваних горищ, та 3,5 м^2 × К/Вт – для стін.

Термічний опір теплопередачі непрозорої огороджуючої конструкції визначаємо за формулою 1.2:

$$R_{\sum} = \frac{1}{\alpha_{в}} + \sum_{i=1}^{n} R_i + \frac{1}{\alpha_{з}}, \tag{1.2}$$

де $\alpha_в$, $\alpha_з$ – коефіцієнти тепловіддачі внутрішньої і зовнішньої поверхні огороджуючої конструкції, Вт/(м^2 · К), які приймаються згідно додатку Е [1];

R_i – термічний опір і-го шару конструкції, м^2 · К/Вт, що знаходиться за формулою 1.3:

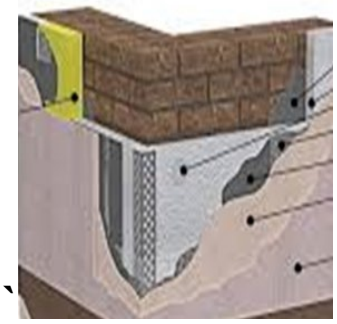
$$R_i = \frac{\delta_i}{\lambda_i}, \tag{1.3}$$

де δ_i – товщина і-го шару конструкції, м;

λ_i – теплопровідність матеріалу і-го шару конструкції в розрахункових умовах експлуатації (згідно додатку Л [1]), Вт/(м · К).

Необхідні дані для перевірки зводимо до таблиці 1.8.

Таблиця 1.7 – Конструкція зовнішньої стіни і розрахункові данні

Конструкція стіни	Розрахункові характеристики матеріалів
	1 шар – штукатурка - розчин складний (пісок,вапно,цемент), ρ_0 = 1700 кг/м^3 δ_1 = 0,02 м; $\lambda_1^Б$ = 0,87 Вт/м·К. 2 шар – пінобетон: ρ_0 =1200 кг/м^3; δ_2 = 0,40 м; $\lambda_2^Б$ = 0,58 Вт/м·К. 3 шар – плити з мінеральної вати на синтетичному зв'яжучому гофрованої структури ρ_0 = 175 кг/м^3; δ_3 – ? $\lambda_3^Б$ = 0,065 Вт/м·К. 4 шар – штукатурка - розчин складний (пісок,вапно,цемент), ρ_0=1700 кг/м^3; δ_4 = 0,03 м; $\lambda_4^Б$ = 0,87 Вт/м·К.

Розрахункова товщина утеплювача δ_3, м, визначається за формулою 1.3:

$$\delta_3 = (R_{q\,min} - \frac{1}{a_{внутр.}} - \frac{\delta_1}{\lambda_1} - \frac{\delta_2}{\lambda_2} - \frac{\delta_4}{\lambda_4} - \frac{1}{a_{зовн.}}) \times \lambda_3 \qquad (1.3)$$

δ_3 = (3,5-0,43-0,024-0,62-0,217-0,11)× 0,045 = 1,899× 0,045 = 0,85 м

Товщину утеплювача приймаємо згідно існуючої номенклатури виробів – 100 мм.

Необхідний термічний опір шару утеплювача $R_{\Sigma пр}$ (м^2×К)/Вт, визначається за формулою 1.4:

$$R_{\Sigma пр} = \frac{1}{\alpha_в} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{1}{\alpha_н}, \qquad (1.4)$$

Підставляючи знайдені значення до формули 1.2, визначимо термічний опір шару утеплювача:

$R_{пр}$ = 0,43+0,024+0,62+0,217+1,899+0,11 = 3,51 м^2×К/Вт

Згідно вимог [3] для зовнішніх огороджуючих конструкцій опалюваних

будівель і споруд обов'язкове виконання умови 1.4:

$$R_{\sum пр} \geq R_{q\,min} \qquad (1.5)$$

$$R_{пр} = 3{,}51\ м^2 \times К/Вт > R_{qmin} = 3{,}5\ м^2 \times К/Вт$$

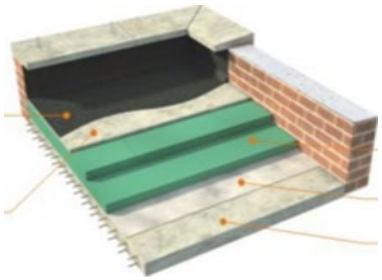
Умова виконується, тип конструкції обрано вірно.

1.7.2 Теплотехнічний розрахунок покриття

Розрахункові теплофізичні характеристики матеріалів шарів покриття.

Мінімально допустимий опір теплопередачі суміщеного покриття для II кліматичної зони, $R_{q\,min} = 5{,}5$ (м^2·К)/Вт.

Таблиця 1.8 – Конструкція покриття і розрахункові коефіцієнти

Конструкція покриття	Розрахункові характеристики матеріалів
	1 шар – 2-х шаровий рулонний килим із захисним шаром з бітумно-полімерні та гідроізоляційні: ρ_0 = 1200 кг/м^3; δ_1 = 0,07 м; $\lambda_1^Б$ = 0,22 Вт/(м^2°С). 2 шар – розчин цементно-перлітовий: ρ_0 = 1000 кг/м^3; δ_1 = 0,03 м; $\lambda_1^Б$ = 0,26 Вт/м·К. 4 шар – утеплювач: плити з резольно - формальдегідного пінопласту: ρ_0 =100 кг/м^3; δ_4 – ? $\lambda_3^Б$ = 0,052 Вт/(м^2°С). 5 шар – пароізоляція «RockWoll»: ρ_0 =175 кг/м^3; δ_5 – 0,001 м; $\lambda_3^Б$ = 0,95 Вт/(м^2°С). 6 шар – залізобетонна багатопустотна плита перекриття: ρ_0=2500 кг/м^3; δ_4 = 0,22 м; $\lambda_4^Б$ = 2,04 Вт/м·К.

Розрахункова товщина утеплювача δ_3, м, визначається за формулою 1.3:

$$\delta_3 = (R_{q\,min} - \frac{1}{a_{\text{внутр.}}} - \frac{\delta_1}{\lambda_1} - \frac{\delta_2}{\lambda_2} - \frac{\delta_4}{\lambda_4} - \frac{1}{a_{\text{внешн.}}}) \times \lambda_3 \qquad (1.3)$$

δ_2 = (5,5-0,11-0,32-0,11-0,01-0,107-0,043) × 0,064 = 5,13 × 0,052 = 0,32 м.

Товщину утеплювача приймаємо згідно існуючої номенклатури виробів − 300 мм.

Необхідний термічний опір шару утеплювача $R_{\Sigma пр}$ (м^2×К)/Вт, визначається за формулою 1.4:

$$R_{\Sigma пр} = \frac{1}{\alpha_в} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{1}{\alpha_н}, \qquad (1.4)$$

Підставляючи знайдені значення до формули 1.2, визначимо термічний опір шару утеплювача:

$R_{пр}$ = 0,11 +0,32 +0,11+0,01+0,107+ 5,13+0,043= 5,15 м^2×К/Вт

Згідно вимог для зовнішніх огороджуючих конструкцій опалюваних будівель і споруд обов’язкове виконання умови 1.4:

$$R_{\sum пр} \geq R_{q\,min} \qquad (1.5)$$

$R_{пр}$ = 5,13 м^2×К/Вт > R_{qmin} = 5,5 м^2×К/Вт

Умова виконується, тип конструкції обрано вірно.

1.9 Інженерні мережі і санітарно-технічні устаткування

Розрахунок класу наслідків (відповідальності) чотирьох поверхового багатоквартирного будинку в м. Запоріжжя

1. Визначаємо кількість осіб, які постійно перебувають на об’єкті N1,

Розрахункова кількість мешканців у житловому будинку залежить від площі квартир (за нормою 21 м^2 на людину плюс 10,5 м^2 на сім’ю)

Кількість людей, які постійно перебувають в будинку N1 становить 85

осіб. За кількістю осіб, які постійно перебувають на об’єкті , житловий будинок зараховується до класу наслідків (відповідності) СС2.

2. Тимчасове перебування людей у житлових будинках не нормоване і в будьякому випадку не повинно перевищувати 50 % від людей, що постійно перебувають у будинку, тобто N2 становитиме 42 осіб. За кількістю осіб, які періодично перебувають на об’єкті, житловий будинок зараховується до класу наслідків (відповідальності) СС2

3. Кількість осіб, які перебувають зовні об’єкта N3 складається з осіб які постійно і тимчасово перебувають на об’єкті: N3 =85 + 42 = 127 осіб За кількістю осіб, які перебувають зовні об’єкта, житловий будинок зараховується до класу наслідків (відповідальності) СС2

4. Для визначення обсягу можливого економічного збитку визначають вартість спорудження житлової будівлі. Згідно з розрахунком кількість квадратних метрів в будинку дорівнює – 1991,2 м^2. Розрахункова вартість 1 м^2 приймається – 23090 грн. за м^2 площі квартири.

Примітка. За основу взято опосередкований показник вартості житла у м. Запоріжжя відповідно до наказу Мінрегіонбуду № 270 від 18.02.2025. Розрахункова вартість будинку складає: 1991,2 х 23090 = 45976,808 (тис. грн.) Прогнозовані збитки визначаються за формулою:

$$Ф= 0,225 \text{ х } 45976,808 = 10344,78 \text{ (тис. грн.)}$$

Обсяг можливого економічного збитку у мінімальних заробітних платах складає:

$$10344,78 / 8,000 =1293,09 \text{ м.р.з.п}$$

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 житловий будинок зараховується до класу наслідків (відповідальності) СС2.

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

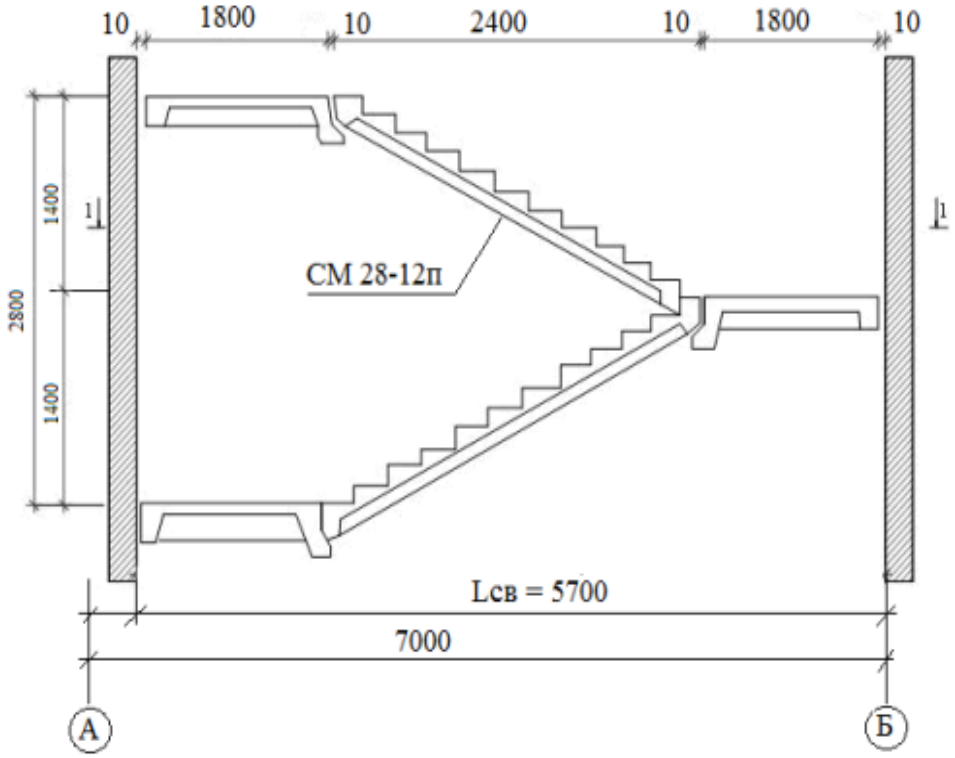
Приймаємо, що відмова будинку не впливає на припинення роботи об’єктів транспорту, зв’язку, енергетики.

Висновок: За критеріями таблиці 1, а також наведених розрахунків чотирьох поверховий багатоквартирний (20 квартирний) будинок відноситься до класу наслідків (відповідальності) СС2.

2 РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТИВНА ЧАСТИНА

2.1 Розрахунок сходового маршу по граничних станах першої групи. Данні для проектування

2.1.1 Схема сходової клітки



1–1

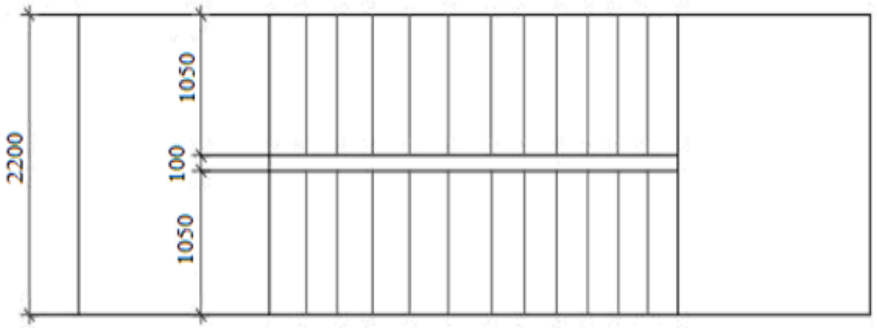


Рисунок – 2.1 Розріз і план сходової клітки

2.2 Розміри і маса елементів

а) Марш СМ 28-12п 120 × 272см; маса 1520 кг;

б) Металеві поручні огородження, маса 50 кг.

Матеріали

Площадка виготовляється з важкого бетону класу С 20/25.

Робоча арматура із сталі класу А 400С для маршу і площадки.

Монтажна арматура із сталі класу А 240С.

Зварна сітка із холоднодеформованого дроту класу Вр-1.

2.3 Розрахункові характеристики матеріалів

Бетон важкий класу С20/25;

Розрахунковий опір бетону стиску f_{cd} = 14,5 МПа = 1,45 кН/см^2;

Розрахунковий опір бетону розтягу f_{crd} =1,05 МПа = 0,105 кН/см^2;

Коефіцієнт умови роботи $\gamma_c{}^2$ = 0,9;

Фактичний модуль потужності бетону E_{cm} = 30000 МПа = 3000 кН/см^2.

Арматура стержневого класу А400С

Розрахунковий опір розтягу повздовжньої арматури

d = 6 – 8 мм, f_{yd} = 355 МПа = 35,5 кН/см^2;

d = 10 – 40 мм, f_{yd}=365 МПа = 36,5 кН/см^2;

Модуль потужності арматури Es = 200000 МПа = 20000 кН/см^2.

Арматура стержневого класу А240С

Розрахунковий опір розтягу повздовжньої арматури

f_{yd} = 255 МПа = 25,5 кН/см^2.

Дротова холоднодеформована арматура класу Вр-1

Розрахунковий опір розтягу арматури Ø 4 мм

f_{yd} = 365 МПа = 36,5 кН/см^2; f_{ywd} = 265 МПа;

Розрахунковий опір розтягу арматури Ø 5 мм;

f_{yd} = 360 МПа = 36,0 кН/см^2; f_{ywd} =260 МПа;

Модуль потужності арматури Es =170000 МПа=17000 кН/см^2.

2.4 Тимчасове навантаження:

а) рівномірне розподілене $\upsilon_н$ = 3,0 кН/м^2 з коефіцієнта надійності по навантаженню γ_f =1,2;

б) зосереджене навантаження $V_п$ = 1,0 кН з коефіцієнтом γ_f = 1,2.

Величина граничного прогину $f_{max} = \frac{1}{200}$;

Величина граничного прогибу від додаткового короткочасного діючого зосередженого вантажу V_{sep} =1,0 кН ;

Величина граничного прогину від зосередженого вантажу прийнята 0,7мм.

Габаритні розміри маршу взяти по серії 1.151.1-6.1

2.5 Розрахунок і конструювання маршу

2.5.1 Розрахункова схема маршу

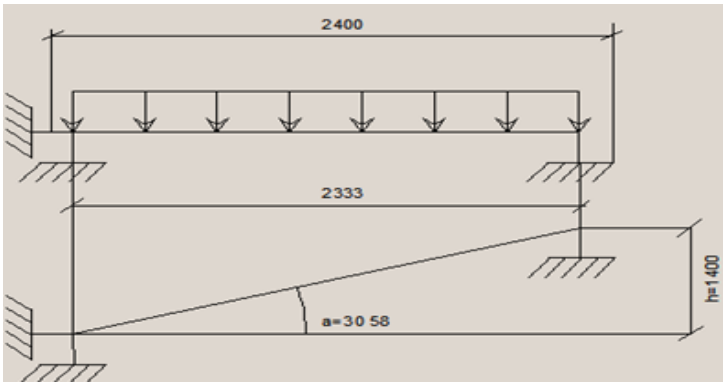


Рисунок – 2.2 Розрахункова схема маршу по «M_d»

$$tq\alpha = \frac{h}{l_0} = \frac{1400}{22333} = 0{,}57 \; ; \; \cos\alpha = \cos 30^0 58^1 = 0{,}857 \; ;$$

2.5.2 Визначення розрахункового прольоту маршу

$$L_0 = L_n - \frac{c_1}{2} - \frac{c_2}{2} = 2\,4\,0 - \frac{6\,4}{2} - \frac{7\,0}{2} = 2\,4\,0 - 3\,2 - 3\,5 = 2\,3\,3 \text{ мм};$$

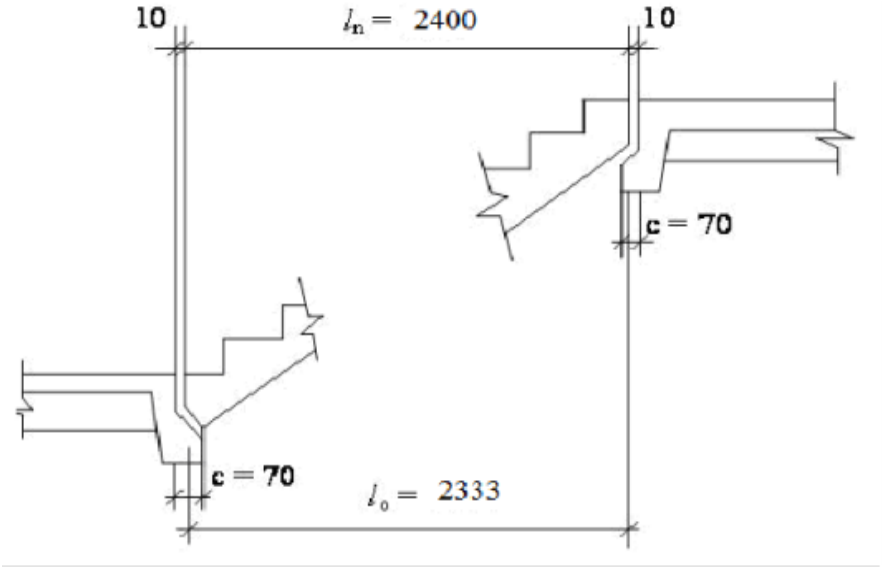


Рисунок –2.3 Фактична схема опори маршу

2.5.3 Визначення навантажень на 1 п.м горизонтальної проекції маршу

Навантаження на 1 п.м горизонтальної проекції маршу зводимо в таблицю 2.1.

Таблиця 2.1 – Навантаження на марш

Навантаження	Підрахунок	Характеристичне кН/м	γ_f>1	Розрахункове кн/м
Постійне				
від маси марша	(15,2/2,333) × 0,95=6,189	6,189	1,1	6,81
від маси поручнів	0,5/2,333 ×0,95=0,2	0,2	1,1	0,22
Тимчасове	3,0 × 1,2 × 0,95 =3,42	3,42	1,2	4,1
Разом		q_n = 9,81		q_n = 11,13

2.5.4 Визначення розрахункових зусиль «M_d», «V_{Ed}»

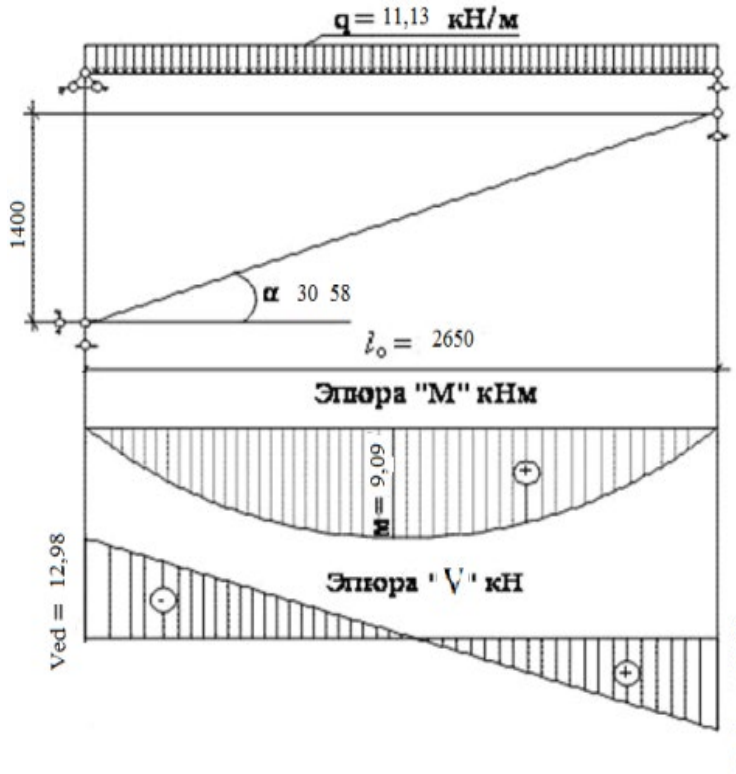


Рисунок – 2.4 Розрахункова схема опори, епюра «M_d», «V_{Ed}»

Розрахунковий вигинний момент:

$$M_d = \frac{q \times l_0^2}{8} = \frac{11,13 \times 2,333^2}{8} = 7,57 \text{ кНм;}$$

Розрахункова поперечна сила:

$$V_{Ed} = \frac{q \times l_0}{2} = \frac{11,13 + 2,333}{2} = 12,98 \text{ кНм.}$$

2.5.5 Визначення потрібної площі перерізу поздовжньої арматури маршу

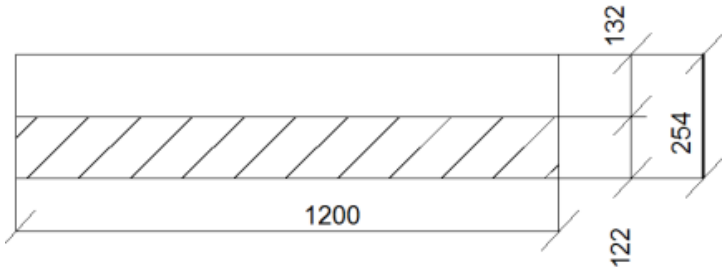


Рисунок – 2.5 Фактичний переріз маршу

Приймаємо a = 2,0 см і визначаємо робочу висоту маршу.

d = h – a = 12, 2 – 2,0 = 10,2 см;

Визначаємо табличний коефіцієнт α_m .

$$\alpha_m = \frac{M}{f_{cd} \times \gamma_{c2} \times b \times d^2} = \frac{7570}{14.5 \times 0,9 \times 120 \times 10^2} = 0,046$$

В залежності від класу бетону С20/25 і робочої арматури класу А400С визначаємо граничне значення, коефіцієнти α_{fc}, ξ_{fc} .

$$\alpha_R = 0,604; \quad \xi_R = 0,422$$

Перевіряємо умову:

$$\alpha_R = 0,604 .. \prec .. \alpha_R = 0,604$$

Умова виконується, достатньо одиночного армування.

В залежності від величини $\alpha_т = 0,046$ беремо $\xi = 0,976$;

Визначаємо потрібну площу перерізу повздовжньої арматури:

$$A_S = \frac{M_d}{f_{yd} \times \xi \times d} = \frac{7570}{355 * 0,976 * 10,7} = 2,14 \text{ см}^2.$$

Приймаємо 8 Ø 6 А400С; $A_S = 2,26 \text{ см}^2$

2.5.6 Розрахунок маршу по похилому перерізу

Перевіряємо необхідність розрахунку маршу по похилому перерізу

$$0,6 \times \gamma_{c2} \times f_{ct} d \times b \times d = 0,6 \times 0,9 \times 1,05 \times 120 \times 10,2 \times 100 = 6940 \text{ Н} =$$

$$= 6,94 \text{ кН} \prec V_{Ed} \times \cos\alpha = 12,98 \times 0,8575 = 11,13 \text{ кН}$$

ВИСНОВОК: поперечну арматуру необхідно ставити по розрахунку.

Перевіряємо умову:

$$V_{Ed} \prec 0,3 \times \varphi_{W1} \times \varphi_{b1} \times \gamma_{c2} \times f_{cd} \times b \times d$$

де φ_{c1} = коефіцієнт, враховуючий міцність бетону.

Коефіцієнт φ_{c1} визначається за формулою:

$$\varphi_{c1} = 1 - 0{,}006 \times f_{cd} = 1 - 0{,}006 \times 1{,}45 = 0{,}913$$

де φ_{w1} = коефіцієнт, враховуючий вплив поперечної арматури.

$$\varphi_{W1} = 1 + \eta \times \alpha \times \rho_w$$

Для вертикальних хомутів $\eta = 5$

$$\alpha = \frac{E_S}{E_b} = \frac{2{,}0 \times 10^5}{3{,}0 \times 10^4} = 6{,}7$$

Вертикальні хомути з проволоки Ø 4ВрІ

$$\rho_W = \frac{A_{sw}}{b \times S_w} = \frac{3 \times 0{,}126}{120 \times 20} = 0{,}0002$$

$$\varphi_{W1} = 1 + \eta \times \alpha \times \rho_w = 1 + 5 \times 6{,}7 \times 0{,}0002 = 1{,}007$$

$0{,}3 \times \varphi_{w1} \times \varphi_{c1} \times \gamma_{c2} \times f_{cd} \times b_b \times d =$ 0,3 ×1,007 × 0,913 × 0,09 × 0,9 × 14,5× ×120 ×1,02 ×100 = 440568 Н = 440,57 кН $\succ M \times coo\alpha = 11{,}13$ Кн.

Висновок: міцність перерізу на стиснення забезпечено (розміри маршу достатні).

Армування поперечною арматурою.

Поперечну арматуру беремо з дроту Ø 4 Вр-І з кроком $S_W = 200$ мм по всій довжині маршу.

Монтажна арматура з дроту Ø 4 Вр-І і Ø 5 Вр-І

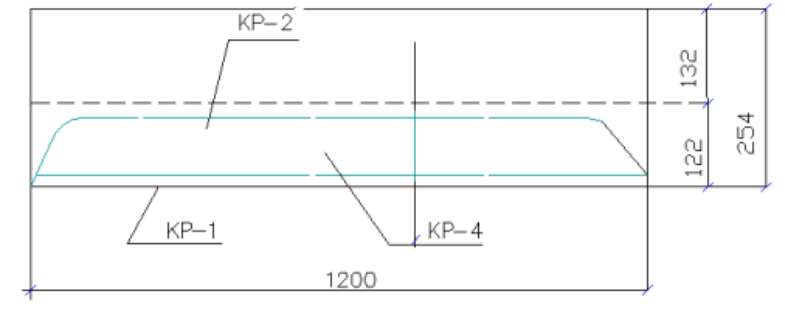
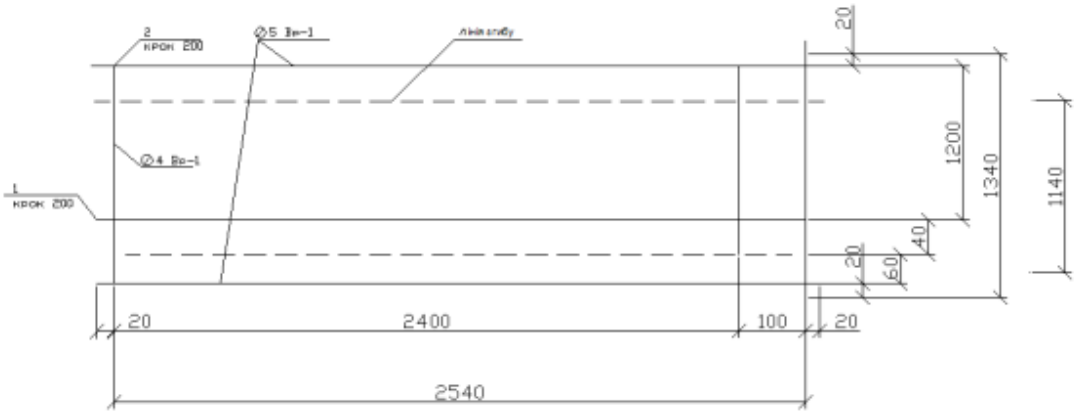
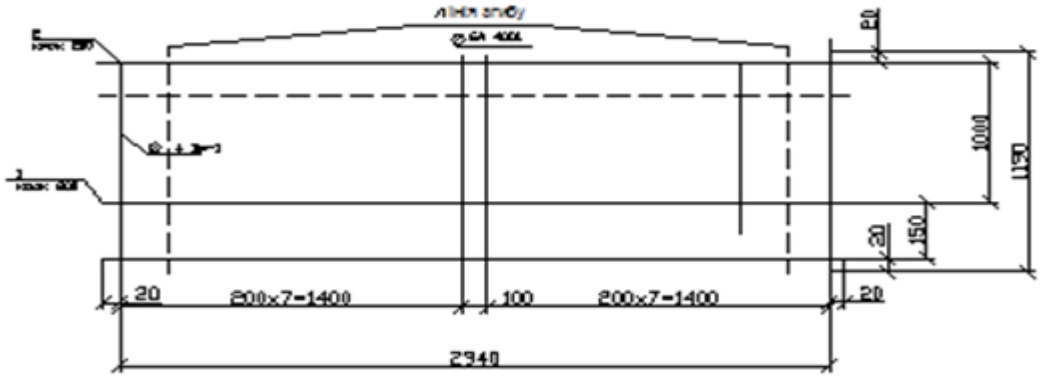


Рисунок – 2.6 Армування маршу

Каркас Кр-2



Каркас Кр-1



Каркас Кр-4

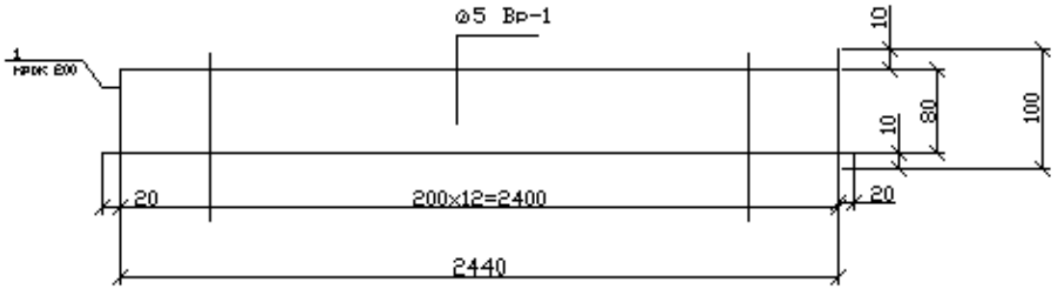


Рисунок – 2.7 Арматурні вироби

Перевірка міцності маршу по похилому перерізу:

Конструювання поперечної арматури можна вважати задовільним, коли, виконується умова $V_{Ed} \times \cos\alpha \prec V_{swd}$;

$$V_{swd} = \sqrt{8 \times (1 + \varphi_f) \times f_{ctd}} \times \gamma_{c2} \times b \times d^2 * q_w =$$

$$= \sqrt{8 \times (1+0) \times 1{,}05 \times 10^3 \times 0{,}9 \times 1{,}2 \times 0{,}102^2 \times 5{,}04 \times 10^4 10^{-3}} = 68.97 \text{ кН} >$$

$V_{Ed} \times \cos\alpha = 11{,}13$ КН

де $\varphi_f = 0$ (прямокутний переріз)

$$q_{sw} = \frac{f_{ywd} \times A_{sw}}{S} = \frac{265 \times 0{,}38 \times 10^2}{2} = 5{,}04 \times 10^4 \text{ Н/м}$$

Висновок: міцність маршу по похилому перерізу забезпечена.

2.5.7 Розрахунок східців маршу

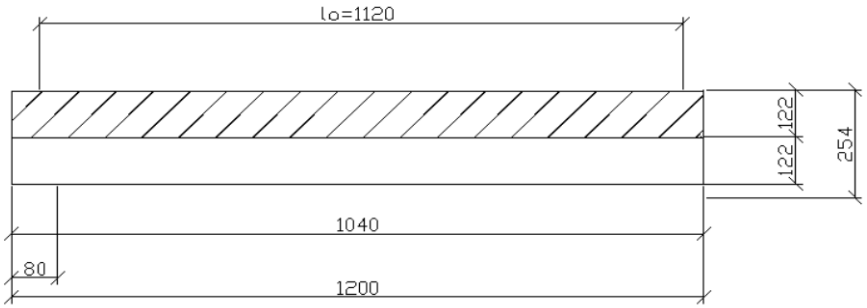


Рисунок – 2.8 Розрахункова схема східців маршу

Розрахунковий прольот східців

$l_0 = 120$; $8 = 112$см.

де 8см мінімальна опора для бетонних поверхонь.

Розрахункове навантаження, діюче перпендикулярно плоскості маршу.

$P_1 = P \times \cos^2 \alpha$ $11{,}13 \times 0{,}8575^2 = 8{,}19$ кН/м;

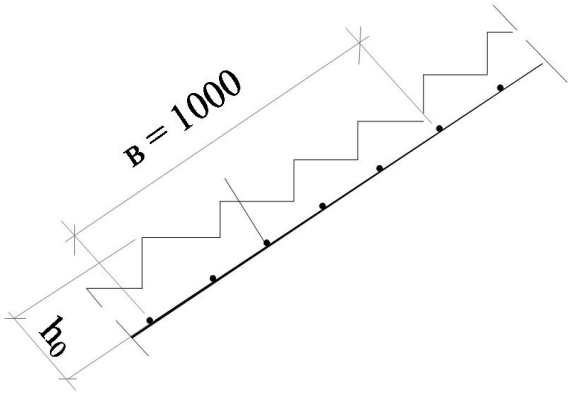
Для армування східців маршу приймаємо зварну сітку

$\frac{\Theta 5 Вр\text{-}I \quad 200}{\Theta 4 Вр\text{-}I \quad 200}$ 2540×1340 з $A_S = 0{,}63$ см^2 поперечної арматури на 1м.

Несуча здатність східців

$$Ф{=}M{=} f_{yd} \times A_S \times (d - a) = 370 \times 10^6 \times 0{,}63 \times 10^{-4} \times (0{,}144 - 0{,}012) \times 10^{-3} = 3{,}1 \text{ кН}$$

Умова виконується, міцність східців маршу забезпечена



d =13,2+1,2 = 14,4 см

Рисунок –2.9 Розрахунковий переріз східців маршу

2.5.8 Розрахунок на монтажні зусилля.

При підніманні, монтажі і складуванні розрахунковий прольот маршу

$L_0 = L_m - L_{on} = 2720 \times 2 \times 500 = 1720$ мм;

де: 2720 мм – повна довжина маршу;

500 мм – відстань від краю до петлі.

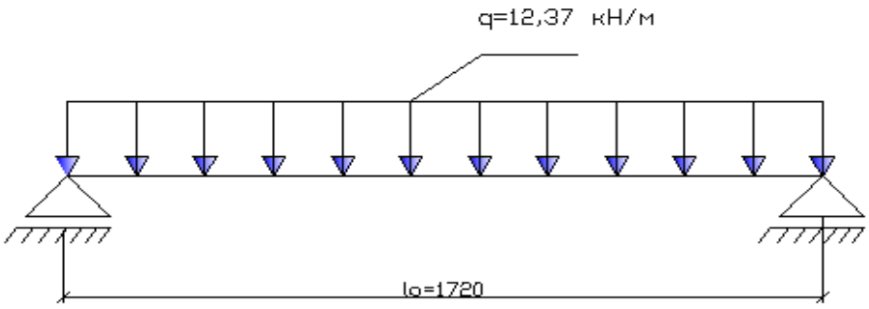


Рисунок – 2.10 Розрахункова схема

Визначаємо розрахункове навантаження:

Ураховуємо власну масу маршу з коефіцієнтом динамічності $\gamma_f = 1{,}4$

$$q = \frac{\gamma_f \times \sigma}{l_0} = \frac{1{,}4 \times 15.2}{1{,}72} = 12{,}37 \text{ кНм}$$

Визначаємо розрахунковий вигинний момент:

$$Mc = \frac{q \times l_0^2}{8} = \frac{12,37 \times 1,72}{8} = 4,57 \text{ кНм}$$

Несуча здатність маршу при знятті його піддону при 70% розрахунковій міцності бетону, складає:

$$|M| = f_{cd} \times \gamma_{c2} \times b_f \times d^2 \times \quad \gamma_f \times \alpha_0$$

де $\gamma_f = 0,7, \gamma_{c2} = 1,0$, так як навантаження короткодіюче;

$$\xi = \frac{f_{yd} \times A_S}{f_{cd} \times \gamma_{c2} \times \gamma_f \times b_f \times d_.} = \frac{280 \times 2,26}{14,5 \times 1 \times 0,7 \times 120 \times 10,2} = 0,051$$

Що відповідає $\alpha_0 = 0,05$

M=14,5 x 10^6 x 1 x 0,7 x 1,2 x $10,2^2$ x 0,05 x 10^{-3}=64,34 кНм > M_c=4,57 кНм

Умова виконується, міцность при знятті маршу з піддону забезпечена.

2.5.9 Визначення перерізу арматури монтажних петель

Число петель – 4 (робочих петель 3)

Зусилля, прикладене на одну петлю:

$$N_1 = \frac{1,4 \times 1,5 \times 15,2}{3} = 10,64 \text{ кН}$$

Приймаємо для петель сталь класу А240 С

Переріз петлі

$$A_s = \frac{N_1}{f_{yd}} = \frac{10,64 \times 10^4}{225 \times 10^5} 0,473 \text{ см}^2 .$$

Приймаємо Ø 12 А240 С.

3 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

3.1 Технологічна карта на монтаж цегляної кладки

3.1.1 Галузь застосування

Проєкт будівництва 4-х поверхового житлового будинку в м. Запоріжжя.

Типова технологічна карта розроблена на монтаж кладки зовнішніх та внутрішніх стін з цегли, типового поверху. План і розріз наведені на аркуші 4.

До складу робіт, що розглядаються в карті, входять:

- цегляна кладка стін;
- перестановка риштування;
- транспортні та такелажні роботи.

Усі роботи з влаштування цегляної кладки стін виконують в теплий період і ведуться в одну зміну.

При прив'язці типової технологічної карти до конкретного об'єкта і умовах будівництва, прийнятий в карті порядок виконання робіт по цегляній кладці стін, розміщення машин і устаткування, обсяги робіт, засоби механізації уточнюють у відповідності з проектними рішеннями.

Підрахунок обсягу цегляної кладки зводимо до таблиці 3.1

Таблиця 3.1 – Підрахунок обсягу цегляної кладки зводимо до таблиці

Вісь	Участок	Розмір м.		Площа стін з прорізами м²	Прорізи												Загальна площа усіх прорізів м²	Площа стін за винятком прорізів м²	Товщина цегляної кладки м.	Обсяг цегляної кладки м³
					Вікна						Двері									
					Тип	Кільк. шт.	Розміри м.		Площа м²		Тип	Кільк. шт.	Розміри м.		Площа м²					
		L	H				L	H	1-го пр-з	Усіх пр-в			L	H	1-го пр-з	Усіх пр-в				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Кладка пінобетонних блоків зовнішніх стін																				
1	А-Е	16,3	12	195,60	В-3	2	2,2	3,3	7,26	14,52	Д3	1	1,5	2,1	3,15	3,15	325,45	1320,71	0,51	491,22
6	Е-А	16,3	12	195,6	В-3	2	2,2	3,3	7,26	14,52	Д3	1	1,5	2,1	3,15	3,15				
А	1*6	58,1	10,8	627,48	В-1	18	2,4	1,8	4,32	77,76										
					В-2	12	1,5	1,8	2,7	32,4										
					В-4	2	8,2	3,07	25,2	50,348										
Е	6-1	58,1	10,8	627,48	В-1	30	2,4	1,8	4,32	129,6										
Кладка пінобетонних блоків внутрішніх стін																				
Б	1-3	24	9,7	232,8							Д2	9	1,2	2,1	2,52	22,68	32,13	200,67	0,38	76,255
											Д3	3	1,5	2,1	3,15	9,45				
Б	4-6	24	9,7	232,8							Д2	9	1,2	2,1	2,52	22,68	32,13	200,67	0,38	76,255
											Д3	3	1,5	2,1	3,15	9,45				
В	1-3	57	9,7	552,90							Д2	12	1,2	2,1	2,52	30,24	64,89	488,01	0,38	185,44
											Д3	3	1,5	2,1	3,15	9,45				
											Д4	12	1	2,1	2,1	25,2				
2	А-Б	7,65	9,7	74,21																74,21
5	А-Е	7,65	9,7	74,21																74,21

2-3	А-Е	25,2	10,3	259,56							Д2	3	1,2	2,1	2,52	7,56	13,86	245,70	0,38	93,366
											Д4	3	1	2,1	2,1	6,3				
4-5	А-Е	25,2	10,3	259,56							Д2	3	1,2	2,1	2,52	7,56	13,86	245,70	0,38	93,366
											Д4	3	1	2,1	2,1	6,3				
3	А-Е	12,6	9,7	122,22														122,22	0,38	46,444
4	А-Е	12,6	9,7	122,22														122,22	0,38	46,444
																				317,04
Цегляна кладка перегородок																				
санвузли		118,8	2,8	332,64							Д4	9	1	2,1	2,1	18,9	18,9	313,74	0,12	37,649
																		Разом		1477,2

Таблиця 3.2 – Калькуляція трудових витрат

№	Найменування процесу	Од. вим.	Обсяг робіт	ЕНіР	Норма часу		Трудомісткість		Склад ланки	Серед. розряд робіт
					л-год	м-год	л-дн	м-зм		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Розвантажування та встановлення риштування	$м^3$	22	6-3	0,08 0,24	-	0,22 0,66	-	Маш.4р-1 Плотник4р-2	4
2	Розвантажування та підйом пінобетонних блоків	1000 шт	196,94	1-6	0,776 -	- 0,338	19,1 -	- 8,32	Маш.6р-1 Такелажник 2р-2	3,3
3	Розвантажування та підйом ц/п розчину	$м^3$	123,1	1-6	0,265 -	- 0,59	4,1 -	- 9,1	Такелажник 2р-2 Маш. 6р-1	3,3
4	Кладка з пінобетонних блоків зовнішніх стін	$м^3$	491,22	8-15-1	10,13	-	284,3	-	Каменяр5р-6	5
5	Кадка газобетонних блоків внутрішніх стін та перегородок	$м^3$	317,04	8-6-8	6,7	-	213,8	-	Каменяр5р-6	5
6	Кадка газобетонних блоків та перегородок	$м^3$	12,55	8-6-8	225,94	-	401,5	-	Каменяр5р-6	5

3.1.2 Техніко-економічні порівняння засобів механізації

З метою зменшення собівартості виробництва робіт необхідно вибрати найбільш економічно вигідний монтажний кран. Техніко-економічне порівняння варіантів виконується за собівартістю одиниці продукції. Розглянемо два варіанти засобів механізації для подачі цегли та перемичок. Для визначення собівартості одиниці продукції необхідно знати вартість машино-зміни кожного крана, яка визначається за формулою, собівартість одиниці продукції знаходиться за формулою 3.1:

Варіант 1 МКГ-16:

$В_{ЭП} = 2,38$; $В_{П} = 4,08$; $В_{Эпер} = 19,31$

$$\tilde{N}_{ì\ -\div àñ} = 2,38 + \frac{4,08}{18,3} + 19,31 = 21,9 \text{ грн.}$$

$$\tilde{N}_{åä.ïð} = \frac{1.08 \times 18,3 \times 21,9 + 1,7 \times 121190,04 + 0,4}{342,04} = 355,6\ ãðí/ì^3,$$

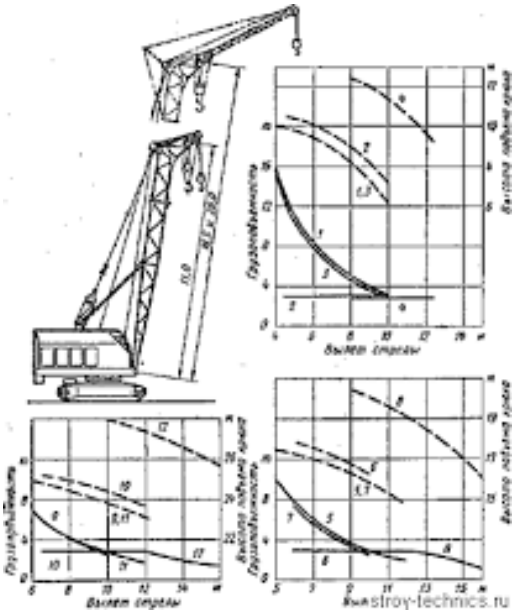
Варіант 2 МКА-16:

$В_{ЭП} = 3,64$; $В_{П} = 5,28$; $В_{Эпер} = 24,74$

$$\tilde{N}_{ì\ -\div àñ} = 3,64 + \frac{5,28}{18,3} + 24,74 = 28,67$$

$$\tilde{N}_{åä.ïð} = \frac{1.08 \times 18,3 \times 28,67 + 1,7 \times 121190,04 + 0,4}{342,04} = 355,97\ ãðí/ì^3,$$

Висновок: до впровадження монтажних робіт приймаємо 1 варіант – монтажний кран МКГ-16, як більш економічно вигідний.



L – довжина стріли; l1 – (проекція на вісь х) виліт стріли

Рисунок 3. 1 – Розрахунок необхідних технічних параметрів крану

3.1.3 Організація та технологія виконання робіт

Типова технологічна карта розроблена на кладку зовнішніх та внутрішніх стін з цегли, типового поверху трьох поверхової школи .

Режим праці прийнято виходячи з умови організації оптимального темпу виконання робіт, при раціональній організації робочого місця, чіткого розподілу обов'язків між робітниками бригад з урахуванням розподілу праці, застосування механізованого інструменту та інвентаря, дотримання технологічних перерв.

Усі роботи по зведенню цегляної кладки виконуються відповідно до вимог проектної документації, плану виконання робіт, цієї технологічної карти.

Технологічна карта розроблена на основі:

- типових креслень будівлі;
- вимог державних будівельних норм і правил;
- норми і розцінок на будівельно-монтажних роботи;

- норм витрат матеріалів.

3.1.4 Технологія і організація будівельного виробництва

Технологічна карта розроблена на зведення поверху цегляної будівлі школи із зовнішніми стінами завтовшки 510 мм і внутрішніми стінами завтовшки 380 мм та перегородки 120 мм, укладання плит перекриття, сходових маршів і майданчиків.

До складу робіт входить:

- транспортування цеглини і розчину на робоче місце муляра;

- кладка кам'яних зовнішніх і внутрішніх стін з цеглини на розчині з переміщенням матеріалу в межах робочого місця муляра;

- монтаж перемичок, облаштування підмостки і обгороджувань; - укладання перекриттів;

- укладання сходових маршів і майданчиків; - зварювання заставних деталей.

Технологічна послідовність ведення цегляної кладки наступна:

- розбиття вісей і розмітка стін;

- подання і розкладка цеглини на стіні;

- подання, розстилання і розрівнювання розчину;

- укладання цеглини на "постіль" з розчину;

- засипка забуток щебнем з трамбуванням;

- перевірка правильності кладки;

- розшивання і підрізування швів;

- зварювання заставних деталей;

- замонолічення швів.

Ділянка безпосереднього мурування разом зі встановленими поруч піддонами з цеглою, ящиками з розчином і риштуванням утворюють робоче місце муляра. Правильна організація робочого місця забезпечує високу продуктивність праці.

При муруванні глухих ділянок робоче місце має бути завширки 2,5-2,6 м і поділятися на зони:

- робочу (завширшки 60-70 см), де працює муляр;
- складування (завширшки до 1,6 м), де ящик з розчином чергується з піддоном цегли:
- вільну (завширшки не менше 30-40 см) для проходу.

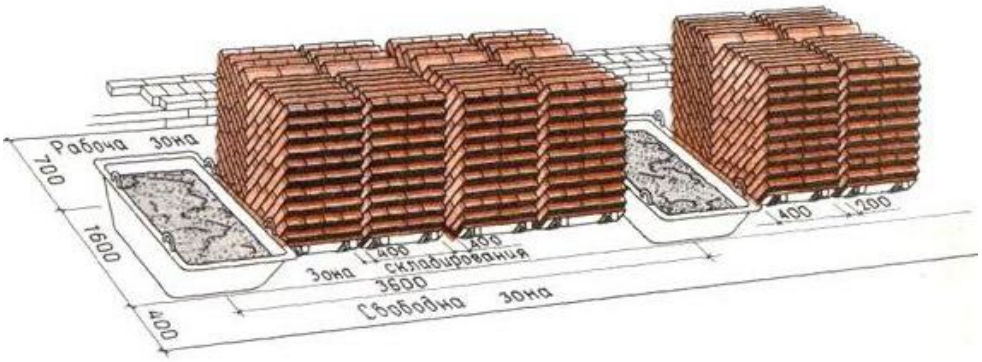


Рисунок 3.2 – Робоче місце муляру глухих ділянок

Робоче місце при мурування простінків має розміри такі ж, як і попередні. Для того, щоб муляр виконував менше рухів піддони з цеглою розміщають проти простінків, довгим боком перпендикулярно стіні будівлі, яку зводять будівельники, а розчин – проти прорізів.

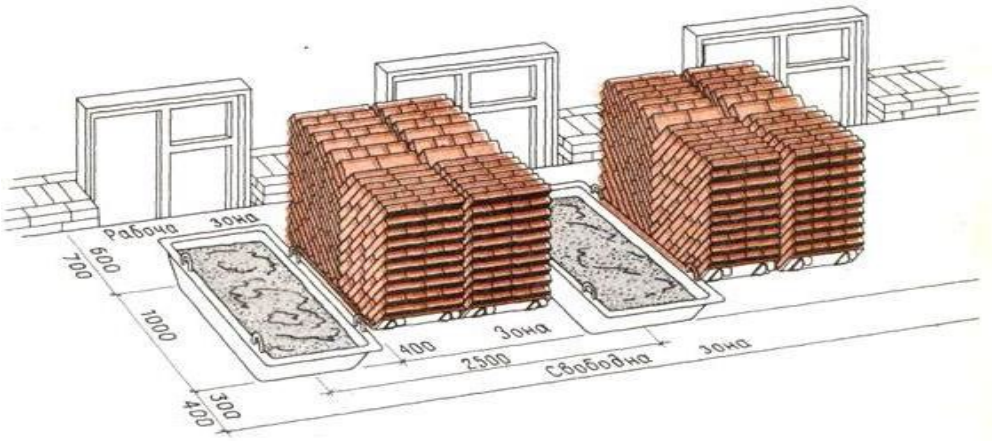


Рисунок 3.3 – Робоче місце при мурування простінків

При муруванні кутів стін робоче місце організовують таким чином: розміри зон залишаються ті ж; піддони з цеглою ставлять ближче до кута, повернувши ящик з розчином довгим боком упоперек стіни.

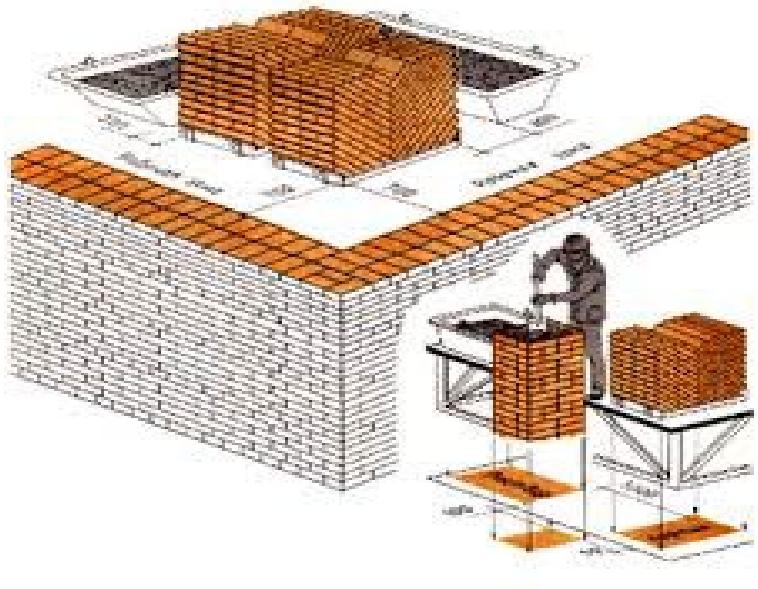


Рисунок 3.4 – Робоче місце при мурування стовпів робочої зони

При муруванні стовпів робоча зона має бути завширшки 70 см і розташовуватися між матеріалами мурування по один бік стовпа, який викладають. Цеглу розміщають ліворуч, а розчин - праворуч від муляра (рис.).

Запасу цегли на робочому місці повинно вистачати на 3-4 години роботи.

Розчин у ящики завантажують перед початком мурування ; розрахунком на 40-50 хвилин роботи.

У процесі мурування запас цегли та розчину поповнюють.

Розміщення інструментів на робочому місці повинно бути найбільш раціональним. Наприклад, кельму і молоток кладуть праворуч, щоб муляр не витрачав зайвий час на нераціональні рухи. Відстань між ящиками не повинна перевищувати більше 3 м і розміщувати ящики з розчином далі, ніж 2 м від місця укладання не рекомендується. Якщо мурування виконують одночасно з облицюванням, то ширину зони матеріалів збільшують до 1,5 м,

а матеріали розміщують у два ряди: у першому ряді розміщують цеглу, а в другому - облицювальний матеріал.

Будівля в плані розділена на дві захватки. Одночасно на першій захватці ведуться кам'яні роботи, на другій - монтажні. Захватки поділені на ділянки тривалістю 50 - 60 м. Поверх розбитий на три яруси. Усі роботи по облаштуванню цегляної кладки стін виконують в теплий період і ведуться у дві зміни.

У першу зміну виконується безпосередньо кладка, а в другу - перестановка підмостей, поповнення запасу матеріалів. Технологічне очікування при наборі необхідної міцності цегляною кладкою - 2 дні.

При прив'язці технологічної карти до конкретного об'єкту і умов будівництва, прийнятий в карті порядок виконання робіт по цегляній кладці стін і монтажу, розміщення машин і устаткування, об'єми робіт, засоби механізації уточнюють відповідно до проектних рішень.

Організація і технологія виконання робіт.

До початку цегляної кладки стін мають бути виконаними:

- роботи з організації будівельного майданчика;

- роботи по зведенню нульового циклу;

- геодезичне розбиття осей будівлі;

- доставлені на майданчик і підготовлені до роботи автомобільний кран, підмості, необхідні пристосування, інвентар і матеріали.

Доставку цеглини на об'єкт здійснюють пакетами в спеціально обладнаних бортових машинах. Розчин на об'єкт доставляють автомобілями-самоскидами і вивантажують в установку для перемішування і видачі розчину. Щебінь доставляють автомобілями-самоскидами і вивантажують у бункери місткістю 0,75 м^3, які подають до місця цегляної кладки. В процесі кладки запас матеріалів поповнюється.

Складування цеглини передбачене на спланованому майданчику на піддонах. Розвантаження цеглини з автомашин і подання на склад, і робоче місце здійснюють пакетами за допомогою захватки Б- 8. При цьому

обов'язково днища пакетів захищають брезентовими фартухами від випадання цеглини.

Розчин подають на робоче місце інвентарним бункером місткістю 1 м^3 в металеві ящики місткістю 0,25 м^3. При виробництві цегляної кладки стін використовують інвентарні шарнірно-пакетні підмостки: Для кладки зовнішніх стін в зоні сходової клітини - перехідні майданчики і помости для кладки пілонів.

Виходячи із складності кладки, прийняті ланки мулярів - "трійки".

Кожній ланці виділяється ділянка, розмір якої забезпечує умови для нормальної роботи впродовж зміни.

На кожній захватці - по 7 ділянок, на яких працюють ланки "трійки". Кладка зовнішніх стін виконується з діафрагмами жорсткості і засипкою щебнем. При цьому муляр 5 розряду і один з мулярів 3 розряди виконують кладку зовнішньою і внутрішньою верст, а другий муляр 3 розряди подає і розстилає розчин, розкладає цеглину.

Забуткою займаються два мулярі 3 розряди. Облаштування утеплювача веде спеціальну ланку робітників. Загальну ширину робочих місць приймають 2,5 - 2,6 м, у тому числі робочу зону 60 - 70 см.

Зона, в якій розташовані матеріали, а саме: піддони з цеглиною і ящики з розчином, займає смугу, шириною 1,3-1,5 м, причому розташування стінних матеріалів чергують з пакетами утеплювача і бункерами з щебенем.

Підготовку робочих місць мулярів виконують в наступному порядку:

- встановлюють підмостки;

- розставляють на підмостки цеглину в кількості, необхідній для двогодинної роботи;

- розставляють ящики для розчину;

- встановлюють притиск з вказівкою на них відміток віконних і дверних отворів і так далі.

Процес цегляної кладки складається з наступних операцій:

- установка і перестановка причалювання;

- рубки і тезки цеглини (в міру необхідності);

-подача цеглини і розкладка їх на стіні;

- перелопачування, подання, розстилання і розрівнювання розчину на стіні;

- укладання цеглини в конструкцію (у верстові ряди, в забутку);

- перевірка правильності викладеної кладки.

Виконавши цегляну кладку на I ярусі, мулярі переходять працювати на II ярус. Для цього необхідно встановити шарнірно-пакетні підмостки в перше положення. Очистивши підмостки від розчину, він стропил їх за 4 зовнішніх петлі. За сигналом машиніст крану подає підмостки до місця установки. Теслярі 4 і 2 розрядів беруть підмостки, регулюють їх положення над місцем установки і плавно опускають на місце, стежачи за щільністю їх примикання до сусідніх підмостків, при необхідності регулюють їх положення за допомогою ломів. Встановлені підмостки ростроповують.

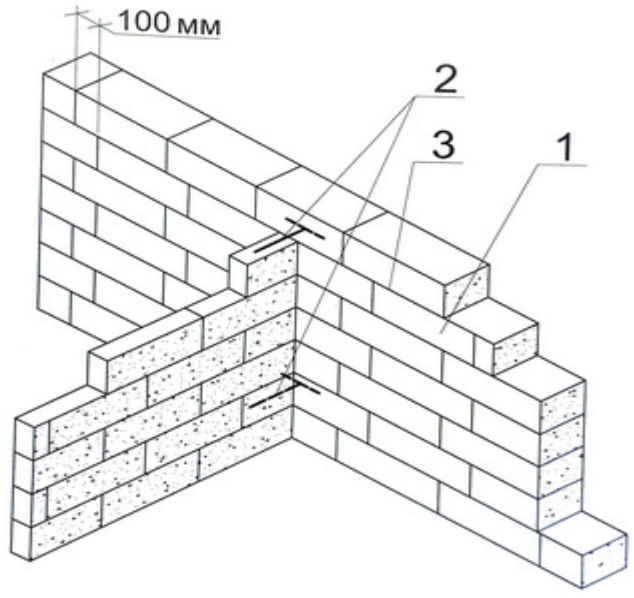


Рисунок 3.5 – Блоки –кладка в 1 4 цегли

3.1.5 Вказівки щодо техніки безпеки (згідно ДБН А.3.2-2-2009)

Роботи по цегляній кладці зовнішніх стін виконують з дотриманням ДБН А.3.2-2-2009 "Охорона праці і промислова безпека у будівництві".

Необхідно користуватися інструкціями з експлуатації вживаних машин і механізмів.

Рівень кладки після кожного переміщення лісів має бути не менше чим на 0,7 м вище за рівень робітника настилу або перекриття.

Не допускається кладка зовнішніх стін завтовшки до 0,75 м в положенні стоячи на стіні. При кладці стін заввишки більше 7 м необхідно застосовувати захисні козирки по периметру будівлі, що задовольняють наступним вимогам :

-ширина захисних козирків має бути не менше 1,5 м, і вони мають бути встановлені з ухилом до стіни так, щоб кут, що утворюється між нижньою частиною стіни будівлі і поверхнею козирка, був 110°;

-зазор між стіною будівлі і настилом козирка не перевищував 50 мм;

- перший ряд захисних козирків повинен мати суцільний настил на висоті не більше 6 м від землі і зберігатися до повного закінчення кладки стін, а другий ряд, виготовлений суцільним або з сітчастих матеріалів з осередком не більше 50×50 мм, повинен встановлюватися на висоті 6-7 м над першим рядом, а потім по ходу кладки переставлятися через кожен 6-7 м.

- робітники, зайняті на установці, очищенні або знятті захисних козирків, повинні працювати із запобіжними поясами.

Ходити по козирках, використати їх як підмості, а також складувати на них матеріали не допускається.

Роботи на висоті проводити із застосуванням монтажних поясів. Місця роботи мулярів, працюючих в другу зміну, мають бути освітлені інвентарними прожекторами.

Роботи по монтажу матеріалів і конструкцій необхідно робити відповідно до проекту виробництва робіт, що містить наступні рішення по техніці безпеки:

- організацію робочого місця;

- послідовність технологічних операцій;

- методи і пристосування для безпечної роботи монтажників;

- розташування і зона дії монтажних механізмів;

- способи складування будівельних матеріалів і елементів будівлі.

Монтажні петлі для строповки елементів і конструкцій, що виготовляються у будівельних і заводських умовах, повинні виконуватися з гарячекатаної арматурної сталі класу А240 і мати триразовий запас міцності.

Забороняється гнути монтажні петлі до установки елементу або конструкції в проектне положення. Елементи і конструкції під час переміщення повинні утримуватися від розгойдування і обертання відтяжки з прядивного каната або тонкого гнучкого троса. На монтажному майданчику має бути встановлений порядок обміну умовними сигналами між особою, керівною підйомом, і машиністом крану або мотористом лебідки, а також робітниками на відтяжках. При монтажних роботах поза зоною видимості машиніста крану між ними і робочими місцями монтажників встановлюють радіозв'язок або призначають сигнальників.

Усі сигнали подаються тільки однією особою - бригадиром монтажної бригади, ланковим або такелажником. Сигнал "Стоп" подається будь-яким працівником, що помітив небезпеку. При переміщенні елементів і конструкцій, що встановлюються в горизонтальне або похиле положення, слід застосовувати дві відтяжки, прикріплені до їх кінців.

На ділянці, де ведуться монтажні роботи, не допускаються сторонні особи, що не беруть участь в монтажних роботах.

Робітники, що виконують монтаж, повинні мати допуск до монтажних робіт, пояси, каски.

3.1.6 Визначення техніко - економічних показників графіку робіт

Техніко - економічниі показники графіку робіт зводимо до таблиці 3.6.

Таблица 3.6 – Техніко - економічні показники графіку робіт

№ п/п	Найменування	Одиниця виміру	Значення показника
1	Загальний обсяг монтажних робіт	$м^3$(т)	479,8 (1199,5)
2	Директивна тривалість робіт	днів	18
3	Проектована тривалість робіт	днів	18
4	Загальна трудомісткість зведення	люд.-змін	473
5	Скорочення терміну виконання робіт	міс.	0
6	Загальна машиномісткість	маш.-змін	22,71
7	Трудомісткість одиниці продукції	люд.-змін/$м^3$	0,98
8	Виробіток на 1 люд.-зміну	$м^3$	1,02

Порядок визначення техніко-економічних показників, які наведені в таблиці, такий:

1. Загальний обсяг монтажних робіт отримуємо з таблиці. :

V=1199,5 /2,5= 479,8 $м^3$;

2. Директивну тривалість робіт отримуємо з вихідних даних , днів;

$Т_Д$=18;

3. Тривалість робіт визначається з циклограми, днів; $Т_М$=18;

4. Скорочення терміну виконання робіт складає 0 місяць;

5. Загальна трудомісткість зведення розраховується в технологічних розрахунках, люд.-зм; Q =473 люд.-зм;

6. Загальна машиномісткість розраховується в технологічних розрахунках, маш.-зм; Q = 213,8 маш.-зм;

7. Трудомісткість одиниці продукції розраховуємо згідно (люд.-змін/$м^3$):

$$q = \frac{Q}{V_h} = \frac{473}{479,8} = 0,98 \text{ люд.} - \text{змін}/м^3$$

8. Виробіток на 1 люд.-зм (Р,$м^3$) визначається за формулою:

$$P = \frac{1}{q} = \frac{1}{0,98} = 1,02 \ (м^3/\text{люд.-зм})$$:

4 ОРГАНІЗАЦІЙНО БУДІВЕЛЬНИЙ РОЗДІЛ

4.1 Організація початкових даних для проектування

Організація будівництва – це взаємопов'язана система підготовки до будівництва, встановлення і забезпечення загального порядку черговості і термінів робіт, постачання всіма видами ресурсів (матеріалами, людьми), управління і забезпечення ефективності і якості будівництва.

Завданням організації є забезпечення будівництва в оптимальні терміни при високій якості робіт і при мінімальних трудових витратах, матеріальних і грошових ресурсів.

Проект виробництва робіт (ПВР) розробляється по робочих кресленнях і служить для визначення найбільш ефективних методів будівельно-монтажних робіт, сприяючих зниженню собівартості, тривалості і трудовитрат, підвищення ступеня використання будівельних машин.

ППР розробляється на другій стадії робочих креслень генпідрядною організацією, або іншою організацією за договором. Затверджує ППР керівник будівельної організації. Деякі розділи узгоджуються з субпідрядними організаціями. Затверджений ППР повинен бути переданий на будівельний майданчик за 2 міс. До початку робіт. Призначення проектної документації ППР – оперативне планування організації БМР по основних об'єктах і комплексах.

Вибір варіантів при розробці ППР повинен проводитися на основі ТЕО. Основними показниками є собівартість БМР, тривалість будівництва, трудовитрати на об'єкт в цілому і на 1м3 будівлі, а також інші.

Для визначення обсягів будівельно-монтажних робіт необхідно вивчити архітектурно-будівельну частину проекту, зробити виробничий аналіз конструкцій будинку з метою забезпечення ефективного використання матеріальних засобів, зниження трудомісткості робіт на будмайданчику й скорочення строків будівництва.

Потім установлюється номенклатура будівельно-монтажних робіт і послідовність їх виконання. Номенклатура будівельних і монтажних робіт використовується для підрахунку обсягів робіт, витрат праці, матеріалів, напівфабрикатів і виробів, машино-змін будівельних машин і механізмів.

Для визначення трудомісткості робіт використовуються ресурсно-кошторисні норми. Нормативний термін будівництва згідно ДБН ДБН А.3.1-5:2016.

Трудомісткість спеціальних робіт у відсотках від суми трудомісткості всіх БМР:

-по внутрішнім сантехпрацям – 8 %;

-по електротехнічних роботах – 4 %;

-по благоустрою території - 3 %;

-трудомісткість інших неврахованих робіт - 10 %;

Результати розрахунків по визначенню обсягів робіт і їх трудомісткості зводимо в таблицю.

Календарний план, включає в себе наступні методи виконання робіт:

- підготовчий цикл: загальнобудівельні роботи, інженерну підготовку та диспетчеризацію;

- нульовий цикл: планування будівельного майданчика - виконується бульдозером ДЗ-17, розробка котловану - екскаватором зворотна лопата ЕД-3122 з ємністю ковша 0,65 м3. Розробка ґрунту, необхідного для заповнення пазух фундаментів, висипається у відвал. Частину ґрунту вивозять автосамоскидами за кордону будмайданчика на відстань 30 м. Підчистка ґрунту виконується вручну. Ущільнення ґрунту виробляє пнівмотрамбовка;

- надземний цикл: цегляна кладка стін виконується в 2 зміни, у дві захватки бригадою мулярів з 7 ланок по 5 людини. Монтаж сходових маршів і майданчиків, монтаж і пристрій плит перекриття і покриття. Покрівля виконується потоковим методом у дві захватки. До виробництва покрівельних робіт приступають після закінчення монтажних робіт;

- оздоблювальні роботи: поліпшена штукатурка всередині будівлі і

фасадів, облицювання стін керамічною плиткою, вапняна забарвлення по штукатурці;

- влаштування підлог виконується згідно проекту чотирьох видів.

4.1.1 Визначення об'ємів робіт на увесь період будівництва

Тривалість окремих видів робіт та чисельний склад бригад для їх виконання прийнятий з урахуванням продуктивності праці у межі 110-120 % від нормативної.

Виконана ув'язка робіт і необхідних технологічних перерв. В результаті правильної сумісності робіт досягнуто скорочення терміну будівництва на 0,5 місяці. При виконанні графіка особлива увага приділялась питанням охорони праці та техніки безпеки.

Разом з календарним графіком виробництва робіт виконані графіки руху робочої сили, графік завозу та споживання матеріалів, графік руху машин та механізмів

4.1.2 Організація початкових даних для проектування

Сітьовий графік, включає в себе наступні методи виконання робіт:

- підготовчий цикл: загальнобудівельні роботи, інженерну підготовку та диспетчеризацію;

- нульовий цикл: планування будівельного майданчика - виконується бульдозером ДЗ-17, розробка котловану - екскаватором зворотна лопата ЕД-3122 з ємністю ковша 0,65 м3. Розробка ґрунту, необхідного для заповнення пазух фундаментів, висипається у відвал. Частину ґрунту вивозять автосамоскидами за кордону будмайданчика на відстань 30 м. Підчистка ґрунту виконується вручну. Ущільнення ґрунту виробляє пнівмотрамбовка;

- надземний цикл: цегляна кладка стін виконується в 2 зміни, у дві захватки бригадою мулярів з 7 ланок по 5 людини. Монтаж сходових маршів

і майданчиків, монтаж і пристрій плит перекриття і покриття. Покрівля виконується потоковим методом у дві захватки. До виробництва покрівельних робіт приступають після закінчення монтажних робіт;

- оздоблювальні роботи: поліпшена штукатурка всередині будівлі і фасадів, облицювання стін керамічною плиткою, вапняна забарвлення по штукатурці;

- влаштування підлог виконується згідно проекту чотирьох видів.

4.1.3 Вибір комплектів будівельних машин і механізмів

Склад парку та кількість машин, необхідних для виконання будівельно-монтажних робіт, визначені на підставі обсягів робіт у фізичних вимірах, прийнятих способів робіт і експлуатаційної продуктивності машин. Для виконання будівельно-монтажних робіт підземної частини будівлі використовується гусеничний кран МКГ25, для виконання пальового фундаменту водяний дизель - молот С994, надземної частини баштовий кран КБ-308.

Основні будівельні машини і механізми:

- Екскаватор ЕД-3122, бульдозер ДЗ-17 (Т100), станція штукатурна СПТ-4Б, станція малярська СО-115, розчинозмішувач СБ - 97, агрегат штукатурний, зварювальний агрегат, компресор, асфальтоукладальник, каток самохідний Д-388, каток річний СМ - 96.

4.1.4 Визначення об'ємів робіт на увесь період будівництва

Тривалість окремих видів робіт та чисельний склад бригад для їх виконання прийнятий з урахуванням продуктивності праці у межі 110-120 % від нормативної.

Виконана ув'язка робіт і необхідних технологічних перерв. В результаті правильної сумісності робіт досягнуто скорочення терміну будівництва на

0,5 місяці. При виконанні графіка особлива увага приділялась питанням охорони праці та техніки безпеки.

Разом з календарним графіком виробництва робіт виконані графіки руху робочої сили, графік завозу та споживання матеріалів, графік руху машин та механізмів

Відомість підрахунку обсягу робіт зводимо у таблицю 4.1

Таблиця 4.1 – Відомість підрахунку обсягу робіт

№ п/п	Найменування робіт	Формула розрахунку	Од. вим.	Обсяг робіт
1	Загально-будівельні роботи		%	5
2	Інженерна підготовка		%	4
3	Диспетчеризація		%	0,5
4	Планування площ бульдозерами потужністю 79 кВт	F = (A + 10)(B + 10) = (27,4+20)×(24,0 + 20) = 1431 м^2	1000 м^2	1,431
5	Розробка грунту у відвал екскаваторами "зворотна лопата" з ківшом місткістю 0,5 м^3, група грунтів 2	$V_{гр.відв.}$=($V_к$ +$V_ф^м$) -0,05*V = (2145,00+154,38)-1575,00= = 724,80 м³	1000 м^3	2,299
6	Розробка грунту з вантаженням на автомобілі - самоскиди екскаваторами одноківшовими з ківшом місткістю 1,25 м^3, група грунтів 2	$V_в$= $V_к$ - $V_{гр.отвал.}$= 2299,80-724,8=1575,00 м³	1000 м^3	1,58
7	Підчистка грунту вручну	Vn = $F_ф$ × n × 0,1 =715,00× 0,1 = =71,50 м^3	100 м^3	0,72
8	Улаштування горизонтальної гідроізоляції	$F_{гор.из.} = \ell_ф \cdot b_ф \cdot 2$ = 103,2*2 = = 206,40 м^2	100 м^2	2,06
9	Улаштування вертикальної гідроізоляції	$F_{верт} = \ell_ф \cdot h_ф \cdot 2$ = 360,0 м^2	100 м^2	3,6
10	Зворотна засипка пазух котловану бульдозером	$V_{зз}$= $V_{гр.відв.}$ =724,80 м³	1000 м^3	0,72

11	Ущільнення грунту електротрамбівками	$V_{ущ}= V_{зз}$=724,80 м³	100 м^3	7,24
12	Кладка з пінобетонних блоків зовнішніх стін	V = 516,00-21,55-3,23=491,22 м^3	м^3	491,22
13	Кадка газобетонних блоків внутрішніх стін та перегородок	V = 178,80+138,24=317,04 м^3	м^3	317,04
14	Влаштування монолітних колон висотою 20 м	V =($a_к$*$в_к$*$h_к$)*п = (0,4*0,4*20)*36=61,38 м^3	100 м^3	0,62
15	Влаштування монолітного перекриття, покриття	V=(A*B*h)*n=(24,04*27,64*0,20)*5=664,47+25,06=689,53	100 м^3	6,90
16	Монтаж сходових маршів	V =8 шт	100 шт	0,08
17	Монтаж сходових майданчиків	V =8 шт	100 шт	0,08
18	Монтаж металопластикових віконних блоків	F = 405,36 м^2	100 м^2	4,05
19	Монтаж металопластикових дверних блоків	F = 172,6 м^2	100 м^2	1,726
20	Шпатлевка стін, перегородок «Церезит»	$F_{тиньк}$=2397,88 м^2	100 м^2	23,97
21	Водоемульсійне фарбування стін, перегородок по шпатлевкі	$F_{стін}$ =2397,88 м^2	100 м^2	23,97
22	Шпатлевка стелі під фарбування	$F_{стелі}$=2649,60 м^2	100 м^2	26,49
23	Фарбування стелі по штукатурці	$F_{стелі}$=2649,60 м^2	100 м^2	26,49
24	Облицювання стін керамічною плиткою	$F_{кер.п}$ =529,44 м^2	100 м^2	5,29
25	Обклеювання стін шпалерами	$F_{шп.}$=1081,36 м^2	100 м^2	10,81
26	Ущільнення основ щебнем під підлогу	F = 662,40 м^2	100 м^2	6,62
27	Влаштування цементно - піщаної стяжки	F = 2814,40 м^2	100 м^2	28,14
28	Улаштування гідроізоляції	F = 2814,40 м^2	100 м^2	28,14
29	Улаштування підлог з лінолеуму	F = 543,60м^2	100 м^2	5,43

30	Улаштування підлог з керамічної плитки	F = 425,20 м^2	100 м^2	4,25
31	Улаштування підлог з паркету	F = 1100,40 м^2	100 м^2	11,00
32	Улаштування мозаїчної підлоги	F = 225,20 м^2	100 м^2	2,25
33	Улаштування бетонної підлоги	F = 520,00 м^2	100 м^2	5,20
34	Ущільнення основ щебнем під підлогу	F = 662,40 м^2	100 м^2	6,62
35	Влаштування цементно - піщаної стяжки	F = 2814,40 м^2	100 м^2	28,14
	Разом:			
36	Неураховані роботи		%	10
	Всього по загально-будівельним роботам			
VI. Спеццикл				
37	Сантехнічні роботи		%	7
38	Електромонтажні роботи		%	3
39	Слаботочні роботи		%	0,5
	Всього по об'єкту			

4.1.5 Побудова і розрахунок сітьового графіку

Визначення трудомісткості робіт

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

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

Трудомісткість визначають по формулі:

Q=Нвр*V/8.2

V – об'єм робіт;

Нвр – витрати часу на одиницю об'єму робіт, чол-год.

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

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

Сітьовий графік на основний період будівництва об'єкту.

Послідовність розробки сітьового графіку.

Мережевий графік будівництва об'єкту розробляється в такій послідовності:

На підставі об'ємів робіт і методів їх виконання встановлюють номенклатуру робіт.

При цьому роботи групуються так, щоб вони могли бути виконані однією бригадою, а їх трудовитрати підсумовуються. У відповідність з технологічною послідовністю виконання робіт на об'єкті будують мережеву модель. Складається картка визначник робіт і ресурсів. У КОРИ включають всі роботи у відповідність з мережевою моделлю. Кількість робочих в зміну, тривалість робіт, змінність, визначена в КОРИ переноситься на мережеву модель.

Розраховуються тимчасові параметри мережевого графіка.

При необхідності проводиться коректування мережевого графіка.

Виконується побудови графіка руху робочих.

4.1.6 Зведена відомість потреби в основних будівельних матеріалах, конструкціях, виробах, напівфабрикатах

№	Найменування	Одиниці виміру	Кількість	Примітка
I. Матеріали				
1	Мармурові плити	$м^2$	1056,6	
2	Паркет	$м^2$	1784	

3	Плитка керамічна	$м^2$	2270,5	
4	Плити теплоізоляційні	$м^2$	711,19	
5	Шпалери	$м^2$	5628	
6	Газобетоні блоки	т.шт	29	
7	Арматура	т	82,56	
8	Дошки	$м^3$	48,8	
9	Електроди	т	1,46	
10	Вапно	т	0,852	
11	Рулонні матеріали	$м^2$	35,89	
12	Фарба фасадна	кг	901,1	
13	Блоки бетонні	$м^2$	78528,7	
II. Конструкції				
1	Збірні залізобетонні конструкції	шт	317	
III. Вироби				
1	Дверні блоки металопластикові	$м^2$	648	
2	Віконні блоки металопластикові	$м^2$	1044	
IV. Напівфабрикати				
1	Бетон	$м^3$	1164,83	
2	Розчин	$м^3$	411,97	
3	Мастика бітумна	тн	0,648	
4	Суміш	кг	290133	
5	Грунтовка (бітум розрідж)	т	0,216	
6	Мастика	т	19,66	
7	Грунтовка	л	601	
8	Піна монтажна	л	501,82	
9	Гіпсові в’яжучі	т	7,658	
10	Клей	т	1,71	
11	Суміш для уклад.блоків	кг	36398,3	

4.2 Проектування будівельного генерального плану об'єкту

4.2.1 Загальні положення

Будівельний генплан розроблено на стадії зведення надземної частини будівлі.

Вихідними даними для його розробки є:

– робочі креслення об’єкта, конфігурація будівлі у плані, висотна прив’язка, генплан ділянки;

– дані гідрогеологічних та інженерно-економічних вишукування;

– дані про необхідність та можливість постачання матеріалів напівфабрикатів, конструкцій, наявність марки машин та механізмів;

– дані о джерелі тимчасового водо- та електропостачання;

– діючі нормативні документи;

– ДБН А.3.1–5–2016 «Організація будівельного виробництва»;

– ДБН А.3.2–2–2009 «Система стандартів безпеки праці. Охорона праці і промислова безпека в будівництві. Основні положення».

При проектуванні будівельного генерального плану вирішувались наступні питання:

1. Характеристика умов здійснення будівництва.

2. Проектування будівельних автодоріг.

3. Організація складського господарства, розрахунок складів та їх розміщення.

4. Визначення потреби у тимчасових будівлях та спорудах, їх розміщення на будівельному генплані.

5. Проектування тимчасових інженерних комунікацій: водопостачання та електропостачання.

6. Рішення питань охорони праці, техніки безпеки, протипожежної безпеки та охорони довкілля.

7. Визначення ТЕП.

4.2.2 Загальна характеристика умов будівництва

Об’єкт розташований у приміський зоні. Будівельний майданчик має спокійний рельєф з незначним ухилом, забезпечуваним відведення атмосферних вод від будуємої споруди. Рівень ґрунтових вод низький. Ґрунти суглинки. Об’єкт розташований на відстані від заводу будівельних

матеріалів – 8 км, від заводу металоконструкцій – 12 км, від центрального складу ген. підрядної організації – 5 км.

Зв’язок будівельного майданчика здійснюється дорогами з удосконаленим твердим покриттям. Запроектовані дороги по кільцевій схемі. Ширина проїзної частини – 3,5 м при односторонньому русі, двусмужна з поширенням для стоянок машин при розвантажуванні – 6,0 м. Радіус закруглення доріг – 12,0 м з поширенням проїзду у місцях закруглення до 5,0 м.

4.2.3 Організація складського господарства

Проектування складів проводиться у наступній послідовності:

– визначається необхідний запас матеріалів на складах /на основі відомості потреби у матеріалах, напівфабрикатах, конструкціях;

– вибирається метод збереження;

– розраховується площа складів по видам збереження;

– визначається тип та розміри складів;

– розміщуються склади на будівельному майданчику;

Дані розрахунку по визначенню складів зводиться у таблицю.

4.2.4 Проектування тимчасових інженерних комунікацій

Проектування тимчасового водопостачання

Тимчасове постачання на будівельного майданчику запроектоване по тупиковій схемі. Діаметр трубопроводу визначається з урахуванням пропуску води на виробничі, господарчо-побутові та пожежні потреби.

Передбачається водорозбірні колонки, питт’єві фонтанчики. Врізку в постійний водопровід виконують у спеціально вказаний для цього врізаний колодезь для потреб пожежників. Перехід крізь дорогу здійснюється у азбоцементних трубах діаметром 100 мм.

Проектування тимчасового електропостачання

Електропостачання будівництва здійснюється від тимчасової трансформаторною підстанцією КТПМ–150 тимчасовим підземним силовим кабелем. На будівлі влаштовується розподільний щит з напруженням 380/220 Вт для виробничих потреб. Освітлення будівництва здійснюється повітряною електролінією: зовнішнє - прожекторами потужністю 1 кВт, внутрішнє – підводам до тимчасових будівель.

4.2.5 Визначення потреби у тимчасових будівлях та спорудах

Згідно календарного плану максимальна кількість робітників складає 57 чол.

Кількість робітників основного виробництва (R_{max}) 57 чол.

Кількість робітників неосновного виробництва (20% від R_{max}) 11 чол.

Кількість ІТР та службовців (12% від R_{max}) 6 чол.

Кількість МОП (3% від R_{max}) 1чол.

Коефіцієнт, враховуючий відпустку, хворобу, суспільну працю К=1,05

Загальна кількість робітників на виробництво складає

$R_{заг}=K\times(R_{max}+R_{н.в.}+R_{ІТР}+R_{МОП}) = 1,05\times(57+11+6+1) =79$ чол.

4.2.6 Розрахунок площі тимчасових будівель та споруд

№	Тимчасові будівлі і споруди	Кільк. робітників	Кільк. користданним приміщ в %	Площа приміщення, м^2			Тип тимчасового приміщення	Розмір будівлі
				На 1-го працюючого	Норм	Прийн		
І. Адміністративно – господарчі								
1	Контора виконроба	6	100	4,0	24	24,4	Конт. дер-металева	8,5×3,1×2,7
2	Прохідні будки	Без. розрахунку		-	8,0	2×8,0	Конт. дерев’яна	2,0×2,0×2,9
3	Інструментальна	Без. розрахунку		-	4,4	4,4	Конт., металева	2,0×2,2×2,3
4	Навіс	По розрахунку			17,46	19,38	Конт. дер-	5,1×3,8×3,0

							металева	
5	Матеріальний	По розрахунку			148,3	164	Конт. металева	9,6х17,1х2,5
II. Побутові								
6	Гардеробна	72	70	0,7	35,28	2*20,7	Конт. металева	7,4×3,1×3,1
7	Душова	79	50	0,54	21,33	29,6	Конт. металева	10,6×3,1×4,0
8	Приміщення для їжи та відпочинку	79	50	1,0	39,5	26,3 17,9	Пересувна дерево-металева	9,6×3,0×3,0 7,9×2,8×4,2
9	Убиральня	79	Біо-туалет	3,5	17,5	21,2	Пересувна дерево-металева	8,7×2,9×3,4
III. Виробничі								
10	Майстерня сантехніка	Без розрахунку			9,05	9,05	Пересувна дерево-металева	4,1×2,2×1,9
11	Майстерня електрика	Без розрахунку			9,05	9,05		4,1×2,2×1,9
	Разом:				333,9	382,68		

4.2.7 Розрахунок потреби будівельного майданчика у водопостачанні

Забезпечення будівельного майданчика водою передбачається з тимчасового водопроводу, який підключається до існуючого водопроводу. Для протипожежних цілей проектується на території майданчика постійний водопровід з пожежними гідрантами, які можуть використовуватися ви період будівництва.

Вода на будівельному майданчику витрачається на виробничі $Q_{вир}$, господарсько-побутові потреби $Q_{г-п}$, а також на випадки гасіння пожеж $Q_{пож}$.

Розрахунок проводиться для періоду будівництва з найбільш інтенсивним водоспоживанням окремо для виробничо-побутових потреб і для пожежогасіння.

Для виконання бетонних робіт в обсязі 828,6 м^3 потрібна питома витрата води 200 л на м^3. Добовий темп виконання робіт 82,86 м^3. Потреба у воді 82,86·200=16572 л.

Витрати води для виробничих потреб $Q_{вир}$ (л/с), визначається за формулою 4.2:

$$Q_{вир} = 1,2 \times \frac{Q_{ср} \times k_1}{8 \times 3600} \quad (4.2)$$

де 1,2-коефіцієнт на невраховані витрати;

$Q_{сер}$ - середні виробничі витрати води у зміну, $Q_{сер}$ =16572 л;

k_1 - коефіцієнт змінної нерівномірності витрат води.

$$Q_{вир} = 1,2 \times (\frac{16572 \times 1,6}{8 \times 3600}) = 1,1$$

Витрати води для господарсько-побутових потреб $Q_{г-п}$ (л/с), визначається за формулою 4.3:

$$Q_{г-п} = \frac{N_з}{3600} \times (\frac{n_1 \times k_1}{8} + n_2 \times k_2) \quad (4.3)$$

де $N_з$ – кількість робочих, що працюють в найбільш завантажену зміну, $N_з$ = 29 люд;

n_1 - норма споживання води на 1 люд. у зміну, n_1 =15 л;

n_2 - норма споживання води на прийом одного душу, n_2 =30 л;

k_1- коефіцієнт нерівномірності споживання води, k_1 = 3;

k_2- коефіцієнт, що враховує відношення робітників, що користуються душем, k_2=0,5.

$$Q_{г-п} = \frac{29}{3600} \times (\frac{15 \times 3}{8} + 30 \times 0,5) = 0,17$$

Витрата води на пожежогасіння слід приймати при площі будівельного майданчика до 30 га рівним $Q_{пож}$ =10 л/с.

Загальні витрати води $Q_{заг}$ (л/с), визначається за формулою 4.4:

$$Q_{заг} = Q_{вир} + Q_{г-п} + Q_{пож} \quad (4.4)$$

$$Q_{заг} = 1{,}1 + 0{,}17 + 10 = 11{,}27$$

Діаметру трубопроводу D (мм), визначається за формулою 3.5:

$$D = 2 \times \sqrt{\frac{Q_{заг} \times 1000}{\pi \times \upsilon}} \quad (4.5)$$

де υ - швидкість руху води по трубах, $\upsilon = 1{,}5$- м/с.

$$D = 2 \times \sqrt{\frac{11{,}27 \times 1000}{3{,}14 \times 1{,}5}} = 98$$

Діаметр зовнішнього водопроводу приймаємо 100 мм. Водопровід виконується з алюмінієвих труб ГОСТ 3262-15.

4.2.8 Розрахунок потреби будівельного майданчика в електроенергії

Електроенергія на будівельному майданчику споживається для живлення машин, тобто виробничих потреб, для зовнішнього та внутрішнього освітлення і на технологічні потреби.

Загальну необхідну потужність трансформаторів $P_р$ (кВт), необхідних для забезпечення електроенергією будівельного майданчика, слід визначати за формулою 4.6:

$$P_р = \alpha \times \left(\sum k_{1с} \times P_с + \sum k_{2с} \times P_{з.о.} + \sum k_з P_{в.о.}\right) \quad (4.6)$$

де α - коефіцієнт, враховуючий втрати в мережі, α = 1,1;

$k_{1с}$, $k_{2с}$, $k_{3с}$ - коефіцієнти попиту енергії, $k_{1с} = 0{,}7$, $k_{2с} = 0{,}8$, $k_{3с} = 0{,}9$;

$P_с$ - силова потужність машини або установки, кВт;

$P_{з.о.}$ - силова потужність установки для зовнішнього освітлення, кВт;

$P_{в.о.}$ - силова потужність установки для внутрішнього освітлення, кВт.

Таблиця 4.4 – Силова потужність машини або установки

Найменування машин і механізмів	Кіл, шт.	Потужність, кВт	Загальна потужність,
Кран	1	75	75
Підйомник	2	3,0	6
Штукатурна станція	1	35,3	35,3
Малярна станція	1	40	40
Зварювальний апарат	2	30	60
Поверхневий вібратор	2	0,4	0,8
Глибинний вібратор	2	0,75	1,6
Разом			218,7

Таблиця 4.5 – Розрахунок потреби будівництва в електроенергії

Найменування	Од. вим.	Кіл	Норми на од, кВт	Загальна потужність, кВт
Внутрішнє освітлення				
Контора виконроба	100 м^2	0,36	1,5	0,54
Диспетчерська	100 м^2	0,6	1,5	0,9
Столова	100 м^2	0,197	1,2	0,24
Санітарно-побутові приміщення	100 м^2	0,93	1,0	0,93
Закриті склади і навіси	100 м^2	0,5	0,3	0,15
Разом				2,76
Зовнішнє освітлення				
Освітлення будівельного майданчика	1000 м^2	12,9	0,35	4,48
Разом				4,48

$$P_р = 1{,}1 \times (0{,}7 \times 218{,}7 + 0{,}8 \times 2{,}76 + 0{,}9 \times 4{,}48) = 175{,}3 \text{ кВт}$$

Згідно отриманих даних приймаємо для тимчасового забезпечення будівельного майданчика електроенергією трансформатор типу ТМ-320,6 потужністю 320 кВт.

4.2.9 Розрахунок штучного охоронного освітлення будівельного майданчика

Кількість світильників (прожекторів), для штучного освітлення треба підбирати залежно від освітлюваної площі і потужності ламп розжарювання.

Кількість прожекторів П (шт), визначається за формулою 4.7:

$$П = \frac{E \times k \times S}{F \times n \times \nu \times z} \qquad (4.7)$$

де E - нормована освітленість, E=2 лк;

k - коефіцієнт запасу, рівний 1.5;

S - освітлювана площа, S=12800 м^2;

F - світловий потік ламп розжарювання, F=18200;

n - к.к.д. прожекторів, n =0.38;

v - коефіцієнт використання світлового потоку, v = 0.8;

z - коефіцієнт нерівномірності освітлення, z=0.75.

$$П = \frac{2 \times 1{,}5 \times 12800}{18200 \times 0{,}38 \times 0{,}8 \times 0{,}75} = 9 \text{ шт.}$$

4.2.10 Техніко-економічні показники будівельного генерального плану

Таблиця 4.6 – Техніко-економічні показники будівельного генерального плану

№ з/п	Найменування	Од. вим.	Кільк
1	Площа будівельного майданчику	$м^2$	12090,0
2	Площа забудови	$м^2$	1857,60
3	Протяжність тимчасових доріг	п.м.	120,4
4	Протяжність тимчасового водогону	п.м.	163,8
5	Протяжність тимчасової електромережі	п.м.	423,2
6	Площа тимчасових будівель і споруд	$м^2$	324,3
7	Площа складів	$м^2$	517,6

4.2.11 Відображення питань техніки безпеки, протипожежної охорони та охорони довкілля

Організація будівельного майданчика повинна відповідати вимогам, відповідним ДБН А.3.2–2–2009 «Промислова безпека у будівництві», правилами пожежної безпеки при виробництві будівельно-монтажних, зварювальних та інших робіт.

Територія будівництва є небезпечна зона куди доступ людей заборонено, тому першим заходом є влаштування огородження території будівництва парканом висотою 1,2 – 2,0 м. Небезпечні зони будівельного майданчика повинні бути позначені знаками безпеки, а коли потрібно огороджені інвентарними металевими стійками з натягнутим між ними канатом через кожні 3,0 м вздовж напису «Небезпечна зона».

Електрозабезпечення на будмайданчику, участках роботи та робочих місцях повинна бути забезпечена у відповідності з вимогами ДБН А.3.2–2–2009. Проїзди та площадки складування у нічний час освітлюються прожекторами ПЗС–35. Мінімальна висота їх влаштування 7,0 м.

Входи у будинок захищаються навісом шириною не менш 2,0 м від стіни будівлі з нахилом 70°–75° до вище розташованої стіни.

Площадки складування запроектовані відповідно з вимогами ДБН А.3.2 – 2 – 2009. Мінімальний розмір проходу між штабелями 1,0 м. Відстань між дорогою та складськими площадками – 1,0 м. Відстань між дорогою та парканом – 1,5 м. Площадка устаткована необхідними санітарно-побутовими приміщеннями .

Поблизу складів та основних побутових приміщень влаштовані протипожежні щити, котрі мають комплект протипожежного обладнання.

До початку роботи основних будівельних машин на об'єкті повинен бути виконан постійний водопровід і встановлені на мережі пожежні гідранти, котрі встановлюються на відстані не більше 100,0 м один від одного, не ближче 5,0 м від стін будівлі і не далі 2,0 м від дороги.

Будівельний майданчиком обладнане диспетчерським зв'язком.

При організації будівельного виробництва необхідно проводити спеціальні роботи по охороні навколишнього середовища: для запобігання забруднення повітря, води, збереженню деревинно-чагарникової рослинності, рекультивації земель.

Тому у ПВР необхідно передбачити захист прилягаючої території від ерозії, заболочення, забруднення підземних вод і відкритих водоймищ стічними водами, відходами підприємств і окремих будівель та інші. Родючий шар землі повинен зніматись і зберігатись для послідуючої рекультивації малопродуктивних земель.

Для зниження загазованості повітря, будівельні машини з двигунами внутрішнього згорання повинні переводитись на електропривод.

Повинні прийматися заходи до зменшення шумового забруднення від роботи екскаваторів, компресорів, відбійних молотів, вібраторів.

Законодавством України передбачається адміністративне відповідальність та уголовна відповідальність за порушення правил охорони природи.

4.2.12 Техніко-економічні показники

I. Коефіцієнт компактності /$К_к$

$$К_к = \frac{F_{п.б.}+F_{т.б.}}{F_{б.м.}} = \frac{316,66+154,8}{1994,95} = 0,23$$

II. Коефіцієнт тимчасових будівель та споруд /$К_{т.б}$

$$К_{т.б} = \frac{F_{т.б}}{F_{п.б.}} = \frac{154,8}{1994,95} = 0,078$$

$F_{п.б}$ - площа проектуємої будівлі;

$F_{т.б}$ - площа тимчасових будівель;

$F_{б.м}$ - загальна площа будівельного майданчика.

5 ЕКОНОМІКА БУДІВНИЦТВА

5.1 Локальний кошторисний розрахунок

На підставі підрахованих обсягів робіт складемо локальний кошторис на проєкт будівництва 4-х поверхового багатоквартирного будинку в м. Запоріжжя зводимо до таблиці 5.1.

У локальному кошторисі визначається кошторисна вартість будівельно-монтажних робіт. За даними локального кошторису складений об'єктний кошторис.

Порядок розташування робіт в системах і їх угрупування в розділи повинні відповідати технологічній послідовності виробництва робіт і спеціалізації будівельно-монтажної організації.

Обсяги робіт визначені з попередніх розрахунків (архітектурно-будівельний, конструктивний розділ, основи і фундаменти, розділ «технологія будівельного виробництва»).

5.2 Об'єктний кошторис

Призначення об'єктного кошторису полягає в тому, що в ній формується кошторисна вартість об'єкту. Дані з об'єктного кошторису використовуються при складанні зведеного кошторисного розрахунку.

Об'єктний кошторис складений на будівництво проєкт будівництва 4-х поверхового багатоквартирного будинку в м. Запоріжжя зводимо. Об'єктний кошторис зводимо до таблиці 5.1.

5.3 Зведений кошторисний розрахунок

Зведений кошторисний розрахунок вартості будівництва складається на основі об'єктних кошторисних розрахунків (кошторисів) і кошторисних

розрахунків на окремі види витрат.

При визначенні кошторисної вартості будівництва всі витрати розбиваються на групи:

а) будівельні роботи;

б) монтажні роботи;

в) вартість матеріалів виробів і конструкцій;

г) устаткування.

Зведений кошторисний розрахунок вартості будівництва є повною кошторисною вартістю будівництва 4-х поверхового багатоквартирного будинку в м. Запоріжжя зводимо. Зведений кошторисний розрахунок зводимо до таблиці 5.2.

На основі зведеного кошторису плануються капітальні вкладення і відкриваються рахунки фінансування в банках.

5.4 Техніко-економічні показники

Для оцінки проекту з економічної точки зору користуємось системою основних техніко-економічних показників, які зведені в таблицю 5.1.

Таблиця 5.1 – Техніко-економічні показники будівництва

№ з/п	Найменування	Од. вим.	Кількість
1	Будівельний об'єм	м ^{3}	8147,52
2	Загальна площа будівлі	м ^{2}	662,40
3	Кошторисна вартість будівництва об'єкту	тис. грн	8132,317
4	Кошторисна трудомісткість	тис. чол.-год	181,527
5	Кошторисна заробітна плата	тис. грн	8685,152
6	Кошторисна вартість 1 м ^{3} об'єкти, грн.	грн	798,40
7	Кошторисна вартість 1 м ^{2} корисної площі	грн	1765,88

Будівництво 4-х поверхового багатоквартирного будинку у м.Запоріжжя (Скирта)
відомість обсягу робіт

Локальний кошторис на будівельні роботи №02-01-01

на загальнобудівельні роботи

Будівництво 4-х поверхового багатоквартирного будинку у м. Запоріжжя

Основа:
креслення (специфікації) №

Кошторисна вартість	36212,82535	тис. грн.
Кошторисна трудомісткість	50,66632	тис.люд.год.
Кошторисна заробітна плата	5707,40587	тис. грн.
Середній розряд робіт	3,5	розряд

Складений за поточними цінами станом на “2 червня” 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	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1	КБ1-30-2	Планування площ бульдозерами потужністю 79 кВт	1000м2	1,431	316,51 -	316,51 74,30	452,93	-	452,93 106,32	- 0,5148	- 0,74
2	КБ1-12-14	Розроблення ґрунту у відвал екскаваторами "зворотна лопата" з	1000м3	2,299	30740,43 1745,23	28995,20 8489,80	70672,25	4012,28	66659,97 19518,05	19,5500 62,4750	44,95 143,63

		ковшом місткістю 0,5 м3, група ґрунтів 2									
3	*КБ1-16-14*	*Розроблення ґрунт у з навант аженням на авт омобілі-самоскиди екскават орами одноковшовими з ковшом міст кіст ю 1,25 м3, група ґрунт ів 2*	*1000м3*	*1,58*	*32786,36 817,71*	*31968,65 8611,09*	*51802,45*	*1291,98*	*50510,47 13605,52*	*9,1600 65,4888*	*14,47 103,47*
4	*КБ6-1-22*	*Улашт ування ст річкових фундамент ів залізобет онних*	*100м3*	*1,46*	*860005,82 46472,65*	*14016,65 4832,92*	*1255608,50*	*67850,07*	*20464,31 7056,06*	*456,3300 39,1711*	*666,24 57,19*
5	*КБ6-22-3*	*Улашт ування моноліт ної плит и підвалу*	*100м3*	*1,98*	*956994,00 69939,78*	*16639,30 6844,76*	*1894848,12*	*138480,76*	*32945,81 13552,62*	*678,5000 55,4895*	*1343,43 109,87*
6	*КБ6-13-3*	*Улашт ування залізобет онних ст ін підвалів*	*100м3*	*5,07*	*1080133,28 109685,75*	*31561,36 12099,18*	*5476275,73*	*556106,75*	*160016,10 61342,84*	*1077,0400 97,8795*	*5460,59 496,25*
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
7	КБ1-166-1	Підчистка грунту вручну	100м3	0,77	12934,19 12934,19	- -	9959,33	9959,33	- -	150,4500 -	115,85 -
8	*КБ8-2-1*	*Улашт ування основи під фундамент и піщаної*	*1 м3*	*77*	*1479,81 215,40*	*74,76 26,11*	*113945,37*	*16585,80*	*5756,52 2010,47*	*2,3000 0,2415*	*177,1 18,6*
9	*КБ11-4-5*	*Улашт ування горизонт альної гідроізоляції*	*100м2*	*2,06*	*7303,38 3508,56*	- -	*15044,96*	*7227,63*	- -	*31,7000 -*	*65,3 -*
10	*КБ8-3-7*	*Гідроізоляція фундамент ів бокова обмазувальна*	*100м2*	*3,6*	*15343,46 3666,24*	- -	*55236,46*	*13198,46*	- -	*33,5000 -*	*120,6 -*
11	КБ1-27-2	Зворотня засипка пазух котлованів бульдозерами	1000м3	0,7248	8463,31 -	8463,31 2163,50	6134,21	-	6134,21 1568,10	- 17,6730	- 12,81
12	КБ1-134-1	Ущільнення ґрунту пневматичними трамбівками, група ґрунтів 1, 2	100м3	7,248	3384,03 1799,83	1584,20 553,27	24527,45	13045,17	11482,28 4010,10	18,3600 5,1175	133,07 37,09
		Разом прямі витрати по підземній частині					8974507,76	827758,23	354422,60	-	8141,6

									122770,08		979,65
		Разом будівельні роботи, грн.					8974507,76				
		в тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів та комплектів, грн.					7792326,93				
		всього заробітна плата, грн.					950528,31				
		Загальновиробничі витрати, грн.					521470,16				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год.					1094,55				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					187737,14				
		Всього будівельні роботи, грн.					**9495977,92**				
		_ _									
		Всього по підземній частині					**9495977,92**				
		Б. Надземна частина	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13	*КБ8-20-1*	*Мурування ст ін із пінобет онних блоків*	*1 м3*	*491,22*	*1016,04* *591,53*	*104,11* *47,24*	*499099,17*	*290571,37*	*51140,91* *23205,23*	*5,8800* *0,3808*	*2888,37* *187,06*
14	С111-736 варіант 1	Камені пінобетонні суцільні	м3	452	4803,41 -	- -	2171141,32	-	- -	- -	- -
15	*КБ8-25-1*	*Улашт ування перегородок з газобет онних блоків*	*100м2*	*31,7*	*18365,11* *14247,94*	*684,15* *310,46*	*582173,99*	*451659,70*	*21687,56* *9841,58*	*126,8400* *2,5024*	*4020,83* *79,33*
16	С111-736 варіант 2	Камені газобетонні	м3	314	4485,29 -	- -	1408381,06	-	- -	- -	- -
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
17	*КБ6-15-1*	*Улашт ування моноліт них*	*100м3*	*0,62*	*1765342,94*	*164736,47*	*1094512,62*	*94921,50*	*102136,61*	*1432,4400*	*888,11*

		колон висот ою 20м			*153099,19*	*67825,67*			*42051,92*	*547,2600*	*339,3*
18	*КБ6-22-1*	*Улашт ування перекрит т ів, покрит т ів*	*100м3*	*6,9*	*1066300,00* *99448,49*	*20227,91* *8301,57*	*7357470,00*	*686194,58*	*139572,58* *57280,83*	*964,7700* *67,3508*	*6656,91* *464,72*
19	*КБ7-21-3*	*Уст ановлення сходових маршів*	*100шт*	*0,08*	*91498,25* *43644,07*	*43615,83* *18766,78*	*7319,86*	*3491,53*	*3489,27* *1501,34*	*423,4000* *155,1297*	*33,87* *12,41*
20	К589121-2544 варіант 1	Сходові марші залізобетонні марки	шт	8	6993,63 -	- -	55949,04	-	- -	- -	- -
21	*КБ7-21-1*	*Уст ановлення сходових площадок*	*100шт*	*0,08*	*57639,93* *26156,55*	*28688,29* *12278,82*	*4611,19*	*2092,52*	*2295,06* *982,31*	*253,7500* *101,7574*	*20,3* *8,14*
22	К589121-М001 варіант 1	Сходові площадки залізобетонні марки	шт	8	6313,35 -	- -	50506,80	-	- -	- -	- -
23	*КБ10-20-4*	*Заповнення віконних прорізів г от овими блоками з мет алопласт ику в кам'яних ст інах жит лових і г ромадських будівель*	*100м2*	*4,05*	*9926,21* *9886,45*	- -	*40201,15*	*40040,12*	- -	*86,6700* -	*351,01* -
24	С123-15-1 варіант 1	Блоки віконні з металопластикового профілю з подвійним склопакетом з глухими або відкривними стулками	м2	405	4754,78 -	- -	1925685,90	-	- -	- -	- -
25	& С111-136-3-Ц	Дюбелі 100х10мм	шт	1126	9,71 -	- -	10933,46	-	- -	- -	- -
26	& С111-196-2 варіант 1	Піна монтажна (0,75мл)	шт	116	219,69 -	- -	25484,04	-	- -	- -	- -
27	*КБ10-28-*	*Заповнення дверних*	*100м2*	*1,726*	*6546,79*	-	*11299,76*	*11174,52*	-	*59,8800*	*103,35*

	3	*прорізів гот овими дверними блоками з мет алопласт ику у кам'яних ст інах*			*6474,23*	-			-	-	-
28	& С111-136-3-Ц	Дюбелі 100х10мм	шт	460	9,71 -	- -	4466,60	-	- -	- -	- -
29	& С111-196-2 варіант 1	Піна монтажна (0,75мл)	шт	31	219,69 -	- -	6810,39	-	- -	- -	- -
30	С123-179 варіант 1	Блоки дверні з металопластикового профілю глухі (сендвіч-панель)	м2	172,6	4402,41 -	- -	759855,97	-	- -	- -	- -
		Розділ 1. Улаштування покрівлі									
31	*КБ12-20-4*	*Улашт ування пароізоляції обмазувальної в один шар*	*100м2*	*6,62*	*4595,26* *1477,81*	*65,09* *23,52*	*30420,62*	*9783,10*	*430,90* *155,70*	*14,6900* *0,1829*	*97,25* *1,21*
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
32	*КБ12-18-3*	*Ут еплення покрит т ів плит ами з мінеральної ват и*	*100м2*	*6,62*	*76436,11* *6968,04*	*627,84* *236,11*	*506007,05*	*46128,42*	*4156,30* *1563,05*	*63,6700* *1,8756*	*421,5* *12,42*
33	*КБ12-22-1*	*Улашт ування вирівнюючих ст яжок цемент но-піщаних т овщиною 15 мм*	*100м2*	*6,62*	*11409,78* *3401,74*	*2257,95* *812,43*	*75532,74*	*22519,52*	*14947,63* *5378,29*	*38,3900* *6,4686*	*254,14* *42,82*
34	КБ12-22-2 К=15	Додавати до улаштування вирівнюючих стяжок цементно-піщаних на кожний 1 мм зміни до товщини 30мм	100м2	6,62	5996,56 186,08	439,54 158,80	39697,23	1231,85	2909,75 1051,26	2,1000 1,2570	13,9 8,32
35	КБ12-1-6	Улаштування покрівель скатних із наплавлюваних матеріалів у два шари	100м2	6,62	5241,95 2357,02	407,41 152,35	34701,71	15603,47	2697,05 1008,56	21,8000 1,2096	144,32 8,01
36	& С111-	Руберойд наплавлюваний	м2	761,3	135,33	-	103026,73	-	- -	- -	- -

	860- 1 варіант 1	нижній шар			-	-			-	-	-
37	& С111- 860- 2 варіант 2	Руберойд наплавлюваний верхній шар	м2	748,06	165,93 -	- -	124125,60	-	- -	- -	- -
		Разом прямі витрати по розділу 1					913511,68	95266,36	25141,63 9156,86	-	931,11 72,78
		Разом будівельні роботи, грн.					913511,68				
		в тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів та комплектів, грн.					793103,69				
		всього заробітна плата, грн.					104423,22				
		Загальновиробничі витрати, грн.					57348,17				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год.					120,48				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					20662,35				
		Всього будівельні роботи, грн.					**970859,85**				
		_ _									
		Всього по розділу 1					**970859,85**				
		Розділ 2. **ОПОРЯДЖЕННЯ** СТІНИ та ПЕРЕГОРОДКИ									
38	*КБ15- 182-4*	*Шпаклювання ст ін шпаклівкою*	*100м2*	*23,98*	*10079,61 6583,46*	*- -*	*241709,05*	*157871,37*	*- -*	*63,0600 -*	*1512,18 -*
39	*КБ15- 182-6*	*Додават и на 1 мм зміни т овщини шпаклювання ст ін*	*100м2*	*23,98*	*4995,14 4970,64*	*24,50 8,83*	*119783,46*	*119195,95*	*587,51 211,74*	*44,9100 0,0798*	*1076,94 1,91*
40	& С111- 1896-1	Шпаклівка стартова	кг	2877,6	20,54 -	- -	59105,90	-	- -	- -	- -
41	& С111-	Шпаклівка фінішна	кг	2877,6	21,56	-	62041,06	-	-	-	-

	1896-5				-	-			-	-	-
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
42	*КБ15-179-5*	*Поліпшене фарбування ст ін водоемульсійними сумішами*	*100м2*	*23,98*	*12154,48* / *3978,68*	- / -	*291464,43*	*95408,75*	- / -	*38,1100* / -	*913,88* / -
		СТЕЛЯ									
43	*КБ15-182-5*	*Шпаклювання ст ель шпаклівкою*	*100м2*	*26,49*	*12240,69* / *8744,54*	- / -	*324255,88*	*231642,86*	- / -	*83,7600* / -	*2218,8* / -
44	*КБ15-182-7*	*Додават и на 1 мм зміни т овщини шпаклювання ст ель*	*100м2*	*26,49*	*6278,88* / *6278,88*	- / -	*166327,53*	*166327,53*	- / -	*56,7300* / -	*1502,78* / -
45	& С111-1896-1	Шпаклівка стартова	кг	3178,8	20,54 / -	- / -	65292,55	-	- / -	- / -	- / -
46	& С111-1896-5	Шпаклівка фінішна	кг	3178,8	21,56 / -	- / -	68534,93	-	- / -	- / -	- / -
47	*КБ15-179-6*	*Поліпшене фарбування ст ель водоемульсійними сумішами*	*100м2*	*25,49*	*13433,69* / *4478,76*	- / -	*342424,76*	*114163,59*	- / -	*42,9000* / -	*1093,52* / -
48	*КБ15-23-1*	*Облицювання плит ками керамічними глазурованими ст ін*	*100м2*	*5,29*	*69998,65* / *34812,95*	- / -	*370292,86*	*184160,51*	- / -	*325,7200* / -	*1723,06* / -
49	*КБ15-252-1*	*Обклеювання ст ін шпалерами*	*100м2*	*10,81*	*22013,88* / *10989,32*	- / -	*237970,04*	*118794,55*	- / -	*101,6400* / -	*1098,73* / -
		ПІДЛОГИ									
50	*КБ11-13-3*	*Ущільнення основ щебенем під підлогу*	*100м2*	*6,62*	*40605,42* / *3928,97*	- / -	*268807,88*	*26009,78*	- / -	*41,5500* / -	*275,06* / -
51	*КБ11-2-9*	*Улашт ування підст илаючих бет онних шарів*	*1 м3*	*281*	*4934,13* / *547,01*	- / -	*1386490,53*	*153709,81*	- / -	*5,5800* / -	*1567,98* / -
52	*КБ11-11-1*	*Улашт ування ст яжок цемент них т овщиною 20 мм*	*100м2*	*28,14*	*12697,41* / *5514,19*	- / -	*357305,12*	*155169,31*	- / -	*56,2500* / -	*1582,88* / -
53	*КБ11-4-1*	*Улашт ування гідроізоляції*	*100м2*	*28,14*	*28035,68* / *5655,75*	- / -	*788924,04*	*159152,81*	- / -	*51,1000* / -	*1437,95* / -

54	*КБ11-39-1*	*Улашт ування покрит т ів з лінолеуму*	*100м2*	*5,43*	*60813,19* / *5824,48*	- / -	*330215,62*	*31626,93*	- / -	*55,7900* / -	*302,94* / -
55	*КБ11-29-2*	*Улашт ування покрит т ів підлог з керамічних плит ок*	*100м2*	*4,25*	*32977,28* / *17629,86*	- / -	*140153,44*	*74926,91*	- / -	*164,9500* / -	*701,04* / -
56	С111-283 варіант 1	Плитки керамічні для підлог	м2	433,5	502,70 / -	- / -	217920,45	-	- / -	- / -	- / -
57	*КБ11-36-2*	*Улашт ування покрит т ів підлог з паркет у*	*100м2*	*11*	*45581,19* / *12299,96*	- / -	*501393,09*	*135299,56*	- / -	*112,3900* / -	*1236,29* / -
58	С112-252 варіант 1	Паркет мозаїчний з деревини	м2	1122	1033,24 / -	- / -	1159295,28	-	- / -	- / -	- / -
59	*КБ11-17-3*	*Улашт ування покрит т ів мозаїчних*	*100м2*	*2,25*	*47456,84* / *23656,86*	- / -	*106777,89*	*53227,94*	- / -	*229,5000* / -	*516,38* / -
60	*КБ11-15-1*	*Улашт ування покрит т ів бет онних*	*100м2*	*5,2*	*19549,37* / *5662,36*	- / -	*101656,72*	*29444,27*	- / -	*57,0400* / -	*296,61* / -
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Разом прямі витрати по розділу 2					7708142,51	2006132,43	587,51 / 211,74	-	19057,02 / 1,91
		Разом будівельні роботи, грн.					7708142,51				
		в тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів та комплектів, грн.					5701422,57				
		всього заробітна плата, грн.					2006344,17				
		Загальновиробничі витрати, грн.					1094330,27				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год.					2287,07				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					392278,56				
		Всього будівельні роботи, грн.					**8802472,78**				

		– – – – –									
		Всього по розділу 2					**8802472,78**				
		Разом прямі витрати по надземній частині					24637556,51	3681544,63	346051,13 144231,81	-	34950,88 1165,65
		Разом будівельні роботи, грн.					24637556,51				
		в тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів та комплектів, грн.					20609960,75				
		всього заробітна плата, грн.					3825776,44				
		Загальновиробничі витрати, грн.					2079290,91				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год.					4333,99				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					743363,98				
		Всього будівельні роботи, грн.					**26716847,42**				
		– –									
		Всього по надземній частині					**26716847,42**				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Разом прямі витрати по кошторису					33612064,27	4509302,86	700473,73 267001,89	-	43092,48 2145,3
		Разом будівельні роботи, грн.					33612064,27				
		в тому числі:									

		вартість матеріалів, виробів та комплектів, грн.	28402287,68				
		всього заробітна плата, грн.	4776304,75				
		Загальновиробничі витрати, грн.	2600761,08				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год.	5428,54				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.	931101,12				
		Всього будівельні роботи, грн.	**36212825,35**				
		– –					
		Всього по кошторису	**36212825,35**				
		Кошторисна трудомісткість, люд.год.	**50666,32**				
		Кошторисна заробітна плата, грн.	**5707405,87**				

Склав ____________________________________

[посада, підпис (ініціали, прізвище)]

Перевірив ____________________________________

[посада, підпис (ініціали, прізвище)]

Будівництво 4-х поверхового багатоквартирного будинку у м.Запоріжжя (Скирта)

Підсумкова відомість ресурсів

№ Ч.ч.	Шифр ресурсу	Найменування	Одиниця виміру	Кількість	Поточна ціна за одиницю, грн.	у тому числі:			Обґрунтування ціни
						відпускна ціна, грн.	транс-портна складова, грн.	заготі-вельно-складські витрати, грн.	
					всього, грн.	всього, грн.	всього, грн.	всього, грн.	
1	2	3	4	5	6/7	8/9	10/11	12/13	14
		I. Витрати труда	-	-	-	-	-	-	-
1	1	Витрати труда робітників-будівельників	люд.год	43092,48	104,64				
2		Середній розряд робіт, що виконуються робітниками-будівельниками	розряд	3,5					
3	27	Витрати труда робітників-монтажників	люд.год	-	-				
4		Середній розряд робіт, що виконуються робітниками-монтажниками	розряд	-					
5		Витрати труда робітників, зайнятих керуванням та обслуговуванням машин	люд.год	2145,3	124,46				
6		Середній розряд ланки робітників, зайнятих керуванням та обслуговуванням машин	розряд	4,8					

7		Витрати труда робітників, зайнятих керуванням та обслуговуванням автотранспорту при перевезенні ґрунту і будівельного сміття	люд.год	-	-				
8		Витрати труда пусконалагоджувального персоналу	люд.год	-	-				
9		Витрати труда робітників, заробітна плата яких враховується в складі:							
9.1		загальновиробничих витрат	люд.год	5428,54	171,52				
9.2		коштів на зведення та розбирання тимчасових будівель і споруд	люд.год	-					
		коштів на виконання будівельних робіт:							
9.3		у зимовий період	люд.год	-					
9.4		у літній період	люд.год	-					
	Разом кошторисна трудомісткість		люд.год	50666,32					
	Середній розряд робіт		розряд	3,5					
		II. Будівельні машини і механізми	-	-	-	-	-	-	-
10	КБМ201-12	Автомобілі бортові, вантажопідйомність 5 т	маш. год	19,9094	408,32 8129,41	-	-	-	-
11	КБМ203-101	Автонавантажувачі, вантажопідйомність 5 т	маш. год	14,6114	558,35 8158,28	-	-	-	-
12	КБМ210-1207	Агрегати електронасосні з регулюванням подачі вручну для будівельних розчинів, подача 2 м3/год, напір 150 м	маш. год	23,9644	27,42 657,10	-	-	-	-

13	КБМ207-148	Бульдозери, потужність 59 кВт [80 к.с.]	маш. год	9,92976	617,76 6134,21	-	-	-	-
14	КБМ207-149	Бульдозери, потужність 79 кВт [108 к.с.]	маш. год	10,57529	811,56 8582,48	-	-	-	-
15	КБМ233-261	Верстат трубозгинальний гідравлічний	маш. год	41,9068	22,39 938,29	-	-	-	-
16	КБМ206-247	Екскаватори одноковшеві дизельні на гусеничному ходу, місткість ковша 0,5 м3	маш. год	97,7075	682,24 66659,96	-	-	-	-
17	КБМ206-250	Екскаватори одноковшеві дизельні на гусеничному ходу, місткість ковша 1,25 м3	маш. год	30,0832	1408,79 42380,91	-	-	-	-
18	КБМ205-101	Компресори пересувні з двигуном внутрішнього згоряння, тиск до 686 кПа [7 ат], продуктивність 2,2 м3/хв	маш. год	48,4236	356 17238,80	-	-	-	-
19	КБМ202-128	Крани баштові, вантажопідйомність 5 т	маш. год	229,7962	371,82 85442,82	-	-	-	-
20	КБМ202-129	Крани баштові, вантажопідйомність 8 т	маш. год	930,4839	439,08 408556,87	-	-	-	-
21	КБМ202-1141	Крани на автомобільному ходу, вантажопідйомність 10 т	маш. год	14,7626	685 10112,38	-	-	-	-
22	КБМ233-345	Прес-ножиці комбіновані	маш. год	108,9924	119,13 12984,26	-	-	-	-
23	КБМ204-502	Установка для зварювання ручного дугового [постійного струму]	маш. год	418,622	58,52 24497,76	-	-	-	-
		Разом по розділу II	**грн.**		**700473,53**				
		в тому числі енергоносії:							
		Бензин	кг	61,122					
		Дизельне паливо	кг	1480,839					
		Електроенергія	кВт-год	14494,182					
		Мастильні матеріали	кг	129,761					
		Гідравлічна рідина	кг	17,492					

		Будівельні машини, враховані в складі загальновиробничих витрат	-	-	-	-	-	-	-
24	КБМ211-101	Бадді, місткість 2 м3	маш. год	635,9836					
25	КБМ270-117	Вібратори глибинні	маш. год	299,065					
26	КБМ270-116	Вібратори поверхневі	маш. год	686,3352					
27	КБМ212-500	Гудронатори ручні	маш. год	53,3572					
28	КБМ270-115	Дрилі електричні	маш. год	163,49348					
29	КБМ200-40	Котел електричний бітумний, місткість 1 м3	маш. год	24,3616					
30	КБМ270-108	Котли бітумні пересувні, місткість 400 л	маш. год	320,9734					
31	КБМ270-241	Машина паркетно-шліфувальна	маш. год	77					
32	КБМ270-121	Машини мозаїчно-шліфувальні	маш. год	72					
33	КБМ270-122	Машини паркетно-стругальні	маш. год	60,5					
34	КБМ270-224	Пальник газопламеневий	маш. год	50,1796					
35	КБМ270-135	Перфоратори електричні	маш. год	339,2055					
36	КБМ270-90	Пилка дискова електрична	маш. год	259,758					
37	КБМ270-236	Пилосос промисловий	маш. год	66,55					
38	КБМ233-1100	Трамбівки пневматичні при роботі від компресора	маш. год	161,7168					
39	КБМ270-126	Фарборозпилювачі ручні	маш. год	367,0009					
40	КБМ270-119	Шуруповерти	маш. год	22,599					

		III. Будівельні матеріали, вироби і комплекти	-	-	-	-	-	-	-
41	С111-1600	Бензин розчинник	т	2,6733	26829,29 71722,74	25698,17 68698,92	605,06 1617,51	526,06 1406,31	30 км.
42	С111-74	Бітуми нафтові будівельні, марка БН-70/30	т	1,60398	23365,91 37478,45	22274,54 35727,92	633,21 1015,66	458,16 734,87	30 км.
43	С111-73	Бітуми нафтові будівельні, марка БН-90/10	т	8,45588	23628,14 199796,72	22531,63 190524,76	633,21 5354,35	463,3 3917,61	30 км.
44	С111-1561	Бітуми нафтові дорожні МГ і СГ, рідкі	т	8,2088	22816,82 187298,71	21674,39 177920,73	695,04 5705,44	447,39 3672,54	30 км.
45	С111-78	Бітуми нафтові покрівельні, марка БНК-45/180	т	0,331	21256,73 7035,98	20194,42 6684,35	645,51 213,66	416,8 137,97	30 км.
1	2	3	4	5	6/7	8/9	10/11	12/13	14
46	+С123-15-1 варіант 1	Блоки віконні з металопластикового профілю з подвійним склопакетом з глухими або відкривними стулками	м2	405	4754,78 1925685,90	4650,00 1883250,00	11,55 4677,75	93,23 37758,15	30 км.
47	+С123-179 варіант 1	Блоки дверні з металопластикового профілю глухі (сендвіч-панель)	м2	172,6	4402,41 759855,97	4300,00 742180,00	16,09 2777,13	86,32 14898,84	30 км.
48	С1113-101	Борошно андезитове кислототривке, марка А	т	6,50034	5515,58 35853,15	4855,92 31565,13	551,51 3585,00	108,15 703,02	30 км.
49	С112-25	Бруски обрізні з хвойних порід, довжина 4-6, 5 м, ширина 75-150 мм, товщина 40-75 мм, III сорт	м3	0,5577	9017,46 5029,04	8576,75 4783,25	263,9 147,18	176,81 98,61	30 км.
50	С111-253	Вапно будівельне негашене грудкове, сорт 1	т	1,09022	5514,3 6011,80	4870,73 5310,17	535,45 583,76	108,12 117,87	30 км.
51	+С111-1626-1 варіант 1	Водоемульсійна фарба	кг	3269,55	128,18 419090,92	125,00 408693,75	0,67 2190,60	2,51 8206,57	30 км.
52	С124-20	Гарячекатана арматурна сталь	т	22,7634	51035,4	49719,67	315,04	1000,69	30 км.

		періодичного профілю, клас А-III, діаметр 8 мм			1161739,22	1131788,74	7171,38	22779,10	
53	С124-21	Гарячекатана арматурна сталь періодичного профілю, клас А-III, діаметр 10 мм	т	116,5624	48993,89 5710845,40	47718,19 5562146,75	315,04 36721,82	960,66 111976,83	30 км.
54	С111-1624-1	Ґрунтовка вододисперсійна СТ-17	кг	1346,75	129,13 173905,83	125,74 169340,35	0,86 1158,21	2,53 3407,27	30 км.
55	С112-53	Дошки обрізні з хвойних порід, довжина 4-6, 5 м, ширина 75-150 мм, товщина 25 мм, III сорт	м3	20,3694	8320,33 169480,13	7893,29 160781,58	263,9 5375,48	163,14 3323,07	30 км.
56	С112-56	Дошки обрізні з хвойних порід, довжина 4-6, 5 м, ширина 75-150 мм, товщина 32,40 мм, II сорт	м3	0,744	11036,26 8210,98	10555,96 7853,63	263,9 196,34	216,4 161,01	30 км.
57	С112-61	Дошки обрізні з хвойних порід, довжина 4-6, 5 м, ширина 75-150 мм, товщина 44 мм і більше, III сорт	м3	29,8927	7965,63 238114,19	7545,54 225556,56	263,9 7888,68	156,19 4668,95	30 км.
58	С111-816	Дріт сталевий низьковуглецевий різного призначення світлий, діаметр 1,1 мм	т	0,44666	56162,96 25085,75	54746,69 24453,16	315,04 140,72	1101,23 491,87	30 км.
59	С111-818-1	Дріт сталевий низьковуглецевий різного призначення світлий, діаметр 4,0 мм	т	0,181824	40113,3 7293,56	39011,72 7093,27	315,04 57,28	786,54 143,01	30 км.
60	&С111-136-3-Ц	Дюбелі 100х10мм	шт	1586	9,71 15400,06	9,50 15067,00	0,02 31,72	0,19 301,34	-
61	С111-1513	Електроди, діаметр 4 мм, марка Е42	т	0,37531	55940,07 20994,87	54436,45 20430,54	406,76 152,66	1096,86 411,67	30 км.
62	+С111-307	Ізол	м2	3292,38	87,52 288149,10	85,30 280840,01	0,5 1646,19	1,72 5662,90	30 км.
63	+С111-	Камені газобетонні	м3	314	4485,29	3541,00	856,34	87,95	30 км.

	736 варіант 2				1408381,06	1111874,00	268890,76	27616,30	
64	С111-736 варіант 1	Камені пінобетонні суцільні	м3	452	4803,41 2171141,32	3852,89 1741506,28	856,34 387065,68	94,18 42569,36	30 км.
65	С1112-27	Карборунд	кг	4,5	120,94 544,23	117,98 530,91	0,59 2,66	2,37 10,66	30 км.
66	С111-1641	Клей бустилат	т	0,343719	64657,43 22223,99	62827,42 21594,98	562,22 193,25	1267,79 435,76	30 км.
67	С111-1648 варіант 1	Клей для наклеювання шпалер	т	0,028106	418000,14 11748,31	409263,26 11502,75	540,8 15,20	8196,08 230,36	30 км.
68	С111-2000-1	Клеюча суміш для керамічної плитки Ceresit СМ 11	кг	2210	11,83 26144,30	11,04 24398,40	0,56 1237,60	0,23 508,30	30 км.
69	С111-1638	Круги армовані абразивні відрізні, діаметр 180х3 мм	шт	4,42	237,41 1049,35	232,60 1028,09	0,15 0,66	4,66 20,60	30 км.
70	+С111-544 варіант 1	Лінолеум полівінілхлоридний	м2	553,86	496,36 274913,95	485,00 268622,10	1,63 902,79	9,73 5389,06	30 км.
71	С111-594	Мастика бітумна покрівельна гаряча	т	1,86022	28876,91 53717,41	27769,90 51658,12	540,8 1006,01	566,21 1053,28	30 км.
72	С111-595	Мастика бітумно-латексна покрівельна	т	0,562	20703,86 11635,57	19757,10 11103,49	540,8 303,93	405,96 228,15	30 км.
73	С111-609 варіант 1	Мастика клеюча для паркету	кг	2112	133,1 281107,20	129,88 274306,56	0,61 1288,32	2,61 5512,32	30 км.
74	С111-612	Мастика морозостійка бітумно-масляна МБ-50	т	0,864	48655,07 42037,98	47095,99 40690,94	605,06 522,77	954,02 824,27	30 км.
75	С111-1604	Папір шліфувальний	м2	275,9817	334,87 92417,99	328,24 90588,23	0,06 16,56	6,57 1813,20	30 км.
76	С112-252 варіант 1	Паркет мозаїчний з деревини	м2	1122	1033,24 1159295,28	1006,38 1129158,36	6,6 7405,20	20,26 22731,72	30 км.
77	&С111-196-2 варіант 1	Піна монтажна (0,75мл)	шт	147	219,69 32294,43	215,00 31605,00	0,38 55,86	4,31 633,57	-
78	+С1421-	Пісок природний, рядовий	м3	171,81	1081,5	500,00	560,29	21,21	30 км.

	10634				185812,52	85905,00	96263,42	3644,10	
79	С1555-115	Плити теплоізоляційні мінераловатні щільністю 165-200 кг/м3	м2	681,86	602,45 410786,56	581,42 396447,04	9,22 6286,75	11,81 8052,77	30 км.
80	+С111-256 варіант 1	Плитки керамічні для внутрішнього облицювання стін	м2	529	298,87 158102,23	285,00 150765,00	8,01 4237,29	5,86 3099,94	30 км.
81	С111-283 варіант 1	Плитки керамічні для підлог	м2	433,5	502,7 217920,45	477,26 206892,21	15,58 6753,93	9,86 4274,31	30 км.
82	+С111-1305 варіант 1	Портландцемент загальнобудівельного призначення бездобавковий, марка 400	т	0,2116	6589,39 1394,31	6020,00 1273,83	440,19 93,14	129,2 27,34	30 км.
83	+С1546-66	Пропан-бутан технічний	м3	119,16	137,64 16401,18	125,00 14895,00	9,94 1184,45	2,7 321,73	30 км.
84	С1425-11681	Розчин готовий кладковий важкий цементний, марка М50	м3	3,17	2677,7 8488,31	1763,37 5589,88	861,83 2732,00	52,5 166,43	30 км.
85	С1425-11683	Розчин готовий кладковий важкий цементний, марка М100	м3	0,1192	3140,55 374,35	2217,14 264,28	861,83 102,73	61,58 7,34	30 км.
86	С1425-11684	Розчин готовий кладковий важкий цементний, марка М150	м3	77,6628	3510,42 272629,05	2579,76 200351,38	861,83 66932,13	68,83 5345,54	30 км.
87	С1425-11687	Розчин готовий кладковий важкий цементно-вапняковий, марка М25	м3	54,0342	2912,77 157389,20	1993,83 107735,01	861,83 46568,29	57,11 3085,90	30 км.
88	С1425-11700	Розчин готовий опоряджувальний цементний 1:3	м3	7,935	3356,75 26635,81	2429,10 19274,91	861,83 6838,62	65,82 522,28	30 км.
89	С1425-11706-3	Розчин з мармуровим дрібняком для мозаїчних підлог [без барвника] на звичайному цементі	м3	4,59	9999,55 45897,93	8941,65 41042,17	861,83 3955,80	196,07 899,96	30 км.
90	&С111-860-2 варіант 2	Руберойд наплавлюваний верхній шар	м2	748,06	165,93 124125,60	160,00 119689,60	2,68 2004,80	3,25 2431,20	30 км.
91	&С111-860-1 варіант 1	Руберойд наплавлюваний нижній шар	м2	761,3	135,33 103026,73	130,00 98969,00	2,68 2040,28	2,65 2017,45	30 км.
92	С111-856	Руберойд покрівельний з пиловидною засипкою РКП-350Б	м2	29,128	86,17 2509,96	83,54 2433,35	0,94 27,38	1,69 49,23	30 км.

93	С111-1633 варіант 1	Суміш для затирання швів	кг	192,95	139,09 26837,42	135,69 26181,39	0,67 129,28	2,73 526,75	30 км.
94	С111-2010-1	Суміш для укладання пінобетонних блоків Ceresit CT 21	кг	7227,6	13,66 98729,02	12,83 92730,11	0,56 4047,46	0,27 1951,45	30 км.
95	С1424-11598	Суміші бетонні готові важкі, клас бетону В7, 5 [М100], крупність заповнювача більше 40 мм	м3	514,605	3843,45 1977858,59	2827,91 1455256,63	940,18 483821,33	75,36 38780,63	30 км.
96	С1424-11600	Суміші бетонні готові важкі, клас бетону В15 [М200], крупність заповнювача більше 40 мм	м3	148,19	4227,33 626448,03	3204,26 474839,29	940,18 139325,27	82,89 12283,47	30 км.
97	С1424-11610	Суміші бетонні готові важкі, клас бетону В7, 5 [М100], крупність заповнювача більше 20 до 40 мм	м3	286,62	3927,73 1125765,97	2910,54 834218,97	940,18 269474,39	77,01 22072,61	30 км.
98	С1424-11612	Суміші бетонні готові важкі, клас бетону В15 [М200], крупність заповнювача більше 20 до 40 мм	м3	62,93	4363,49 274594,43	3337,75 210044,61	940,18 59165,53	85,56 5384,29	30 км.
99	С1424-11621	Суміші бетонні готові важкі, клас бетону В15 [М200], крупність заповнювача більше 10 до 20 мм	м3	917,2736	4526,96 4152460,90	3498,02 3208641,40	940,18 862402,29	88,76 81417,21	30 км.
100	+К589121-2544 варіант 1	Сходові марші залізобетонні марки	шт	8	6993,63 55949,04	6505,83 52046,64	350,67 2805,36	137,13 1097,04	30 км.
101	+К589121-М001 варіант 1	Сходові площадки залізобетонні марки	шт	8	6313,35 50506,80	5916,67 47333,36	272,89 2183,12	123,79 990,32	30 км.
102	С111-631	Тирса деревна	м3	17,885	829,39 14833,64	731,74 13087,17	81,39 1455,66	16,26 290,81	30 км.

103	С111-1853-4	Цвяхи будівельні 4,0х120 мм	т	0,89174	39889,35 35570,93	38737,96 34544,19	369,25 329,27	782,14 697,47	30 км.
104	С111-175	Цвяхи будівельні з конічною головкою 4, 0х100 мм	т	0,407884	37889,09 15454,35	36746,54 14988,33	399,63 163,00	742,92 303,02	30 км.
105	С111-1892	Шліфкруги	шт	4,5	207,23 932,54	203,16 914,22	0,01 0,05	4,06 18,27	30 км.
106	&С111-1896-1	Шпаклівка стартова	кг	6056,4	20,54 124398,46	19,50 118099,80	0,64 3876,10	0,4 2422,56	30 км.
107	&С111-1896-5	Шпаклівка фінішна	кг	6056,4	21,56 130575,98	20,50 124156,20	0,64 3876,10	0,42 2543,68	30 км.
108	С111-1896	Шпаклівка полімерцементна	кг	10,317	140,62 1450,78	137,22 1415,70	0,64 6,60	2,76 28,48	30 км.
109	+С111-1704 варіант 1	Шпалери	м2	1210,72	88,73 107427,19	86,80 105090,50	0,19 230,04	1,74 2106,65	30 км.
110	С1421-9474	Щебінь із природного каменю для будівельних робіт, фракція 5[3]-10 мм, марка М200-300	м3	12,1808	1710,24 20832,09	1024,69 12481,54	652,02 7942,13	33,53 408,42	30 км.
111	С1421-9476	Щебінь із природного каменю для будівельних робіт, фракція 10-20 мм, марка М200-300	м3	6,0904	1491,62 9084,56	810,35 4935,36	652,02 3971,06	29,25 178,14	30 км.
112	С1421-9477	Щебінь із природного каменю для будівельних робіт, фракція 20-40 мм, марка М200-300	м3	19,7276	1296,8 25582,75	619,35 12218,29	652,02 12862,79	25,43 501,67	30 км.
113	С123-514-У	Щити опалубки, ширина 300-750 мм, товщина 25 мм	м2	1104,013	646,48 713722,32	627,74 693033,12	6,06 6690,32	12,68 13998,88	30 км.
		Енергоносії машин, врахованих в складі загальновиробничих витрат							
114	С1999-9001	Електроенергія	кВт-год	1401,6869	8,43544 11823,85	8,43544 11823,85	-	-	-
115	С1999-	Мастильні матеріали	кг	16,5386	159,41	159,41	-	-	-

	9005				2636,41	2636,41			
116	С1999-9009	Дрова	м3	38,5168	119,13 4588,51	119,13 4588,51	-	-	-
		Разом	грн.		19048,77	19048,77			
		Разом по розділу III	**грн.**		**28402289,59**	**24977692,03**	**2868093,93**	**556503,63**	
		Підсумкові витрати енергоносіїв для усіх машин							
		Електроенергія	кВт-год	15895,869					
		Мастильні матеріали	кг	146,299					
		Гідравлічна рідина	кг	17,492					
		Дрова	м3	38,517					
		Бензин	л	82,597					
		Дизельне паливо	л	1742,164					

Склав _____

[посада, підпис (ініціали, прізвище)]

Перевірив _____

[посада, підпис (ініціали, прізвище)]

6 ОХОРОНА ПРАЦІ І ДОВКІЛЛЯ

6.1 Загальні положення з питань охорони праці на будівельному майданчику

Норми з охорони праці в будівництві регламентує ДБН А.3.2-2-2009 «Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення» [9].

Ці норми поширюються на загальнобудівельні і спеціальні будівельні роботи під час нового будівництва, розширення, реконструкції, технічного переоснащення, капітального ремонту, реставрації будівель та споруд.

Ці норми визначають вимоги з охорони праці та промислової безпеки під час виконання будівельно-монтажних робіт.

Вимоги безпеки праці нормативно-правових актів і відомчих нормативних документів не повинні суперечити положенням цих норм. За наявності розбіжностей ці норми є пріоритетними.

Організація і виконання будівельно-монтажних робіт повинні відповідати вимогам:

- 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.

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 [11] «Організація будівельного виробництва». Виконанню основних будівельно-монтажних робіт на об'єктах будівництва повинен передувати комплекс підготовчих заходів і робіт згідно з пунктом 1.5 [9].

Завершення цих робіт згідно з додатком Н [9], та підтверджується актом комісії про закінчення позамайданчикових і внутрішньомайданчикових підготовчих робіт і готовність об'єкта до початку будівництва.

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:

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

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

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

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

д) дозвіл на виконання робіт з підвищеною небезпекою;

е) проект виконання підготовчих робіт згідно з пунктом 3.1 [11].

Під час виконання робіт на будівельних об'єктах кількома організаціями генпідрядник, а у разі залучення замовником підрядників за прямими договорами замовник повинен визначити одну з підрядних організацій відповідальною за охорону праці на об'єкті, яка зобов'язана:

- здійснювати допуск до виконання робіт лише тих субпідрядників (підрядників), які мають дозвіл на виконання робіт підвищеної небезпеки;

- спільно з субпідрядниками (підрядниками), які залучаються до виконання робіт, розробити графік виконання сумісних робіт, заходи

безпечного виконання робіт. Ці заходи є обов'язковими для всіх організацій, які беруть участь у будівництві;

- перед початком робіт визначити небезпечні зони на будівельному майданчику та позначити їх відповідними знаками;

- координувати дотримання виконавцями вимог з охорони праці;

- контролювати дотримання працівниками субпідрядних організацій рішень із питань охорони праці;

- забезпечити унеможливлення допуску на об'єкт будівництва сторонніх осіб;

- забезпечити реєстрацію всіх осіб, які входять на об'єкт будівництва або виходять з нього.

У разі одночасного виконання робіт генпідрядником і субпідрядниками (підрядниками) забезпечення виконання заходів з охорони праці загального характеру (улаштування огорожі будівельних майданчиків, зон дії небезпечних факторів, дверних прорізів ліфтових та вентиляційних шахт, технологічних прорізів у перекриттях, покриттях тощо; улаштування захисних козирків і сіток, забезпечення місць загального користування освітленням та плакатами з безпеки праці, знаками безпеки) є обов'язком генпідрядника.

Недотримання генпідрядником цих вимог не знімає відповідальності з субпідрядника (підрядника) за порушення ним правил і норм безпеки праці під час виконання робіт і можливі у зв'язку з цим нещасні випадки.

Дотримання безпечних умов праці під час виконання монтажних і спеціальних будівельних робіт, виконання протипожежних заходів, дотримання законодавства з охорони праці є обов'язками субпідрядника.

Під час виконання сумісних робіт генпідрядник та субпідрядники (підрядники) повинні вести відповідні журнали.

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 вантажозахватні 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).

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

ДБН А.3.2-2-2009 "Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення".

Виконання будівельно-монтажних робіт в цих зонах допускається згідно з ПВР. 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 житлових будинках визначаються згідно з ДСН 3.3.6.037-99 Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку.

Перед початком виконання робіт у місцях, де діють або можуть виникати небезпечні виробничі фактори, не пов'язані з характером виконуваної роботи, відповідальний виконавець робіт повинен видати наряд-допуск на виконання робіт підвищеної небезпеки згідно з формою, зазначеною у додатку.

Форма журналу обліку нарядів-допусків на виконання будівельно-монтажних робіт підвищеної небезпеки зазначена.

Перелік робіт, на виконання яких необхідно видавати наряд-допуск, повинен бути розроблений у будівельній організації з урахуванням місцевих умов і особливостей будівництва. Орієнтовний перелік таких робіт зазначено. Наряд-допуск затверджується особою, яка уповноважена роботодавцем, і видається керівнику робіт (виконробу, майстру). Під час виконання робіт на території діючого підприємства наряд-допуск повинен бути підписаний посадовою особою діючого підприємства.

Допуск на будівельний майданчик сторонніх осіб або працівників, що не зайняті на роботах на даній території, а також осіб, що перебувають у стані алкогольного, токсичного або наркотичного сп'яніння, забороняється.

Особи, що перебувають на території будівельного майданчика, у виробничих приміщеннях, на робочих місцях і ділянках робіт, зобов'язані виконувати правила внутрішнього трудового розпорядку даної організації. Відповідальними за виконання цих вимог є керівники робіт (майстри, виконроби).

Усі особи, що перебувають на будівельному майданчику, зобов'язані носити захисні каски, сигнальні жилети.

Керівники робіт, інженерно-технічні робітники, стропальники та особи, що відвідують будівельний об'єкт (представники інспектуючих організацій, інвестори тощо) повинні носити білі будівельні каски і сигнальні жилети. Працівники та інженерно-технічні робітники без захисних касок та інших необхідних засобів індивідуального захисту до виконання робіт не допускаються.

6.2. Організація будівельного майданчику та робочого місця

Будівельні майданчики (площадки будівельних і промислових підприємств з об'єктами будівництва, що знаходяться на них, виробничими і санітарно-побутовими приміщеннями і спорудами), 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.

Площа санітарно-побутових приміщень визначається відповідно до кількісного складу робітників у найбільш багаточисельну зміну на об'єкті за укрупненими нормативними показниками.

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 улаштовані 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.

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.

Будівельні майданчики та виробничі дільниці повинні бути огороджені згідно з ДБН А.3.2-2-2009 "Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення".

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.

Якщо неможливо установити огорожу, у випадках, визначених у ПВР, для виконання певних видів робіт (наприклад, верхолазні, монтаж конструкцій, обладнання, опалубки; мурування стін тощо) відповідно до ПВР їх необхідно виконувати із застосуванням запобіжних поясів, страхувальних канатів. Місця кріплення поясів, канатів повинні бути визначені у ПВР.

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;

- драбини або скоби, що передбачені для піднімання чи спускання працівників на робочі місця, які розташовані на висоті (глибині) більше ніж 5 м, необхідно обладнувати пристроями для закріплення запобіжного пояса (канатами з уловлювачами тощо), а також обладнані дуговою огорожею.

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 [10], 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. Пожежна безпека на будівельному майданчику

Пожежна безпека на будівельному майданчику забезпечується відповідно до вимог Закону України «Про пожежну безпеку», ДБН А.3.2-2-

2009 Система стандартів безпеки праці. Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення.

На кожному об'єкті роботодавець створює і несе відповідальність за функціонування системи пожежної безпеки.

Роботодавець зобов'язаний призначити особу, відповідальну за виконання працівниками правил пожежної безпеки на будівельному майданчику.

На кожному будівельному об'єкті необхідно мати інструкції з пожежної безпеки та інструкції для всіх вибухопожежонебезпечних і пожежонебезпечних приміщень. Показники пожежовибухонебезпеки технологічних речовин і матеріалів, що застосовуються на будівельному майданчику.

Працівники допускаються до роботи тільки після проходження інструктажу з пожежної безпеки відповідно до НАПБ Б.02.005, а у разі зміни специфіки роботи - після позачергового інструктажу.

Залежно від особливостей будівельного майданчика, розмірів та умов експлуатації приміщень, наявного обладнання і кількості робочих місць, а також максимально можливої чисельності присутніх працівників повинна бути забезпечена належна кількість первинних засобів пожежогасіння згідно з вимогами НАПБ А.01.001, НАПБ Б.03.001, ДБН В.1.1-7, ДБН В.1.2-7. Проходи до технічних засобів пожежогасіння повинні бути вільними і позначеними відповідними знаками.

До всіх будівель і споруд будівельного майданчика, у тому числі об'єктів прилеглої забудови, майданчиків складування матеріалів повинен бути забезпечений вільний доступ, а протипожежні відстані між ними повинні відповідати вимогам ДБН В.2.2-28:2010. Будинки адміністративного та побутового призначення.

Дозвіл на роботи у пожежонебезпечних та вибухонебезпечних зонах оформлюється нарядом-допуском згідно з НАПБ А.01.001 за умови, що

будівельний об'єкт повністю забезпечений засобами пожежогасіння та оперативного оповіщення у разі небезпеки.

У місцях, де розміщено горючі чи легкозаймисті матеріали, куріння заборонено, а користування відкритим вогнем допускається тільки на відстані понад 50 м від зазначених матеріалів.

У разі виникнення пожежної небезпеки евакуацію людей необхідно здійснювати згідно з ДБН В.1.1-7, ДБН В.1.2-7.

Кількість, розташування, розміри шляхів евакуації і виходів визначаються залежно від характеру робіт, розмірів і облаштування будівельного майданчика і приміщень, а також від максимально можливої кількості осіб, які там можуть перебувати. Шляхи евакуації повинні бути вільними від сторонніх предметів і якнайкоротшими до евакуаційних виходів.

Евакуаційні виходи, шляхи евакуації повинні бути позначені знаками пожежної безпеки відповідно до вимог ДСТУ ISO 6309.

6.4. Електробезпека на будівельному майданчику

Електробезпека на будівельному майданчику повинна забезпечуватися відповідно до вимог ДСТУ Б А.3.2-13:2011.

Працівники допускаються до роботи тільки після проходження інструктажу з електричної безпеки, а у разі зміни специфіки роботи - після позачергового інструктажу.

Улаштування і технічне обслуговування тимчасових і постійних електричних мереж на виробничій території повинен здійснювати персонал, що має відповідну кваліфікаційну групу з електробезпеки.

Улаштування тимчасових електромереж напругою до 1000 В, що використовуються для електрозабезпечення об'єктів будівництва, необхідно виконати ізольованими проводами чи кабелями на опорах або конструкціях,

розрахованих на відповідну механічну міцність під час прокладання по них проводів і кабелів на висоті над рівнем землі та настилу не менше ніж, м:

2,5 м - над робочими місцями;

3,5 м - над проходами;

6,0 м - над проїздами.

Світильники загального освітлення напругою 127 В і 220 В необхідно встановлювати на висоті не менше ніж 2,5 м від рівня землі, підлоги, настилу.

Вимикачі, рубильники та інші комутаційні електричні апарати, що застосовуються на відкритому повітрі або у вологих цехах, повинні бути у пожежо - вибухозахищеному виконанні. Усі електропускові пристрої слід розміщувати так, щоб унеможливлювався пуск машин, механізмів і устаткування сторонніми особами. Забороняється вмикання декількох струмоприймачів одним пусковим пристроєм.

Розподільні щити і рубильники необхідно закривати на замок.

Штепсельні розетки для номінальних струмів до 20 А, призначені для живлення переносного електроустаткування і ручного електроінструменту, що застосовуються поза приміщеннями, повинні бути обладнані пристроями захисного відключення (ПЗВ) зі струмом спрацьовування не більше ніж 30 мА або кожна розетка повинна живитися від індивідуального розподільного трансформатора з напругою не більше ніж 25 В.

Металеві будівельні риштування, металеві огорожі місць, де виконуються роботи, полиці та лотки для прокладання кабелів і проводів, рейкові колії вантажопідіймальних кранів і транспортних засобів з електричним приводом, корпуси устаткування, машин і механізмів з електроприводом необхідно заземлювати відповідно до Правил улаштування електроустановок одразу після їх встановлення на місце до початку виконання будь-яких робіт.

Допуск персоналу будівельно-монтажних організацій до робіт у діючих установках і охоронній зоні ліній електропередачі повинен здійснюватися.

Підготовка робочого місця і допуск до роботи персоналу, який працює за відрядженням, здійснюються завжди персоналом організації, що експлуатує електротехнічне устаткування.

6.5. Безпека в надзвичайних ситуаціях

Прогнозування масштабів і наслідків хімічнонебезпечних аварій.

Прогнозування техногенної небезпеки та наслідків для мешканців будівлі при аварії на станції «Зустрічна».

1.Будуєма будівля у м. Запоріжжя.

2. Залізнична станція «Зустрічна» (місце розливу аміаку).

Вихідні дані:

- найменування СДОР – аміак;
- маса ємностей зберігання – 36 т;
- час аварії t = 4 год.;
- висота піддона -1,6 м;
- метеорологічні умови: t = +20;
- швидкість вітру t = 1 м/с;
- інверсія.

Допущення при довгостроковому прогнозуванні:

- ступінь заповнення ємностей у всіх випадках приймається 70% від їх паспортного об'єму;

- метеорологічні дані: швидкість вітру в приземному шарі - 1 м / с; температура повітря 20 ° С; ступінь вертикальної стійкості атмосфери інверсія; поширення хмари зараженого повітря приймається в секторі до 360 °; напрямок вітру на об'єкт;

- середня щільність населення для даної місцевості, а для суб'єктів господарювання - максимальна чисельність працюючої зміни;

- максимальний час t перебування людей в зоні хімічного зараження після початку аварії становить 4 години.

Виявлення прогнозованою хімічної обстановки. Визначення тривалості вражаючої дії НХР.

Визначаємо табличні коефіцієнти, що враховують властивості НХР, умови їх зберігання і погодні умови:

k1 - коефіцієнт, що залежить від умов зберігання НХР

k2 - коефіцієнт, що враховує фізико-механічні властивості НХР

k3 - коефіцієнт, що дорівнює відношенню порогової токсодоза хлору до порогової токсодоза аварійного хімічної речовини

k4 - коефіцієнт, що враховує швидкість вітру

k5 - коефіцієнт, що враховує ступінь вертикальної стійкості атмосфери

k7 - коефіцієнт, що враховує вплив температури зовнішнього повітря

kg - коефіцієнт, що залежить від тривалості випаровування і від часу t, що пройшов після початку аварії.

$$k_6 = \min \begin{cases} T_{исп}^{0,8} \\ t^{0,8} \end{cases}$$

$T_{исп}^{0,8} = 38{,}94$ час

$t^{0,8} = 3{,}2$ час

$k_6 = 3{,}2$

$$T_{пор} = T_{исп} = \frac{h \cdot \rho}{k_2 \cdot k_4 \cdot k_7} = \frac{1{,}4 \cdot 0{,}73}{0{,}021 \cdot 1 \cdot 1} = 48{,}7 \text{ час;}$$

де h - товщина шару розливу;

h = H - 0,2 = 1,6- 0,2 = 1,4 м

H - висота піддону.

Визначення еквівалентної кількості речовини

Визначення еквівалентної кількісті речовини ($Q_{э1}$) в первинній хмарі:

$$Q_{э1} = k_1 \cdot k_3 \cdot k_5 \cdot k_7 \cdot Q_0 = 0{,}05 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 36 = 1{,}8 \text{ т;}$$

де Q_0 – кількість розлився НХР, т.

Визначення еквівалентної кількісті речовини ($Q_{э2}$) у вторинній хмарі:

$$Q_{э2} = (1 - k_1) \cdot k_2 \cdot k_3 \cdot k_4 \cdot k_5 \cdot k_6 \cdot k_7 \cdot \frac{Q_0}{h \cdot \rho} =$$

$$= (1 - 0{,}05) \cdot 0{,}061 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 3{,}2 \cdot 1 \cdot \frac{36}{1{,}4 \cdot 0{,}73} = 6{,}53 \text{ т.}$$

Визначення розрахункової глибини поширення хмари зараженого повітря по еквівалентним кількостям речовини.

Розрахункова глибина поширення хмари на відкритій місцевості:

$Г_{э1}$ = 5,2 км,

$Г_{э2}$ = 13,8 км.

Повна глибина поширення зараженої хмари:

$$Г = Г^{/} + 0{,}5Г^{//} = 13{,}8 + 0{,}5 \cdot 5{,}2 = 16{,}4 \text{ км,}$$

де $Г^{/} = \max\begin{cases} Г_{э1} \\ Г_{э2} \end{cases}$; $Г^{//} = \min\begin{cases} Г_{э1} \\ Г_{э2} \end{cases}$

Гранично можливе значення глибини перенесення повітряних мас $Г_п$:

$$Г_п = t \cdot \omega = 4 \cdot 5 = 20 \text{ км;}$$

де ω - швидкість перенесення переднього фронту зараженого повітря при заданій швидкості вітру в приземному шарі і ступеня вертикальної стійкості атмосфери.

За остаточну розрахункову глибину поширення зараженого хмари приймаємо менше з двох порівнюваних між собою значень:

$$Г_р = \min\begin{cases} Г \\ Г_п \end{cases} = 16{,}4 \text{ км.}$$

Визначення розмірів зон заражень НХР

Площа зони можливого зараження для первинного і вторинного хмари розраховується за формулою:

$$S_В = 8{,}72 \cdot 10^{-3} \cdot Г_р^2 \cdot \varphi, \text{ км}^2;$$

де Гр - розрахункова глибина зони зараження, км;

φ - кутовий розмір зони можливого зараження, град.

$S_В = 8{,}72 \cdot 10^{-3} \cdot 16{,}4^2 \cdot 180 = 422{,}16$ км^2.

Площа зони фактичного зараження $S_ф$, (км^2), при заданому часу від початку аварії, розраховується за формулою:

$$S_ф = k_8 \times \Gamma_р^2 \times t^{0,2} = 0{,}081 \times 16{,}4^2 \times 4^{0,2} = 29{,}59 \text{ км},$$

де k_8 - коефіцієнт, що залежить від ступеня вертикальної стійкості атмосфери;

t - час, що минув після початку аварії, t = 4 год.

Зона фактичного зараження на картах і схемах позначається у вигляді еліпса. Ширина зони (В) фактичного зараження (мала вісь еліпса) визначається за формулою:

$$B = 1{,}3 \cdot \frac{S_ф}{\Gamma_р} = 1{,}3 \times \frac{29{,}59}{16{,}4} = 2{,}35 \text{ , км.}$$

Радіус району аварії:

$$R_А = 50\sqrt{Q_0} = 50\sqrt{36} = 300 \text{ м.}$$

Оцінка прогнозованої хімічної обстановки.

Визначення часу підходу хмари зараженого повітря до заданого населеного пункту (об'єкту).

Час підходу хмари НХР до заданого населеного пункту (об'єкту) залежить від швидкості перенесення хмари повітряним потоком і визначається за формулою:

$$t_{подх} = \frac{R}{W} = \frac{1{,}28}{5} = 0{,}26 \text{ год;}$$

де R - відстань від місця аварії до заданого населеного пункту (об'єкта), км, визначається за картою;

W - швидкість переносу переднього фронту хмари зараженого повітря, км / год.

Визначення можливих втрат серед мешканців будівлі при довгостроковому (оперативному) прогнозуванні.

Можливі втрати серед мешканців будівлі і населення можна визначити за даними в залежності від мешканців проживаючих в будівлі при проходженні зараженого хмари в наступній послідовності:

• визначається кількість виробничого персоналу знаходиться в найпростіших укриттях (будівля) і на відкритій місцевості

$$N_{у} = 0{,}01 \cdot П_{у} \cdot N_{общ} = 0{,}01 \cdot 80 \cdot 400 = 320 \text{ чел.};$$

$$N_{ом} = 0{,}01 \cdot П_{ом} \cdot N_{общ} = 0{,}01 \cdot 20 \cdot 400 = 80 \text{ чел.},$$

де $N_{общ}$ - чисельність мешканців, чол .;

$П_{ом}$, $П_{у}$ - відсоток мешканців, які перебувають в будинках і на відкритій місцевості (на території будівлі).

• визначається кількість мешканців, які можуть одержати поразки, перебуваючи в будівлях і на відкритій місцевості (на території об'єкта):

$$N_{у}^{пор} = 0{,}01 \cdot П_{у}^{пор} \cdot N_{у} = 0{,}01 \cdot 22 \cdot 320 = 71 \text{ чел.};$$

$$N_{ом}^{пор} = 0{,}01 \cdot П_{ом}^{пор} \cdot N_{ом} = 0{,}01 \cdot 40 \cdot 80 = 32 \text{ чел.},$$

де $П_{у}^{пор}, П_{ом}^{пор}$ – можливий відсоток поразки в будівлях і на відкритій місцевості в залежності від відсотка забезпечення їх протигазами, відповідно.

• визначаються сумарні втрати серед мешканців:

$$N_{сум} = N_{у}^{пор} + N_{ом}^{пор} = 71 + 32 = 103 \text{ чел.}$$

Визначається структура втрат:

– легкого ступеня $N_{пор}^{л} = 0{,}01 \cdot 25 N_{сум} = 0{,}01 \cdot 25 \cdot 103 = 26$ чел.

– середнього та тяжкого $N_{пор}^{С-Т} = 0{,}01 \cdot 40 N_{сум} = 0{,}01 \cdot 40 \cdot 103 = 41$ чел.

– з летальним наслідками $N_{пор}^{см} = 0{,}01 \cdot 35 N_{сум} = 0{,}01 \cdot 35 \cdot 35 = 36$ чел.

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. ДБН В.1.2-2:2006 Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об`єктів. Навантаження і впливи. Норми проектування. Зміна № 1. [Чинний від 2007-10-01]. Вид. офіц. Київ : УкрНДІпроектстальконструкція, 2007. 43 с.

2. ДБН В.2.2-15:2019 Будинки і споруди. Житлові будинки. Основні положення. [Чинний від 2019-12-01]. Вид. офіц. Київ : КИЇВЗНДІЕП, 2019. 43 с.

3. ДБН В.2.6-31:2021 Теплова ізоляція та енергоефективність будівель. [Чинний від 2022-09-01]. Вид. офіц. Київ : НДІБК, 2022. 27 с

4. ДСТУ Б В.2.6-156:2010 Конструкції будинків і споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції з важкого бетону. Правила проектування. [Чинний від 2011-06-01]. Вид. офіц. Київ : НДІБК, 2011. 123 с.

5. ДБН А.3.1-5:2016 Організація будівельного виробництва. [Чинний від 2012-07-01]. Вид. офіц. Київ : Держстандарт України, 2016. 29 с.

6. ДБН А.2.2-3-2012 Склад та зміст проектної документації на будівництво. [Чинний від 2012-07-01]. Вид. офіц. Київ : Держстандарт України, 2012. 29 с.

7. ДСТУ Б А.2.4-7:2009 Система проектної документації для будівництва. Правила виконання архітектурно-будівельних робочих креслень.[Чинний від 2009-01-24]. Вид. офіц. Київ : Держстандарт України, 2009. 75 с.

8. ДСТУ Б В.1.2- 3:2006 Прогини і переміщення. Вимоги проектування. [Чинний від 2007-01-01]. Вид. офіц. Київ : УкрНДІпроектстальконструкція, 2007. 15 с.

9. ДБН В.2.1-10:2018 Основи і фундаменти будівель та споруд. Основні положення. [Чинний від 2019-01-01]. Вид. офіц. Київ : НДІБК, 2019. 15 с.

10. ДБН А.3.2-2-2009 Система стандартів безпеки праці. Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення (НПАОП 45.2-7.02-12). [Чинний від 2012-04-01]. Вид. офіц. Київ : НДІБК, 2012. 122 с.

11. ДБН В.1.1-7:2016 Пожежна безпека об`єктів будівництва. Загальні вимоги. [Чинний від 2017-06-01]. Вид. офіц. Київ : УкрНДІЦЗ, 2016. 38 с.

12. ДСТУ 9191:2022 Теплоізоляція будівель. Метод вибору теплоізоляційного матеріалу для утеплення будівель. [Чинний від 2023-03-01]. Вид. офіц. Київ : Технічний комітет стандартизації ТК 302 «Енергоефективність будівель і споруд», 2023. 63 с.

13. ДБН В.2.6-98:2009 Конструкції будинків і споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення. Зі Зміною № 1. [Чинний від 2020-06-01]. Вид. офіц. Київ : НДІБК, 2020. 74 с.

14. ДБН В.2.6-162:2010 Конструкції будинків і споруд. Кам`яні та армокам`яні конструкції. Основні положення. [Чинний від 2022-09-01]. Вид. офіц. Київ : ДП НДІБК, 2022. 107 с.

15. ДСТУ Б А.2.4-2:2009 Умовні графічні зображення та умовні познаки елементів генеральних планів та споруд транспорту. [Чинний від 2010-01-01]. Вид. офіц. Київ : Закрите акціонерне товариство інститут «ГІПРОЦИВІЛЬПРОМБУД», 2009. 32 с.

16. ДСТУ 9243.4:2023 Система проєктної документації для будівництва. Основні вимоги до проєктної документації. [Чинний від 2024-04-01]. Вид. офіц. Київ : Технічний комітет стандартизації «Захист будівель і споруд», 2023. 59 с.

17. ДСТУ EN ISO 4157-1:2018 Кресленики будівельні. Системи позначення. Частина 1. Будівлі та частини будівель (EN ISO 4157-1:1998, IDT; ISO 4157-1:1998, IDT). [Чинний від 2019-01-01]. Вид. офіц. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2019. 18 с.

18. ДСТУ Б А.2.4-6:2009. Правила виконання робочої документації генеральних планів. [Чинний від 2010-01-01]. Вид. офіц. Київ : Державне підприємство Український державний проектний інститут «Укрміськбудпроект», 2010. 37 с.

19. ДСТУ 9243.7:2023 Система проєктної документації для будівництва. Правила виконання архітектурно-будівельних робочих

креслень. [Чинний від 2024-04-01]. Вид. офіц. Київ : Технічний комітет стандартизації «Захист будівель і споруд», 2024. 49 с.

21. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010. Будівельна кліматологія. [Чинний від 2011-11-01]. Київ: Мінрегіонбуд України. 2011. 130 с.

22. ДСТУ Б В.2.8-10-98. Будівельна техніка, оснастка, інвентар та інструмент. Стропи вантажні. Класифікація, параметри та розміри, технічні вимоги. [Чинний від 1999-01-01]. Вид. офіц. Київ: Асоціація «Будтехконструкція», 1998. 23 с.

23. ДСТУ – Н Б. Д.1.1-6:2013. Настанова що до розроблення ресурсних елементних кошторисних норм на будівельні роботи. [Чинний від 2014-01-01]. Вид. офіц. Київ: Мінрегіон України, 2013. 45 с.

24. ДСТУ Б А.3.1-13:2010 Номенклатура показників якості будівельної продукції. Основні положення. [Чинний від 2010-08-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіонбуд України, 2010. 32 с.

25. Войцехівський О.В., Журавський О.Д., Байда Д.М. Розрахунок залізобетонних конструкцій з використанням спрощених діаграм деформування матеріалів : навч. посіб. Київ : КНУБА, 2017. 168 с.

26. Войцехівський О.В., Журавський О.Д., Попов О.В., Основи проектування елементів залізобетонного каркасу багатоповерхової будівлі. Навчальний посібник. Київ : КНУБА, 2018. 191 с.

27. Гетун Г.В. Архітектура будівель і споруд: підручник. Основи проєктування: Київ, Кондор, 2011. 378 с.

28. Зоценко М.Л. Інженерна геологія. Механіка ґрунтів, основи та фундаменти : Полтава, ПНТУ, 2004. 568 с.

29. Кріпак В.Д. Розрахунок залізобетонних конструкцій за граничними станами другої групи за ДБН В.2.6-98:2009, К. КНУБА, 2015. 70 с.

30. Мурашко Л.А., Клімов Ю.А., Козак О.В. Розрахунок та конструювання монолітного залізобетонного ребристого перекриття з балковими плитами: Навчальний посібник. Київ : КНУБА, 2018. 134 с.

31. Мурашко Л.А., Колякова В.М., Сморкалов Д.В. Розрахунок за міцністю перерізів нормальних та похилих до поздовжньої осі згинальних елементів за ДБН В.2.6- 98:2009: К. КНУБА, 2012. 72 с.

32. Павліков А.М. Залізобетонні конструкції: будівлі, споруди та їх частини: Підручник [для студ. вищ. навч. закл.] / А.М. Павліков; ПолтНТУ. Полтава: ТОВ «АСМІ», 2017. 284 с.

33. Павліков А.М. Залізобетонні конструкції : практичні методи розрахунків та конструювання : навч. посіб. / А.М. Павліков, Д.В. Кочкарьов ; [за ред. д.т.н., проф. Павлікова А.М.] ; ПолтНТУ. Полтава, ТОВ «АСМІ», 2019. 238 с.

34. Практичний посібник із розрахунку залізобетонних конструкцій за діючими нормами України (ДБН В.2.6-98:2009) та новими моделями деформування, що розроблені на їхню заміну / Бамбура А.М., Павліков А.М., Колчунов В.І. та ін. Київ :Талком, 2017. 627 с.

35. Технологія будівельного виробництва : підручник / В.К. Черненко, М.Г.Ярмоленко, Г.М.Батура та інш; за редакцією В.К.Черненко : К. Вища школа, 2002. 430 с.

36. Притула С. Ф. Технологія будівельних процесів: навч. посібник. Київ: ІЗМН, 1996. 140 с.

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