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: **«Проект будівництва сучасного закладу загальної середньої освіти у м. Дніпро»**

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

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

Гаврилець Іван Олександрович
(прізвище та ініціали)

Керівник 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

2

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

Гаврилець Іван Олександрович
(прізвище, ім'я, по батькові)
1. Тема роботи (проекту) «Проект будівництва сучасного закладу загальної середньої освіти у м. Дніпро

керівник роботи Пастухова С.В.
(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) загальа 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

3

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-будівельні рішення		
2.	Розрахунково-конструктивний		
3.	Технологія будівельного виробництва		
4.	Організація будівництва		
5.	Економічний розділ		
6.	Охорона праці та охорона навколишнього середовища		

Студент _____ (підпис) Гаврилець І.О. (прізвище та ініціали)

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

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

АНОТАЦІЯ

Гаврилець І.О. Проект будівництва сучасного закладу загальної середньої освіти у м. Дніпро

Кваліфікаційна випускна робота для здобуття ступеня вищої освіти бакалавра за спеціальністю 192 – Будівництво та цивільна інженерія, науковий керівник Пастухова С.В. 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 збірної залізобетонної ребристої плити покриття. У організаційно технологічної частини була розроблена технологічна карта на монтаж колон, 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

Gavrylets I.O. Project for the construction of a modern institution of general secondary education in the city of Dnipro.

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

The project presents the following main sections: architectural and construction, calculation and construction, building construction technology, organization of construction production, construction economics, labor protection. In the architectural part, the volumetric and planning solution of the building was determined, the heat-technical calculation of the wall and the coating was performed. In the constructive part, the calculation of the prefabricated reinforced concrete ribbed coating slab was performed. In the organizational and technological part, a technological map for the installation of columns was developed, for this purpose a calculation of labor costs, a scheme of execution and a schedule of works were developed. In the section on the organization of construction production, a network schedule was calculated to determine the duration of construction work, a site was developed for the construction of a technical station for servicing trucks with the location of warehouses and temporary buildings. In the section on construction economics, the estimated cost of construction was calculated in the form of a local estimate for general construction work. The calculation of the object estimate and the consolidated estimate calculation were performed.

Keywords: project, construction, architecture, constructive solutions, construction technology, construction organization, construction economics, labor protection

ЗМІСТ

1 АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНИЙ РОЗДІЛ 10
1.1 Об’ємно-планувальне рішення 10
1.2 Планування й благоустрій ділянки 11
1.3 Загальна характеристика будівлі 11
1.4 Об’ємно-планувальні та архітектурно – конструктивні рішення 12
1.4.1 Об'ємно-планувальні рішення будівлі 12
1.5 Техніко економічні показники будівлі 13
1.6 Стислий опис прийнятих елементів будівлі 13
1.7 Зовнішнє та внутрішнє оздоблення 17
1.8 Інженерні мережі та санітарно-технічні обладнання 18
1.9 Теплотехнічний розрахунок 18
1.9.1 Теплотехнічний розрахунок зовнішньої стіни 18
1.10 Визначення категорії складності об’єкта будівництва 22
2. РОЗРАХУНКОВА-БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА 24
2.1 Розрахунок багатопустотної плити по граничних станах першої групи 24
2.2 Розрахункові характеристики матеріалів 24
2.2.1 Бетон важкий класу С16/20 24
2.2.2 Напружена арматура поздовжніх ребер класу А800СК 25
2.2.3 Робоча арматура поперечних ребер класу А400С 25
2.2.4 Робоча арматура полиці, зварювальні сітки, поперечна і монтажна арматура із дроту класу Вр – І 25
2.2.5 Поперечна і монтажна арматура із класу А 240С 26
2.3 Розрахунок полиці панелі 28
2.4 При дії постійного і тимчасового (сніг) навантаження. 29
2.4.1 При дії постійного і тимчасового зосередженого навантаження (ваги робочого з інструментами). 29
2.4.2 Виконуємо розрахунок арматури. 30

2.5 Розрахунковий прольот, навантаження і зусилля в поперечному ребрі. 32
2.6 Розрахунок по міцності нормального перерізу поперечного ребра. 34
2.6.1 Розрахунок похилого перерізу поперечного ребра по міцності. 35
2.7 Розрахунковий прольот, навантаження і зусилля в подовжніх ребрах. 36
2.8 Розрахунок нормальних перерізів подовжених ребер по міцності 38
2.9 Розрахунок міцності похилого перерізу подовжених ребер. 39
3 ТЕХНОЛОГІЧНА БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА 41
3.1 Технологічна карта на монтаж огороджуючих конструкцій 41
3.1.1 Галузь застосування 41
3.1.2 Технологія і організація будівельних процесів 42
3.1.2.1 Підрахунок обсягу робіт 42
3.1.2.2 Специфікація елементів заповнення прорізів 42
3.1.3 Вибір методу виконання робіт 43
3.1.4 Визначення потрібних параметрів крана 45
3.1.5 Вказівки з організації будівельного процес 46
3.1.6 Вказівки по технології будівельного процесу 46
3.1.7 Електрозварювання стикових з`єднань 47
3.1.8 Допустимі відхилення по європейських стандартах (DIN 18202:2005-10) 48
3.1.9 Таблиця калькуляція трудових витрат 49
3.1.10 Графік виконання робіт 50
3.1.11 Техніко-економічні показники 50
3.1.12 Матеріально – технічні ресурси 51
3.1.13 Вказівки з техніки безпеки 52
3.1.14 Контроль і оцінка якості робіт 54
4 ОРГАНІЗАЦІЙНО БУДІВЕЛЬНИЙ РОЗДІЛ 55
4.1 Загальні положення 55
4.1.1 Організація початкових даних для проектування 56

4.1.2 Підрахунок обсягу робіт 57
4.1.3 Складання технологічних розрахунків 60
4.1.4 Техніко-економічні показники 61
4.1.4.1 Будівельний об’єм будівлі 61
4.1.4.2 Загальна трудомісткість 61
4.1.4.3 Питома трудомісткість 61
4.1.4.4 Коефіцієнт скорочення будівництва 61
4.1.4.5 Коефіцієнт суміщення робіт 61
4.1.4.6 Коефіцієнт змінності робіт 61
4.1.4.7 Коефіцієнт нерівнопотоковості 61
4.1.4.8 Продуктивність праці 61
4.1.5 Зведена відомість потреби в основних будівельних матеріалах, конструкціях, виробах, напівфабрикатах 62
4.2 Будівельний генеральний план 63
4.2.1 Загальні положення 63
4.2.2 Загальна характеристика умов будівництва 64
4.2.3 Організація складського господарства 64
4.2.4 Проєктування тимчасових інженерних комунікацій 64
4.2.5 Визначення потреби у тимчасових будівлях та спорудах 65
4.2.7 Відображення питань техніки безпеки, протипожежної охорони та охорони довкілля 67
4.2.8 Техніко-економічні показники 68
5 ЕКОНОМІКА БУДІВНИЦТВА 69
5.1 Локальний кошторисний розрахунок 69
5.2 Об'єктний кошторис 69
5.3 Зведений кошторисний розрахунок 69
5.4 Техніко-економічні показник 70
6 ОХОРОНА ПРАЦІ І ДОВКІЛЛЯ 71
6.1 Загальні положення з питань охорони праці на будівельному майданчику 71

6.2 Виробнича санітарія 72
6.2.1 Шкідливі фактори будівельного виробництва, основні заходи та засоби щодо збереження здоров’я та підвищення рівня працездатності робітників – будівельників 72
6.2.2 Основні заходи та засоби щодо санітарно-гігієнічного обслуговування робітників на будівельному майданчику 75
6.2.3 Головні небезпечні фактори виробничого травматизму в будівництві 76
6.3 Заходи та засоби щодо зниження рівня виробничого травматизму під час штукатурних робіт 77
6.4 Пожежна безпека 79
6.5 Охорона довкілля 82
6.6 Розрахунок чотирьох гілкового стропа 84
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1 АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНИЙ РОЗДІЛ

1.1 Об’ємно-планувальне рішення

Проект будівництва сучасного закладу загальної середньої освіти в місті Дніпро розроблений з урахуванням функціонального призначення будівлі, вимог комфортного та безпечного навчання, а також чинних містобудівних і санітарно-гігієнічних норм. Об’ємно-планувальні рішення спрямовані на раціональне використання площі, ефективну організацію внутрішнього простору та забезпечення належного рівня інсоляції, вентиляції та звукоізоляції приміщень. При проєктуванні враховано потребу в зонах загального користування, побутових та допоміжних приміщеннях, що відповідає сучасним вимогам до закладів загальної середньої освіти.

Запроектована будівля – одноповерхова з цокольним поверхом в адміністративному корпусі та підвальним поверхом у корпусі зі спортивним залом. Тим самим забезпечується гарна інсоляція внутрішньодворового простору. Сполучення між поверхами - двомаршові сходи індивідуального та індустріального виготовлення, одномаршеві сходи для сполучення між секціями.

Ділянка забудови розташована у житловому районі м. Дніпро.

Територія будівництва оточена спорудами житлових будинків. Рельєф ділянки рівний, є зелені насадження. Земельна ділянка в минулому використовувалася як спортивний майданчик для ігор. Грунтові води відсутні.

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.

Будівля на ділянці розміщена компактно, з урахуванням санітарних та протипожежних розривів за ДБН В.1.1-7-2016. Проектом передбачається повний благоустрій і озеленення території ділянки. Проїзди та мощення асфальтуються. Тротуари та пішохідні доріжки викладені тротуарною

плиткою. Озеленення території забудови виконане засадженням листяних порід дерев, клумби і газони згідно ДБН Б.1.1-14:2012.

Кліматичний район будівництва – ІІ.

Нормативне значення ваги снігового покриву -113,19 кг/м^2.

Нормативний вітровий тиск – 46,9 кг/м^2.

Розрахункові параметри зовнішнього та внутрішнього повітря прийняті у відповідності до вимог ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 та ДБН В.2.6-31:2021.

Температура найбільш холодної доби забезпеченістю 0,92 – -27°С;

Температура найбільш холодної п'ятиденки забезпеченістю 0,92 – - 23°С;

Кількість опадів на рік – 528 мм;

Ґрунти, що складають майданчик будівництва за сейсмічними властивостями відносяться до ІІ категорії.

Несприятливі фізико-геологічні процеси та явища на період дослідження не відзначені.

1.2. Опис та обґрунтування конструктивних рішень

Будівля в плані має складну форму з розмірами в плані 72,00 × 40,00 м, що складається з 5 секцій, розташованих по периметру (з внутрішнім двором), розділено температурними швами на 5 блоків.

Будівля одноповерхова з висотою секцій – 5,550 м, 5,175 м та 4,175 м від рівня землі.

Конструктивна схема будівлі – безкаркасна з поперечним та поздовжнім розташуванням несучих цегляних стін.

Прив'язка стін: зовнішніх несучих – 200мм, внутрішніх несучих – центральна. Просторова жорсткість забезпечується – спільною роботою поздовжніх та поперечних стін, жорстким диском перекриттів, стінами сходових кліток.

1.3 Основні конструкції

Фундаменти – стрічкові, розташовані по всій довжині стін. За способом улаштування фундамент збірний. Збірний стрічковий фундамент складається з фундаментних блоків ФБС 24-6, ФБС 12-6, ФБС 9-6, ФБС 24-4, ФБС 12-4, ФБС 9-4, подушок ФЛ 12-24, ФЛ 12-12, ФЛ 12-8, ФЛ 1 10-8.

Фундаментні бетонні блоки викладають на розчині 20 мм з обов'язковою перев'язкою вертикальних швів, товщину яких приймають 20 мм. По бетонним блокам проводиться вертикальна гідроізоляція з ретельним забарвленням зовнішньої поверхні гарячим бітумом на 2 рази. Зв'язок між блоками поздовжніх та бічних стін забезпечується перев'язкою блоків та закладкою у горизонтальні шви арматурних сіток зі сталі діаметром 6…10 мм.

Стіни зовнішні – ефективна колодязева кладка з утеплювачем завтовшки 640 мм. Цегла керамічна Кр 75/1/25/1 ГОСТ 530-2012. Розчин цементно-піщаний М50. Утеплювач - ISOVER 610-KL із теплопровідністю 0,046 Вт/м^{0}С та ISOVER RKL із теплопровідністю 0,035 Вт/м^{0}С.

Стіни внутрішні - суцільна ланцюгова кладка завтовшки 380 мм.

Перегородки - суцільні стаціонарні цегляні товщиною 120 мм.

Опорами для перегородок є несучі елементи перекриттів.

Перемички залізобетонні над дверними та віконними отворами.

Залізобетонні прогони, на які спираються плити перекриття першого поверху.

Металеві балки двотаврового перерізу № 30 над вітражами.

Перекриття являють собою горизонтальні несучі конструкції, що спираються на несучі стіни і сприймають постійні і тимчасові навантаження. Одночасно перекриття пов'язують між собою стіни, підвищуючи їхню стійкість і збільшуючи просторову жорсткість будівлі. Перекриття цокольні, горищні - багатопустотні залізобетонні плити уніфікованих розмірів марок з ПК 63.15-8АІУт по ПК 54.10-8АІУт, з ПК 42.15-8т по ПК 30.10-8т. Монтаж – на несучі стіни з анкеруванням до стін та між собою за монтажними петлями.

Шви закладаються цементним розчином М50.

Через складні форми блок - секції, монтаж типових залізобетонних плит перекриттів можливий не на всіх ділянках. На цих ділянках влаштовуються монолітні ділянки – плити перекриття завтовшки 80 мм за поперечними балками шириною 140 мм і завтовшки 200 мм.

Дах – плоский поєднаний. Ухил і = 0,025 ‰.

Покрівельний матеріал – 1 шар бітуліну, утеплювач – ISOVER OL TOP завтовшки 100 мм, пароізоляція – ізоспан D 1 шар залізобетонної плити завтовшки 220 мм.

Водовідведення даху – внутрішній водоприймальні воронки.

Сходи служать шляхом сполучення між поверхами, а також є шляхом евакуації людей із будівлі в аварійних умовах. Для безпеки та зручності руху сходові марші та майданчики обладнані огорожами з поручнями заввишки 0,9 м, стійки огорожі та поручні – металеві.

Ухил сходових маршів прийнято 1:2 відповідно до СП. За способом устрою – двомаршеві сходи індивідуального та індустріального виготовлення, одномаршеві сходи для сполучення між секціями.

Встановлюють місце кранами і кріплять з допомогою зварювання заставних деталей.

1.4 Заповнення прорізів

Вікна – п'ятикамерні пластикові. Вітражі – пластикові багатостулкові. Віконні блоки кріпляться у прорізах стіни анкерними болтами. Зазор між стіною та склопакетом заповнюється монтажною піною.

Укоси облицьовуються двосторонньою сендвіч-панеллю товщиною 10 мм.

Двері – дерев'яні: зовнішні – глухі двопільні внутрішні – глухі однопільні Дверні блоки антисептуються обкладаються по периметру шаром

техноеласта. Зазор між коробкою та конструкцією огорожі закладається клоччям, змоченим у гіпсовому розчині, і закладається наличником.

1.5 Підлоги

Підлоги запроектовані відповідно до функціонального призначення приміщень:

ПВХ покриття для підлоги (GERFLOR) - ігрові, столові, коридори, медичний кабінет.

Керамічна плитка – санвузол, кухня, пральня, комори, душова.

Паркетна дошка – кабінет директора, психолога, вихователя та адміністративне приміщення.

Дощате покриття – спортивний зал, комора спортивного інвентарю та роздягальня.

1.6 Оздоблення

Зовнішнє оздоблення: розшивка швів панелей і цегляної кладки навколо воріт та дверей з послідовним силікатним фарбуванням фасаду. Всі металеві поверхні вікон, воріт та дерев’яні двері фарбуються масляною фарбою за 2 рази.

Внутрішнє оздоблення - всередині виробничих приміщень стінові панелі зачищаються, наноситься цементно-піщаний розчин для вирівнювання поверхні і закладення стикових з'єднань. Вапняне фарбування стін та стелі.

Внутрішні цегляні стіни спочатку оштукатурюються, потім затираються, після чого проводиться побілка.

1.7 Інженерні мережі та санітарно-технічні обладнання

Водопостачання. Подача холодної води запроектована від внутрішньо-квартального колектора з двома вводами, Ø водопроводу 150 мм.

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

Каналізація. Система каналізації складається з двох мереж: зливової та господарсько-побутової, Ø каналізації 150 мм.

Зливова система приймає атмосферні і умовно-чисті виробничі води, які не вимагають очищення перед скиданням у водойму.

Господарсько-побутова система приймає не тільки побутові води, але і забруднені виробничі.

Водопостачання – гаряче та холодне централізоване.

Опалення – централізоване.

Вентиляція – природна – з кухні, сан. вузлів та пральні Енергопостачання – через систему прихованої проводки, напруга в мережі 220В для підключення побутових приладів та 380В для плити.

Пристрій зв'язку - телефонізація, теле-, радіомовлення.

Освітлення – лампи розжарювання.

Будівля обладнана: стояки та магістралі внутрішнього гарячого водопостачання з чорних труб, запірна арматура латунні, змішувачі всіх видів; внутрішньої каналізації ПВХ, душові акрилові піддони, унітази, мийки, раковини керамічні; є сучасні електропечі та машини автомат для прання білизни.

Енергопостачання. Енергопостачання виконується від міської підстанції з живленням двома кабелями - основним і резервним.

1.8 Теплотехнічний розрахунок

1.8.1 Теплотехнічний розрахунок зовнішньої стіни

Основні техніко – економічні показники по об’ємно – планувального рішення приведені в таблицю 1.8.

Таблиця 1.8 Техніко – економічні показники об'ємно– планувального рішення

№ п/п	Найменування	Од. вим.	Показники
1	Площа забудови	$м^2$	2667,6
2	Будівельний об`єм	$м^3$	19206,72
3	Загальна площа	$м^2$	2592,00
4	Робоча площа	$м^2$	2439,25

Розрахунок зроблений для вертикальних огороджувальних конструкцій будівлі у м. Дніпро, відповідно до вимог ДБН В.2.6-31:2021 «Теплова ізоляція будівель».

Таблиця 1.8.1 – Теплотехнічні показники шарів конструкції

№ шару	Найменування	Щільність $кг/м^3$	Товщина шару, м	Коеф. теплопр., $Вт/м^2$
1	Гіпсокартон “KNAUF”	1050	0,0095	0,34
2	Повітряний прошарок		0,001	
3	Цегляна кладка	1800	0,38	0,56
4	Утеплювач ISOVER 610-KL	16	0,06	0,046
5	Утеплювач ISOVER RKL	60	0,05	0,035
6	Повітряний прошарок		0,003	
7	Цегляна кладка	1800	0,12	0,7
8	Цементно- піщаний розчин	1800	0,01	0,16

Наведений опір теплопередачі конструкцій, що огороджують, житлових будівель R req приймається по таб. 4, виходячи з показника градусо-доби опалювального періоду району будівництва (Дd).

Дd = (tint - tht)**.** Zht,

де tint - розрахункова температура внутрішнього повітря приміщення, °С, що приймається згідно з ДБН В.2.6-31:2021 та нормами проектування відповідних будівель;

tht - середня температура, °С, періоду із середньодобовою температурою повітря нижче або дорівнює 8°С за ДСТУ-Н Б В.1.1-27-2010. Будівельна кліматологія;

Zht - тривалість періоду, добу, із середньодобовою температурою повітря нижче або рівною 8°С за ДСТУ-Н Б В.1.1-27-2010 «Будівельна кліматологія»;

Необхідно переконатися, що виконується умова

Ro > Rreq

де Rreq - необхідний опір теплопередачі конструкцій, що захищають, визначається за формулою

$$R_{reg}^{\ mp} = \frac{n(t_{\text{int}} - t_{ext})}{\Delta t_n \alpha_{\text{int}}},$$

де n - коефіцієнт, що враховує залежність положення зовнішньої поверхні огороджувальних конструкцій стосовно зовнішнього повітря і наведений у таблиці 6, ДСТУ-Н Б В.1.1-27-2010 «Будівельна кліматологія»;

tn – нормований температурний перепад між температурою внутрішнього повітря tint і температурою внутрішньої поверхні ?int огороджувальної конструкції, °С, що приймається за таблицею 5, ДСТУ-Н Б В.1.1-27-2010 «Будівельна кліматологія»;

int – коефіцієнт тепловіддачі внутрішньої поверхні огороджувальних конструкцій, Вт/(м2 . °С), що приймається за таблицею 7, ДСТУ-Н Б В.1.1-27-2010 «Будівельна кліматологія»;

tint – те саме, що у формулі (1);

text – розрахункова температура зовнішнього повітря в холодний період року, °С, для всіх будівель, крім виробничих будівель, призначених для сезонної експлуатації, що приймається рівною середній температурі найбільш холодної п'ятиденки забезпеченістю 0,92 за ДСТУ-Н Б В.1.1-27-2010 «Будівельна кліматологія».

Якщо умова (1.2) виконується, то за наведеною нижче схемою розрахунку, виходячи з Ro - наведеного опору теплопередачі, визначається товщина утеплювача. Використовується у запропонованих конструкціях.

Наведений опір теплопередачі визначається за формулою:

$$R_o = \frac{1}{\alpha_{\text{int}}} + R_{reg}^{mp} + \frac{1}{\alpha_{ext}},$$

де *a*int – коефіцієнт теплопередачі внутрішньої поверхні конструкцій, що захищають, приймається за табл. 7 ДСТУ-Н Б В.1.1-27-2010 «Будівельна кліматологія»; Rreqtp - необхідний опір теплопередачі конструкцій, що захищають;

aext – коефіцієнт теплопередачі (для зимових умов) зовнішньої поверхні конструкцій, що захищають, приймається за табл. 6*, ДСТУ-Н Б В.1.1-27-2010 «Будівельна кліматологія», Вт/(м2 . °С),

$$R_{reg}^{mp} = \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \cdots + \frac{\delta_n}{\lambda_n},$$

де $\delta_1, \delta_2, \delta_3, \ldots \delta_n$ – товщина шару конструкції однорідного за складом, м;

$\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3, \ldots \lambda_n$ – коефіцієнт теплопровідності відповідного шару, м2. °С/Вт.

За формулою (1.3) визначається термічний опір огороджувальної конструкції, виходячи з наведеного опору теплопередачі. Знаючи необхідний термічний опір конструкції, матеріал, товщину і коефіцієнт теплопровідності шарів огороджувальної конструкції, визначаємо за формулою (1.4) необхідну товщину утеплювача, в даному випадку для утеплення вертикальної

огороджувальної конструкції пропонуються напівтверді мінераловатні на крохмальному зв'язку.

1.8.2 Теплотехнічний розрахунок вертикальної конструкції

Визначаємо градусо-добу опалювального періоду (Дd) за формулою (1.1) для міста Дніпро. tint =23°С, згідно з та нормами проектування відповідних будівель;

Визначаємо градусо-добу опалювального періоду (Дd) за формулою (1.1) для міста Дніпро. tint =23°С, згідно з нормами проектування відповідних будівель; tht = 7,8 ° С Zht = 239 діб.

Дd = (23 + 7,8). 239 = 7361,2 оС. сут., з даного Дd по табл. 4 ДСТУ-Н Б В.1.1-27-2010 «Будівельна кліматологія» визначаємо Rreq – нормовані значення опору, м2. °С/Вт огороджувальних конструкцій.

6000-3,5

7361,2-х

8000-4,2

$$R_{reg} = \frac{0,7}{2000} \cdot 1361,2 + 3,5 = 3,98 \text{ м}^2 \cdot \text{°С/Вт}$$

Перевіряємо виконання умови (1.2), знаходимо за формулою (1.3) величину Rreqтр виходячи із значень: n=1, для стін за табл.6 ДСТУ-Н Б В.1.1-27-2010 «Будівельна кліматологія»; tint = 23°С, згідно з нормами проектування відповідних будівель; text=-40°С, середній температурі найбільш холодної п'ятиденки забезпеченістю 0,92 за ДСТУ-Н Б В.1.1-27-2010 «Будівельна кліматологія»;

Δt_n =4°C,

α_{int} =8,7 Вт/(м^2 · °C),

$$R_{reg}^{mp} = \frac{1(23-(-42)}{4 \cdot 8,7} = 1,87,\ \text{м}^2 \cdot °\text{C/Вт}$$

$$R_{req} = 3,98\ \text{м}^2 \cdot °\text{C/Вт} > R_{req}^{mp} = 1,87\ \text{м}^2 \cdot °\text{C/Вт}$$

Т.к. умова (1.2) виконується, за формулою (1.4) знаходимо , виходячи з даних:

R_{req} = 3,98 м^2 · °C/Вт;

α_{int} = 8,7 Вт/(м^2 · °C),

α_{ext} = 23 Вт/(м^2 · °C),

$$3,98 = \frac{1}{8,7} + R_{reg}^{mp} + \frac{1}{23};$$

Знаючи конструкцію стіни, що складається з трьох шарів, знаходимо необхідну товщину утеплювача з напівтвердих плит жорстких мінераловатних на крохмальному зв'язку, виходячи зі значень: δ_1 = 0,0095 м, товщина листа гіпсокартону, λ_1 = 1050 кг/м^3; = 0,34 м . ° С / Вт, коефіцієнт теплопровідності листа гіпсокартону, по дод. 3. ДСТУ-Н Б В.1.1-27-2010 «Будівельна кліматологія»; Rв.п.(2) = 0,14 м, термічний опір замкнутого повітряного прошарку (ДСТУ-Н Б В.1.1-27-2010 «Будівельна кліматологія»);

$$R_o = \frac{1}{8,7} + \frac{0,0095}{0,34} + 0,14 + \frac{0,38}{0,56} + \frac{0,06}{0,046} + \frac{0,05}{0,035} + 0,16 + \frac{0,12}{0,7} + \frac{0,01}{0,16} + \frac{1}{23} = 4,126$$

Визначаємо температурний перепад:

$$\Delta t_o = \frac{1(23-(-42)}{4 \cdot 8,7} = 1,87,\ \text{м}^2 \cdot °\text{C/Вт}$$

$t_n = 4,126 > \Delta t_o = 1,87$

Умова виконується.

Визначаємо температуру на поверхні стіни за формулою:

$\tau_{si} = t_{int} - \Delta t_o = 23 - 1,87 = 21,13$

Висновок: для кліматичних умов м. Дніпро додаткове утеплення стіни плитами ISOVER 610-KL щільністю 16 кг/м2, теплопровідністю 0,046 Вт/(м2 °С) та ISOVER RKL щільністю 60 кг/м2, теплопровідністю 0,035 Вт/(м2 °С) складе 1.

1.9 Розрахунок тимчасового освітлення робочого місця каменяра

Відповідно до технологічної карти на цегляну кладку, з якої видно, що роботи ведуться в дві зміни, необхідно розрахувати додаткове освітлення робочого місця муляра в темний час доби.

Для розрахунку освітлення під час виробництва кам'яних робіт вибрано найбільше приміщення у будівлі. При виконанні кам'яних робіт світильники встановлюються на перекритті. У приміщенні розміром 7,5х2,8х3,0м було зроблено тимчасове освітлення, що складається зі світильників типу "Астра".

Визначити, який потужності лампи потрібно встановити в 1 світильнику, щоб можна було виконувати роботи з влаштування кам'яної кладки.

Рішення: Загальне рівномірне освітлення будівельного майданчика передбачено не менше ніж 2 лк. Якщо Ен >2 лк, то загальному рівномірному освітленню влаштовується додатково локалізоване освітлення.

Для будівельного майданчика та ділянок, де роботи виконуються у темний час доби, передбачається влаштування робочого освітлення. За табл. XIII.2. «Інженерні рішення з охорони праці у будівництві» визначимо типи джерел світла та освітлювальних приладів під час виробництва цегляної кладки: Вид освітлення – локалізоване.

Тип освітлювального приладу – лампа розжарювання (ЛН) Задамо технічні параметри світильників за табл. XIII.5. Вибираємо два світильники типу "Астра-12" (НСПО1х200/Д5 3-03) з ЛН БК220-500, встановлених на

дугоподібних кронштейнах стійки, висота підвіски h=3,6м, відстань між світильниками 1=3,3м.

$$\sum e_i = 1000 E_н к/(\mu \psi_i Ф_л) = 1000 \cdot 10 \cdot 1{,}3/(1 \cdot 1 \cdot 8300) = 1{,}6 лк$$

де Ен - нормативна освітленість для ведення робіт з влаштування цегляної кладки стін, Ен = 10лк (табл. XIII. 1);

до - коефіцієнт запасу, за табл. XIII.6, к=1,3; Фл - світловий потік лампи ЛН БК 220-500, Фл = 8300лм (табл. ХШ.3); ? – коефіцієнт додаткового освітлення, створюваного віддаленими світильниками та відбитим світлом, приймаємо 1,2 = 1; i – перехідний коефіцієнт для горизонтальної площини ?i = 1.

Задаємося, що світильники стійки розташовуються в площині перпендикулярної площині, що висвітлюється, тоді e=e1=e2=0,8 лк. За графіком просторових ізолюкс умовної горизонтальної освітленості.

XIII.3,а) для h=3,6м і e=0,8лк, d=5,9м. Приймаємо розміщення світильників в одній точці, тоді d=5,9 м є максимальним видаленням світильника від точки, що освітлюється. Щоб збільшити по ширині фронт робіт, що висвітлюється, інвентарну стійку розміщуємо ближче зазначеної відстані. Нехай X = 3,5 м, тоді = 9,6 м.

Таким чином, при розташуванні інвентарної стійки на відстані 3,5 м від місця виконання робіт забезпечуватиметься освітлення фронту робіт з Ен=10лк, шириною b=9,6м.

Для забезпечення освітлення всього фронту робіт на 1 захватці потрібно 24 світильники.

2. РОЗРАХУНКОВА-БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА

2.1 Похідні дані

Для розрахунку плити виділяється смуга завширшки b=1м. Збір навантажень.

Таблиця 2.1 – Збір навантажень на 1 м^2 покриття

Вид навантаження	Нормативне навантаження кН/м²	Коефіцієнт надійності понавант	Розрахункове кН/м²
Постійне			
Цементно-піщана стяжка t =30мм (ρ =1,8т/м³)	0,03×1,8×9,81×0,95	0,503	0,654
Утеплювач з керамзиту t =200мм(ρ = 300 кг/м³)	0,2×0,3×9,81×0,95	0,559	0,727
Пароізоляція оклеїчна (ρ = 0,05 кН/м^2)	0,05×0,95	g_n =1,186	g_1 =1,543
Разом:			
Залізобетонна плита покриття g=175кг/м²	0,175×9,81×0,95	1,63	1,8
Разом постійне:		2,816	3,343
Сніг м. Дніпро S_o = 1410 Па	1,41×0,95	S_n=1,20	S_m=1,368
Зосереджене від робочого з інструментом 1 кН/м^2	1×0,95	F_n=0,95	F=1,14
Разом:	7,1		5,851

Таблиця 2.2 - Збір навантажень на 1 м ^{2} перекриття

Вид навантаження	Навантаження при γ γ_f=1 (кН/м)	γ_f>1	Навантаження при γ γ_f>1 (кН/м)
Постійне:			
Панель покриття з бетонним замонолічуванням.	1,63×3 = 4,89	1,1	q_1 = 5,38
Ізоляційний килим.	2,816×3 = 8,45	1,3	q_2 = 10,98
Всього:	q_n = 13,34		q = 16,36
Тимчасове:			
Сніг	S_n = 1,20 ×3 = 3,60	1,04	S_m = 3,74
Повне:	$g_п = S_n + q_n$ = 7,67		$g = q + S_m$ = 9,44

Подальші розрахунки проводимо за максимальним розрахунковим навантаженням 9,44 кН/м^2 та нормативним навантаженням 7,67 кН/м^2.

Призначення матеріалів бетону та арматури

Для розрахунку та конструювання елементів монолітного варіанту призначимо матеріали бетону та арматури: Бетон важкий класу С8/10 природного твердіння (Rb = 8,5 МПа; Rbt = 0,75 МПа; Eb = 23. 103МПа); робоча поздовжня арматура класу А-III (Rs = 365МПа; Es = 20. 104МПа); поперечна арматура класу А-I (Rsw = 175МПа); сполучні стрижні та елементи сіток класу Вр-I (Rs=360МПа).

2.2 Розрахунок монолітної Ділянки 1

Розміри монолітної ділянки в плані 1260 х 3180 мм.

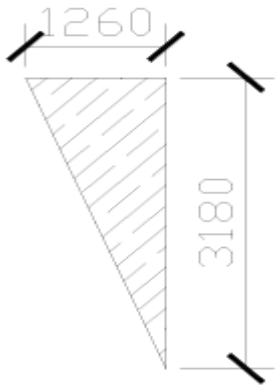


Рисунок 2.1 – Монолітна ділянка М1

Рівномірно розподілене навантаження підсумовується від постійного g та тимчасового v навантажень відповідно до вимог [10]:

$$q = (g + v) \cdot b \cdot \gamma_n = (1,49 + 1,95) \cdot 1 \cdot 0,95 = 8,97 кН / м$$

де q – розрахункове рівномірно розподілене навантаження на 1 п.м. плити завширшки 1м, кН/м;

g,v – постійне навантаження від власної ваги плити та елементів підлоги, а також тимчасове навантаження на перекриття, кН/м^2;

п – коефіцієнт надійності за призначенням будівлі.

2.3 Визначення внутрішніх зусиль монолітної плити

Згинальний момент у прольоті:

$$M = \frac{ql^2}{8} = \frac{8,97 \cdot 2,45^2}{8} = 6,73 кНм$$

2.4 Розрахунок подовжнього армування плити

Розрахунок армування плити зробимо відповідно до вимог [9] по I групі граничних станів з умови забезпечення міцності при згинанні перерізів, нормальних до поздовжньої осі. Розрахунковий переріз прямокутний із шириною перерізу b=1м, висотою h=?мп.

Визначимо характеристику стиснутої зони бетону

$$\omega = \alpha - 0{,}008 \cdot R_b \cdot \gamma_{b2} = 0{,}85 - 0{,}008 \cdot 8{,}5 \cdot 0{,}9 = 0{,}789$$

$$\xi_R = \frac{\omega}{1 + \frac{R_s}{\sigma_{sc.u}} \cdot \left(1 - \frac{\omega}{1{,}1}\right)} = \frac{0{,}789}{1 + \frac{365}{500} \cdot \left(1 - \frac{0{,}789}{1{,}1}\right)} = 0{,}654$$

де ω - відносна висота стиснутої зони бетону; п – коефіцієнт, що приймається рівним для важкого бетону 0,85.

Висота монолітної плити 20=h= h ом.п+a=170+30=200мм, де a=30 мм - захисний шар бетону.

Виконаємо розрахунок поздовжньої робочої арматури:

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot \gamma_{b2} \cdot b_{мп} \cdot h^2{}_{ом.п}} = \frac{6{,}73 \cdot 10^6}{8{,}5 \cdot 0{,}9 \cdot 1000 \cdot 170^2} = 0{,}03$$

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_м} = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0{,}03} = 0{,}03$$

Порівняємо

$$\xi = 0{,}03 < \xi_R = 0{,}654$$

$$\varsigma = 1 - 0{,}5 \cdot \xi = 1 - 0{,}5 \cdot 0{,}03 = 0{,}984$$

Площа арматури:

$$A_s = \frac{M_{\max}}{R_s \cdot \varsigma \cdot h_{омм}} = \frac{6{,}73 \cdot 10^6}{365 \cdot 0{,}984 \cdot 170} = 110{,}22 мм^2 = 1{,}10 см^2$$

2.5 Розрахунок поперечного армування плити

$Q=0{,}605 \cdot q \cdot l=0{,}605 \cdot 8{,}97 \cdot 2{,}45=13{,}3$кН

$Q<Q=0{,}35 \cdot b \cdot h_0 \cdot R_b=0{,}35 \cdot 0{,}1 \cdot 0{,}17 \cdot 8{,}5=50{,}58$кН

Конструктивно ставимо хомути

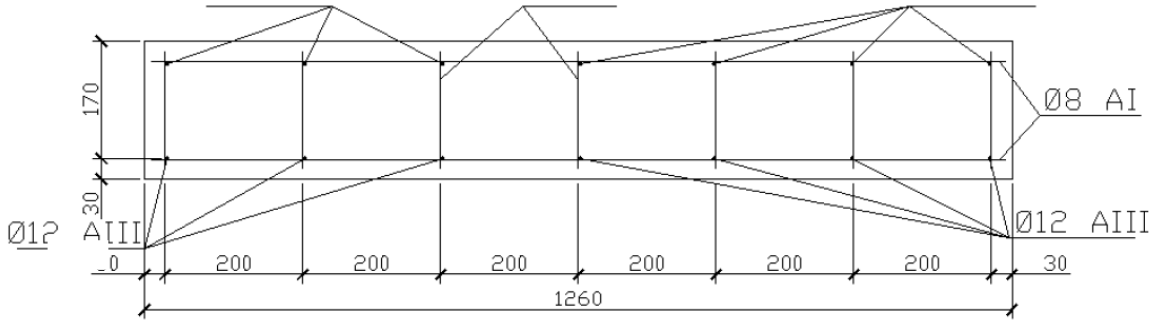


Рисунок 2.2 – Конструктивно ставимо хомути

2.6 Розрахунок монолітної ділянки 4

Розміри монолітної ділянки у плані 4050 х 6000 мм.

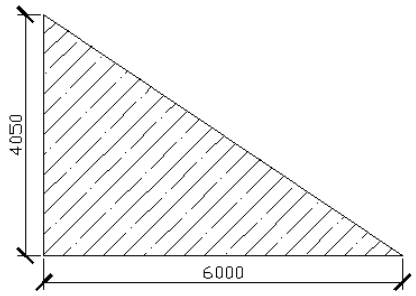


Рисунок 2.3 – Монолітна ділянка М4

Рівномірно розподілене навантаження підсумовується від постійного g та тимчасового v навантажень відповідно до вимог [10] за формулою

$$q = (g + v) \cdot b \cdot \gamma_n = (1,49 + 1,95) \cdot 1 \cdot 0,95 = 8,97 кН / м$$

де q – розрахункове рівномірно розподілене навантаження на 1 п.м. плити завширшки 1м, кН/м;

g,v – постійне навантаження від власної ваги плити та елементів підлоги, а також тимчасове навантаження на перекриття, кН/м2;

п – коефіцієнт надійності за призначенням будівлі.

2.6.1 Визначення внутрішніх зусиль монолітної плити

Згинальний момент у прольоті за формулою

$$M = \frac{ql^2}{8} = \frac{8{,}97 \cdot 5{,}406^2}{8} = 32{,}77 кНм$$

2.6.2 Розрахунок подовжнього армування плити

Розрахунок армування плити зробимо відповідно до вимог [9] по I групі граничних станів з умови забезпечення міцності при згинанні перерізів, нормальних до поздовжньої осі. Розрахунковий переріз прямокутний із шириною перерізу b=1м, висотою h= 20мп.

Визначимо характеристику стиснутої зони бетону за формулами

$$\omega = \alpha - 0{,}008 \cdot R_b \cdot \gamma_{b2} = 0{,}85 - 0{,}008 \cdot 8{,}5 \cdot 0{,}9 = 0{,}789$$

$$\xi_R = \frac{\omega}{1 + \frac{R_s}{\sigma_{sc.u}} \cdot \left(1 - \frac{\omega}{1{,}1}\right)} = \frac{0{,}789}{1 + \frac{365}{500} \cdot \left(1 - \frac{0{,}789}{1{,}1}\right)} = 0{,}654$$

де ? - відносна висота стиснутої зони бетону; 0.1 – коефіцієнт, який приймається для важкого бетону рівним 0,85.

Висота монолітної плити

$\delta = h = h_{ом.п} + a = 170 + 30 = 200$мм

де а = 30 мм - захисний шар бетону.

Виконаємо розрахунок поздовжньої робочої арматури за формулами

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot \gamma_{b2} \cdot b_{мп} \cdot h^2_{ом.п}} = \frac{32{,}77 \cdot 10^6}{8{,}5 \cdot 0{,}9 \cdot 1000 \cdot 170^2} = 0{,}148$$

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_м} = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0{,}148} = 0{,}16$$

Порівняємо

$$\xi = 0{,}16 < \xi_R = 0{,}654$$

$$\varsigma = 1 - 0{,}5 \cdot \xi = 1 - 0{,}5 \cdot 0{,}16 = 0{,}919$$

Площа арматури за формулою

$$A_s = \frac{M_{\max}}{R_s \cdot \varsigma \cdot h_{омм}} = \frac{32{,}77 \cdot 10^6}{365 \cdot 0{,}919 \cdot 170} = 574{,}43 мм^2 = 5{,}74 см^2$$

Таким чином, по дод. 6[12] приймаємо арматуру класу 4О14 А-ІІІ з As=6,16 см2 з кроком s=200 мм.

2.6.3 Розрахунок поперечного армування плити

$Q=0{,}605 \cdot q \cdot l=0{,}605 \cdot 8{,}97 \cdot 5{,}406=29{,}34$кН

$Q<Q=0{,}35 \cdot b \cdot h_0 \cdot R_b=0{,}35 \cdot 0{,}1 \cdot 0{,}17 \cdot 8{,}5=50{,}58$кН

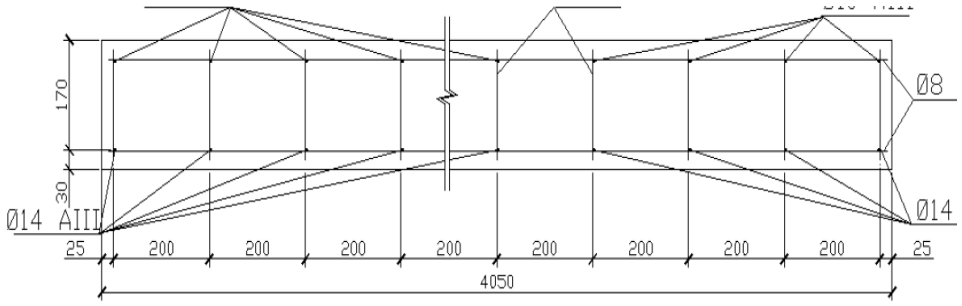


Рисунок 2.4 –Поперечна армування плити

2.7 Розрахунок монолітної ділянки 5

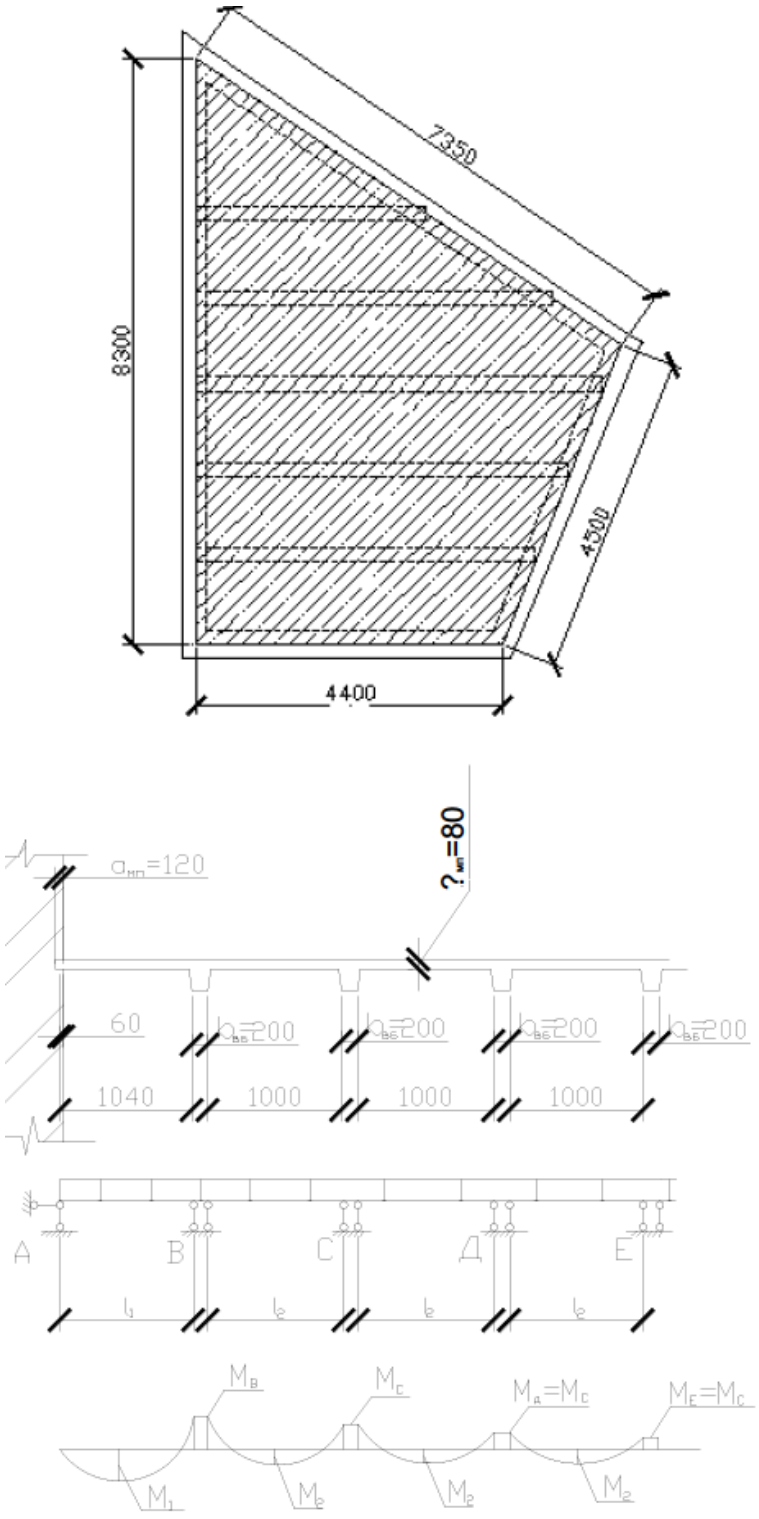


Рисунок 2.5 – До розрахунку балки:

а - конструктивна схема; б - розрахункова схема;

2.7.1 Збір навантажень

Таблиця 2.3 – Збір навантажень на 1 м^2 покриття

Вид навантаження	Нормат. кг/м^2	Коеф. надійності за навантаженням	Розрахункова кг/м^2
Постійне навантаження			
Навантаження від власної ваги перекриття Плита 80 мм	200	1,2	240
Навантаження від ваги підлоги Ц.п. стяжка, керамічна плитка,заповнення швів - 60 мм	120	1,3	156
Тимчасове навантаження			
Експлуатаційне навантаження	300	1,3	390
Разом:	620		786

Подальші розрахунки проводимо за максимальним розрахунковим навантаженням 5,84кН/м2 та нормативним навантаженням 4,67кН/м^2.

Рівномірно розподілене навантаження підсумовується від постійного g та тимчасового v навантажень відповідно до вимог СП [10] за формулою

$$q = (g + v) \cdot b \cdot \gamma_n = (3,89 + 1,95) \cdot 1 \cdot 0,95 = 5,55 кН / м$$

де q – розрахункове рівномірно розподілене навантаження на 1 п.м. плити завширшки 1м, кН/м; g,v – постійне навантаження від власної ваги плити та елементів підлоги, а також тимчасове навантаження на перекриття, кН/м2; п – коефіцієнт надійності за призначенням будівлі.

2.7.2 Визначення внутрішніх зусиль монолітної плити

Для визначення внутрішніх зусиль обчислимо розрахункові прольоти.

Розмір крайніх прольотів l1 – відстань від осі опори на стіні до грані ребра:

$$l_1 = l - \frac{b_{вб}}{2} - \frac{a_{мп}}{2} = 1200 - \frac{200}{2} - \frac{120}{2} = 1040мм$$

де l – крок балок, м; Інші параметри наведені вище.

Величина середніх прольотів l2 – відстань у світлі між балками:

$$l_2 = l - b_{вб} = 1200 - 200 = 1000мм$$

Згинальні моменти від рівномірно розподіленого навантаження в монолітній плиті - у крайніх прольотах і крайній опорі:

$$M_1 = M_B = \frac{ql_1^2}{11} = \frac{5{,}55 \cdot 1{,}04^2}{11} = 0{,}546кНм$$

- у середніх прольотах та на середніх опорах:

$$M_2 = M_C = \frac{ql_2^2}{16} = \frac{5{,}55 \cdot 1^2}{16} = 0{,}347кНм$$

2.7.3 Розрахунок армування плити

Розрахунок армування плити здійснимо відповідно до вимог [9] по I групі граничних станів з умови забезпечення міцності при згинанні перерізів, поздовжньої осі. Розрахунок виконаємо для чотирьох перерізів: у крайньому та середньому прольоті; на крайніх та середніх опорах. При цьому розрахунковий переріз прямокутний із шириною перерізу b=1м, висотою h=20мп.

Визначимо характеристику стиснутої зони бетону за формулою

$$\omega = \alpha - 0{,}008 \cdot R_b \cdot \gamma_{b2} = 0{,}85 - 0{,}008 \cdot 8{,}5 \cdot 0{,}9 = 0{,}789$$

$$\xi_R = \frac{\omega}{1 + \frac{R_s}{\sigma_{sc.u}} \cdot \left(1 - \frac{\omega}{1{,}1}\right)} = \frac{0{,}789}{1 + \frac{365}{500} \cdot \left(1 - \frac{0{,}789}{1{,}1}\right)} = 0{,}654$$

де ξ - відносна висота стиснутої зони бетону; Висота монолітної плити $\delta = h = h_{ом.п} + a = 65 + 15 = 80$мм, , де а=15 мм - захисний шар бетону.

Виконаємо розрахунок поздовжньої робочої арматури: - крайній проліт та крайні опори за формулою

$$\alpha_m = \frac{M_{1,B}}{R_b \cdot \gamma_{b2} \cdot b_{мп} \cdot h^2_{ом.п}} = \frac{0{,}546 \cdot 10^6}{8{,}5 \cdot 0{,}9 \cdot 1000 \cdot 65^2} = 0{,}017$$

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_м} = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0{,}017} = 0{,}017$$

Порівняємо

$$\xi = 0{,}017 < \xi_R = 0{,}654$$

$$\varsigma = 1 - 0{,}5 \cdot \xi = 1 - 0{,}5 \cdot 0{,}017 = 0{,}991$$

Площа арматури по формулі

$$A_s = \frac{M_{\max}}{R_s \cdot \varsigma \cdot h_{омм}} = \frac{0{,}546 \cdot 10^6}{365 \cdot 0{,}991 \cdot 65} = 23{,}22 мм^2 = 0{,}232 см^2$$

- середній проліт за формулою

$$\alpha_m = \frac{M_{2,C}}{R_b \cdot \gamma_{b2} \cdot b_{мп} \cdot h^2_{ом.п}} = \frac{0{,}347 \cdot 10^6}{8{,}5 \cdot 0{,}9 \cdot 1000 \cdot 65^2} = 0{,}01$$

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_м} = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0{,}01} = 0{,}01$$

Порівняємо

$$\xi = 0{,}01 < \xi_R = 0{,}654$$

$$\varsigma = 1 - 0{,}5 \cdot \xi = 1 - 0{,}5 \cdot 0{,}01 = 0{,}995$$

Площа арматури по формулі

$$A_s = \frac{M_{\max}}{R_s \cdot \varsigma \cdot h_{о.мп}} = \frac{0{,}347 \cdot 10^6}{365 \cdot 0{,}995 \cdot 65} = 14{,}7 мм^2 = 0{,}147 см^2.$$

Армування плити провадимо плоскою зварною сіткою типу 4С (сітка легка). Призначення параметрів сітки виконуємо в наступній послідовності: 1 Виробляємо підбір робочої арматури поперечної арматури d1 виходячи з отриманої площі поперечного перерізу арматури по дод. 6[12], при цьому крок стрижня s1 може бути прийнятий довільно 100, 150, 200 мм; 2 Призначимо діаметр поздовжньої конструктивної (розподіленої) арматури d2 із умови

зварюваності з робочою арматурою дод. 9 [12], крок стрижнів s2 - від 100 мм до 400мм кратно 50 мм; 3 Визначимо довжину L та ширину сітки В.

Після підбору параметрів сіток виконуємо маркування сіток

$$4C\frac{d_2 - s_2}{d_1 - s_1}B * L\frac{a_2}{a_1},$$

де 4 – тип сітки; С – позначення сітки; d1, d2 – діаметри поперечної та поздовжньої арматури; s1, s2 – значення кроку поперечної та поздовжньої арматури, мм; В, L – ширина та довжина сітки; а1, а2 – випуски стрижнів, мм.

Таким чином, по дод. 6[12] приймаємо стрижні О5 Вр-І з As = 0,39 см2 з кроком s = 200 мм; у поздовжньому напрямку конструктивні стрижні О3 ВР-І кроком 350мм.

Сітка С1:

$$4C\frac{3Bp - I - 300}{5Bp - I - 200}5980x8300\frac{100}{75};$$

3. ТЕХНОЛОГІЧНА БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА

3.1 Область застосування

Технологічна карта розроблена на влаштування цегляної кладки для розвиваючого центру для дітей дошкільного віку на 120 місць у м. Дніпро. Розвантаження та подача матеріалу проводиться краном на гусеничному ходу СКГ40/63 з вантажопідйомністю 3,9 т., максимальним вильотом 23 м та висотою підйому гака 11,5 м.

Технологічна карта включає наступні роботи: розвантаження цегли – 983 піддони по 400 шт.; подачу розчину – 246м3; подачу утеплювача – 4т.; подачу залізобетонних перемичок – 131шт.; подачу плит покриття та перекриття – 302 шт.; влаштування цегляної кладки в 2 ? цегли – 448м3; влаштування цегляної кладки в 1? цегли – 496м3; монтаж плит перекриття та покриття із заливкою швів; влаштування перегородок у ? цегли – 329м2.

3.2 Розрахунок і підбір крану

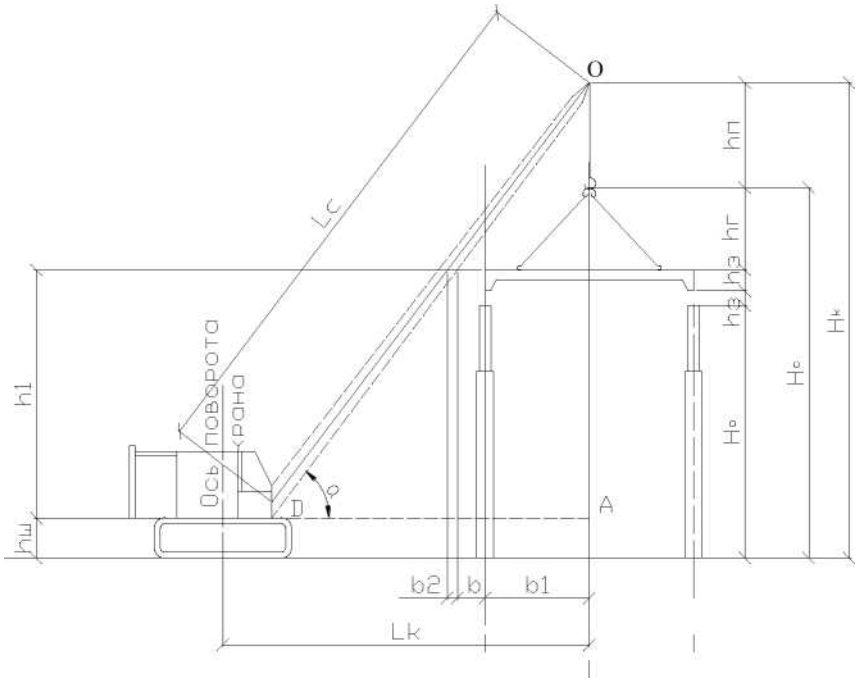


Рисунок 3.1 – Розрахункова схема крана

Монтажні характеристики (монтажна маса М; монтажна висота гака Нк; монтажний виліт гака Lк; довжина стріли Lс) визначаємо окремо для кожної групи елементів, причому для розрахунків вибираємо елементи з найбільшою масою, найбільш віддалені від крана та високорозташовані.

Монтажна маса:

М = Ме + Мг = 2,9 +0,08985 = 2,99т

де Ме - маса елемента (плита перекриття ПК 60.15-8АтVТ - 2,9 т.);

Мг – маса вантажозахоплювальних та допоміжних пристроїв (строп 4СК10-4, m=89,85кг).

Монтажна висота підйому гака: Нк=hо+hз+hе+hг = 4,9 + 0,5 + 0,22 + 4,0 = 9,62м (4.2) де hо – відстань від рівня стоянки крана до опори елемента, що монтується, м; hз - запас по висоті, необхідний для переміщення елемента, що монтується, над раніше змонтованими елементами і встановлення його в проектне положення, приймається по техніці безпеки рівним , 0,3 ... 0,5 м; hе - Висота елемента в положенні підйому, м; hг - висота вантажозахоплювальних пристроїв (відстань від верху елемента, що монтується до центру гака крана) , м.

Нс = Нк + hп = 9,62 + 2,0 = 11,62 м (4.3)

де Нс - мінімальна необхідна відстань від рівня стоянки крана до верху стріли, м; hп – розмір вантажопідйомного поліспасту у стягнутому стані, 2м.

Необхідний монтажний виліт гака:

$$L_к = [(b+b_1+b_2) \cdot (H_c-h_ш)]/(h_г+h_п)+b_3$$

$L_к$= [(0,5+10,37+0,5)(11,62 – 2,0)] / (4,0 + 2,0) + 2,0 = 20,23м

де b - мінімальний зазор між стрілою і елементом, що монтується =0,5м;

b1 – відстань від центру тяжкості елемента до краю наближеного до стріли,м;

b^2 – половина товщини стріли на рівні верху елемента, що монтується, 0,5м;

b3 – відстань від осі обертання крана до осі повороту стріли, 2м;

hш - відстань від рівня стоянки крана до осі повороту стріли, 2м.

Довжина стріли:

$$L_c = \sqrt{(L_к - b_з)^2 + (H_c - h_ш)^2} = \sqrt{(20{,}23 - 2{,}0)^2 + (11{,}62 - 2{,}0)^2} = 20{,}6\text{м}$$

3.3 Вибір оптимального крану за технологічними і техніко-економічним параметрам

Основні критерії під час вибору варіанта крана: – тривалість монтажних робіт; – трудомісткість монтажу; - собівартість монтажних робіт; - Наведені витрати.

Для порівняння підбираються 2 крани на гусеничному ходу: I варіант: кран гусеничний СКГ 40/63 у стріловому виконанні з додатковою противагою 6,1т.:

– осн. під. (Lc = 25 м; Lк = 23 м; M = 3,9 т; Нк = 11,5 м);

- Vпод.ос = 4,86 м / хв, Vвсп.под = 10,44 м / хв, Vкр = 12,48 м / хв, nоб = 0,3 об / хв; II варіант: кран на спеціальному шасі автомобільного типу КС-6471 у стріловому виконанні:

– осн. під. (Lc = 27 м; Lк = 22 м; M = 6 т; Нк = 14,8 м);

- Vпод.ос = 6,6 м / хв, Vвсп.под = 9,78 м / хв, Vкр = 7,98 м / хв, nоб = =0,246 об / хв.

3.3.1 Розрахунок тривалості монтажних робот

Тривалість перебування крана на об'єкті:

Тк=То+Ттр+Тм+Тон+Tq (4.6)

де То - час роботи крана безпосередньо на монтажі; ТтрТмТопTq – час транспортування крана на об'єкт, монтаж, випробування, пуск і демонтаж.

СКГ 40/63 (Ттр + Тм + Тон + Tq) = 4,8 чол.-змін.

КС-6471 (Ттр+Тм+Тон+Tq)=9,3 чол.-змін

Тривалість монтажу Т0 визначається за ЕНіР 1-5 та ЕНіР 1-6, як витрати машинного часу – 12,58 змін.

Тк1 = 4,8 +12,58 = 17,38 чол.-Зміни; Тк2 = 9,3 +12,58 = 21,88 чол.-Зміни.

3.3.2 Визначення трудоємності монтажних робот

Трудомісткість монтажних робіт складається з одноразових витрат (Qед), витрат праці машиністів (Qмаш), витрат праці ремонтного та обслуговуючого персоналу (Qрем), витрат праці монтажників (Qмонт).

$$Q=Q_{ед}+Q_{маш}+Q_{рем}$$

де Qед – одноразові витрати праці, включають трудомісткість робіт з доставки крана на об'єкт, його монтажу, пуску, демонтажу – 1,0 чол.-змін;

Qмаш - витрати праці машиністів - 12,58 чол.-Змін;

Qрем - витрати праці ремонтного та обслуговуючого персоналу (для СКГ 40/63 - 0,58 чол-змін; для СКГ 63/100 - 0,76 чол-змін.).

Q1 = 1 +12,58 +0,58 = 13,16 чол.-змін; Q2 = 1 +12,58 +0,76 = 13,34 чол.-змін.

3.3.3 Визначення собівартості монтажних робот

Собівартість монтажу одиниці об'єму монтажних робіт визначається:

С=((1,08·Смаш.см·Тк)+1,5·Зп)/V

де 1,08 та 1,5 – коефіцієнти, що враховують накладні витрати будівельно-монтажної організації на експлуатацію машин та зарплату відповідно; см. см - вартість машино-зміни роботи крана, грн;

Зп - сума зар.плати монтажників, грн;

Тк - тривалість роботи крана на об'єкті, змін; V - обсяг робіт, м3, шт, т

$$C_1 = \frac{1{,}08\cdot(35{,}3\cdot 17{,}38)+1{,}5\cdot 157{,}6}{944} = 0{,}95$$

$$C_2 = \frac{1{,}08\cdot(40{,}2\cdot 21{,}88)+1{,}5\cdot 157{,}6}{944} = 1{,}26$$

3.3.4 Розрахунок приведених витрат

Наведені витрати є сумою собівартості та нормативних відрахувань від капітальних вкладень у виробничі фонди.

Наведені витрати зазвичай вважаються на одиницю обсягу робіт (т, $м^3$, шт) і називаються в цьому випадку наведеними питомими витратами.

Питомі наведені витрати.

Зпр.уд = С + Ен Куд

де Ен - нормативний коефіцієнт ефективності капіталовкладень,Ен = 0,15; Куд - питомі капіталовкладення, грн.

Куд = (Синв · Тсм) / (Пе · Тгод)

де Сінв - інвентарно-розрахункова (балансова) вартість крана, складається з оптової ціни та вартості доставки від заводу-виробника до бази покупця;

Трік - нормативне число годин роботи крана в році;

Тсм – кількість годин роботи крана за зміну (8ч).

Пе - експлуатаційна змінна продуктивність крана, що визначається за формулою:

$$Пе=(492/Тц)+Кв1Кв2 \quad (4.11)$$

де Кв1 – коефіцієнт, що враховує неминучі перерви у роботі крана, що приймається 0,86; Кв2 – коефіцієнт, що враховує неминучі перерви у роботі з технічних і технологічних причин, приймається 0,8хв. 492 – тривалість однієї зміни, хв;

Тц – тривалість одного циклу роботи крана, під час монтажу елемента, хв.

$$Тц = Тручний + Тмаш \quad (4.12)$$

де Труч - час ручних операцій на хв;

Тмаш - час машинних операцій, хв.

Тц1 = 8 + 5,54 = 13,54 хв; Тц2 = 8 + 5,90 = 13,90 хв.

Час ручних операцій:

$$Труч = tстр+tуст+tрасст \quad (4.13)$$

де tстр,tуст,tрасст – ручний час стропування, встановлення та розстроповки елемента, хв.

Труч1 = 2 +4 +2 = 8хв; Труч2 = 2 +4 +2 = 8хв.

Машинний час циклу:

$$T_{маш} = \frac{2H_к}{V_1} + (\frac{2\gamma}{360n_{об}} + \frac{S_1}{V_2})K_1 + \frac{S_2}{V_3}$$

де Нк - середня висота підйому гака, м;

V1 – середня швидкість підйому та опускання гака, м/хв;

– середній кут повороту стріли між положенням стріли при стропуванні елемента та його встановленні в проектне положення, град;

S1 - середня відстань переміщення вантажу за рахунок зміни вильоту стріли або переміщення вантажної каретки, м;

S2 – відстань переміщення крана, що припадає на один елемент, м;

V2 – швидкість переміщення вантажу при зміні вильоту стріли (для гусеничних 25-40, пневмоколісних 20-50) або швидкість переміщення каретки, м/хв;

Поб - кількість оборотів в 1 хв;

V3 – робоча швидкість пересування крана, м/хв;

К1 – коефіцієнт, враховує суміщення операцій повороту стріли з переміщенням вантажу по вертикалі, за зміни вильоту стріли, приймається 0,75.

$$T_{маш1} = \frac{2 \cdot 11,5}{4,86} + (\frac{2 \cdot 50}{360 \cdot 0,3} + \frac{6}{40})0,75 = 5,54 мин$$

$$T_{маш2} = \frac{2 \cdot 16,3}{6,6} + (\frac{2 \cdot 50}{360 \cdot 0,246} + \frac{6}{40})0,75 = 5,9 мин$$

Таким чином, експлуатаційна змінна продуктивність крана становитиме:

$$Пэ_1 = \frac{492}{13{,}54} \cdot 0{,}86 \cdot 0{,}8 = 25 м^3 / см$$

$$Пэ_2 = \frac{492}{13.9} \cdot 0{,}86 \cdot 0{,}8 = 24{,}4 м^3 / см$$

Питомі капітальні вкладення становитимуть:

$$К_{уд_1} = \frac{44500 \cdot 8}{25 \cdot 3370} = 4{,}23 руб / м^3$$

$$К_{уд_2} = \frac{77700 \cdot 8}{24{,}4 \cdot 3370} = 7{,}56 руб / м^3$$

Питомі наведені витрати становитимуть:

Зпр.уд1 = 0,95 +0,15 · 4,23 = 1,59 грн/м3;

Зпр.уд2 = 1,26 +0,15 · 7,56 = 2,39 грн/м3.

Таблиця 3.1 - Техніко-економічні показники вибору кранів

№ Показники	1вариант	2вариант
1 тривалість монтажних робіт, змін	17,38	21,88
2 трудомісткість монтажу, чол/змін	13,16	13,34
3 собівартість монтажу, грн	0,95	1,26
4 наведені витрати, грн	1,59	2,39

Висновок: за Т.Е.П. приймаємо кран СКГ 40/63, т.к. він економічніший.

Таблиця 3.2 - Характеристика вибраного крана

марка крана	виліт, м.	груз-ть, т,	V осн.підйому м/хв	V сп.підйому м/хв	V перем-я м/хв	n обертається об/хв
СКГ 40/63	23	3,9	4,86	10,44	12,48	0,3

3.4 Підрахунок обсяг робот

Таблиця 3.3 – Відомість обсягів кам'яної кладки

Секція	Довжина	Висота	Товщина	Площа пройму	Об’єм
1	45,2	5,365	0,64	9,47	145,73
2	21,76	6,27	0,64	20,45	66,87

3	44,8	4,40	0,64	46,52	79,64
4	44,8	4,40	0,64	46,52	79,64
5	44,8	4,40	0,64	46,52	79,64
1	35,66	5,39	0,38	7,02	66,02
2	72,42	4,80	0,38	14,03	118,06
3	62,74	4,40	0,38	13,09	91,81
4	62,74	4,40	0,38	13,09	91,81
5	62,74	4,40	0,38	13,09	91,81
	99,30	3,0	0,12	31,2	329

3.5 Технологія та організація виробництва

Технологічна карта розроблена на влаштування цегляних стін та перегородок.

Перш, ніж приступити до зведення кам'яних конструкцій, на будівельному майданчику повинні бути виконані підготовчі роботи: підготовлені тимчасові під'їзди до об'єкта, що будується, і робоча зона майданчиків для прийому та складування матеріалів, створені необхідні запаси кам'яних матеріалів, закінчено розбивку елементів споруди, а також перевірено готовність до роботи.

Для виконання робіт застосовується самохідний гусеничний кран СКГ-40/63.

Кладку стін колодязової системи виконують ланкою "трійка". Кам'яна кладка складається з наступних операцій: встановлення порядок та натягування прибалки; підготовки ліжка, подачі та розрівнювання розчину; укладання каміння на ліжко з утворенням швів; розшивки швів.

Отвори в цегляній кладці перекривають збірними залізобетонними перемичками та прогонами. Для зручності виконання робіт кожна секція в план розбивається на 2 захватки; за висотою кожен поверх розбивається на яруси заввишки 1,2 м-коду.

Кладку зовнішніх стінок починають вести з першої осі. Закінчивши кладку першого ярусу на першій захватці бригада переходить на другу захватку, а ланка теслярів влаштовує шарнірно-панельні риштування для зведення другого ярусу на першій захватці.

3.6 Контроль якості

З метою забезпечення приймання кам'яних конструкцій, що зводяться в зимовий час у журналі робіт, повинні бути відображені умови зведення та витримування конструкцій для чого щодня слід зазначати: – температурного зовнішнього повітря в період виконання робіт; – наявність опадів (сніг, дощ зі снігом тощо); – температуру розчинної суміші у момент укладання; - Види застосовуваних розчинів; – кількість добавок, що вводяться в розчин.

Виробництво цегляної кладки в зимових умовах має супроводжуватися систематичним контролем розчинів на всіх етапах: – лабораторія повинна перевіряти щільність водних розчинів хімічних добавок, що застосовуються, та їх дозування на місцях приготування розчинів, стежити своєчасним використанням розчинів. - випробування контрольних кубів розчину повинно проводитися після 28-денного перебування їх на морозі, одночасно повинно випробовуватись не менше трьох зразків - близнюків; – кількість контрольних зразків, що виготовляються, повинна бути не менше 132 з кожного поверху кожної секції.

Приймання виконаних робіт зі зведення кам'яних конструкцій повинно проводитися до оштукатурювання їх поверхонь.

Проміжній прийомці з оформленням актів на приховані роботи підлягають наступні виконані роботи та закінчені конструктивні елементи: – ґрунти основи, розміри фундаментів та якість їх кладки; – осадові та температурні шви; балок, плит на стіни та стовпи та відповідність проекту загортання їх у кладці, закріплення карнизів балконів;

Акти на приховані роботи складаються представниками будівельної організації та технічного нагляду.

При прийманні закінчених робіт по зведенню кам'яних конструкцій перевіряються: – правильність перев'язки, товщина та поверхня; цеглини – дотримання кольору, необхідної перев'язки, Рисунок юнка та розшивки швів;

При прийманні кам'яних конструкцій має пред'являтися журнал робіт.

При прийманні кам'яних конструкцій, що виконуються в сейсмічних районах, проміжному прийманню з оформленням актів на приховані роботи підлягають виконані роботи з улаштування: - арматурного пояса на рівні верху фундаментів;

– поверхових антисейсмічних поясів, кріплення тонких стін та перегородок до капітальних стін, каркасу та перекриття, посилення кам'яних стін включеннями в кладку монолітних та збірних залізобетонних елементів;

- Анкерування елементів, що виступають вище горищного перекриття; – антисейсмічних швів, а також інших видів антисейсмічного посилення кам'яних конструкцій, передбачених проектом і прихованих у процесі виконання робіт.

Якість матеріалів, напівфабрикатів та виробів заводського виготовлення, застосованих у кам'яних конструкціях, повинна встановлюватися за сертифікатами та паспортом заводів - виробників, а також за даними контрольних лабораторних випробувань, що виробляються будівельними організаціями.

Відхилення в розмірах та положенні кам'яних конструкцій від проектних не повинно перевищувати величин, зазначених у таблиці 3.4.

Таблиця 3.4 – Допустимі відхилення при кладці цегляних стін

Перевірюваний параметр	Граничне відхилення, мм
Відхилення:	
за розмірами (товщиною) конструкцій у плані	15
по відмітках опорних поверхонь -	-10
по ширині простінків -	-15
по ширині отворів +	+15
зі зміщення вертикальних осей віконних прорізів	20
зі зміщення осей конструкцій	10
Відхилення поверхонь та кутів кладки від вертикалі:	
на один поверх	10
на всю будівлю висотою понад два поверхи	30
Відхилення рядів кладки від горизонталі на 10 м довжини стіни	15
Нерівності на вертикальній поверхні кладки, виявлені при накладанні рейки довжиною	10

4.1.7 Техніка безпеки при проведенні кам'яних робот

"Будівельне виробництво" при виконанні кам'яних робіт необхідно передбачати заходи щодо запобігання впливу на працюючих наступних небезпечних та шкідливих виробничих факторів:

- Розташування робочих місць поблизу перепаду по висоті 1,3 м і більше;

- падіння вищерозташованих матеріалів, конструкцій та інструменту;

- мимовільне обвалення елементів конструкцій;

- рухомі частини машин і конструкції та матеріали, що пересуваються ними.

За наявності небезпечних та шкідливих виробничих факторів, безпека кам'яних робіт має бути забезпечена на основі виконання що містяться в організаційно-технологічній документації наступних рішень з охорони праці:

- організація робочих місць із зазначенням конструкції та місця встановлення

необхідних засобів підмащування, вантажозахоплювальних пристроїв, засобів контейнеризації та тари;

- Послідовність виконання робіт з урахуванням забезпечення стійкості конструкцій, що зводяться;

- визначення конструкції та місць встановлення засобів захисту від падіння людини з висоти та падіння предметів поблизу будівлі;

- додаткові заходи безпеки щодо забезпечення стійкості кам'яної кладки в холодну пору року.

Кладка стін кожного поверху поверху багатоповерхової будівлі повинна проводитися після встановлення несучих конструкцій міжповерхового. перекриття, а також майданчиків та маршів у сходових клітках.

При необхідності зведення кам'яних стін вищерозташованого поверху без укладання перекриттів або покриттів необхідно застосовувати тимчасові кріплення цих стін.

Кладку необхідно вести з міжповерхових перекриттів чи коштів підмащування. Висота кожного ярусу стіни призначається з таким розрахунком, щоб рівень кладки після кожного перемащування був не менше ніж на два ряду вище за рівень нового робочого настилу.

Засоби підмащування, що застосовуються під час кладки, повинні відповідати вимогам. Конструкція риштування і допустимі навантаження повинні відповідати.

Забороняється виконувати кладку з випадкових засобів підмащування, а також стоячи на стіні.

При кладці стін будівлі на висоту до 0,7 м від робочого настилу та відстані від рівня кладки із зовнішнього боку до поверхні землі (перекриття) більше 1,3 м необхідно застосовувати огороджувальні (уловлювальні) пристрої, а за неможливості їх застосування - запобіжний пояс.

При переміщенні та подачі на робочі місця вантажопідйомними кранами цегли, керамічного каміння та дрібних блоків необхідно застосовувати піддони, контейнери та вантажозахоплювальні пристрої, передбачені в ПВР, мають пристосування, що виключають падіння вантажу під час підйому та виготовлені у встановленому порядку.

Робітники, зайняті на установці, очищенні чи знятті захисних козирків, повинні працювати із запобіжними поясами.

Ходити по козирках, використовувати їх як риштування, а також складати на них матеріали не допускається.

Кладка стін нижче і на рівні перекриття, що влаштовується зі збірних залізобетонних плит, повинна вироблятися з риштування нижче поверху.

Не допускається монтувати плити перекриття без попередньо викладеного з цегли бортика на два ряди вище плит, що укладаються.

Розшивку зовнішніх швів кладки необхідно виконувати з перекриття або риштування після укладання кожного ряду. Забороняється бути робітником на стіні під час цієї операції.

При кладці або облицювання зовнішніх стін багатоповерхових будівель забороняється виконання робіт під час грози, снігопаду, туману що виключають видимість у межах фронту робіт, або за швидкості вітру понад 15 м/с.

4.4 Вказівки до виробництва будівельно-монтажних робот

4.4.1 Земляні роботи

Земляні роботи виконуються механізованим способом. Зрізання рослинного шару виконувати бульдозером ДЗ-8 бічною розробкою (початок роботу ведуть бульдозером паралельно відвалу, потім бульдозер розгортається із розвантаженням і повертається заднім ходом у забій).

Розробку котловану вести екскаватором ЕО-5119 із ємністю ковша 0,5 м3. Починати розробку з осі 1 (у буквених осях вісь Г).

Земляні роботи виконувати лише після завершення наступних робіт:

- Влаштування огорожі будівельного майданчика;

- Оформлення всіх документів на землю будівельно-монтажні роботи та ін;

- Розробки всієї документації на будівництво об'єкта.

Зворотне засипання виконати бульдозером ДЗ-8, з укладанням ґрунту горизонтальними шарами та наступним ущільненням.

Ущільнювати ґрунт вручну (ручні трамбування) або вібротрамбуванням.

Земляні роботи виробляються відповідно до проектної документацією та вимогами СНиП 3.02.01-87 «Земляні споруди, основи та фундаменти».

4.4.2 Бетонні і залізобетонні роботи

При будівництві (розвиваючого центру для дітей дошкільного віку на 120 місць у м. Дніпро) виконують такі види бетонних робіт:

- Влаштування монолітного бетонного поясу по фундаменту;

Послідовність операцій виконуваних при бетонних та залізобетонні роботи:

- Підготовка поверхні;

- Влаштування опалубки;

- Армування конструкції;

– прийом та укладання бетонної суміші;

- Догляд за бетоном.

Під час підготовки поверхонь до бетонування очищають поверхні від сміття та бруду. Виносять позначки розбивки за допомогою геодезичних інструментів (нівелір Н-3) та вимірювальних (вимірювальна контрольна рейка). Також перевіряють горизонтальність підготовлених поверхонь (Рівень).

Для влаштування опалубки застосовують дрібнощитову, Рисунок орозмірну опалубку типу «Монолітбуд», або інвентарну щитову опалубку з дощок (?=25мм). При влаштуванні бетонних підлог та стяжок встановлюють опалубку для підлоги. Опалубку вивіряють геодезичними приладами.

Подачу бетонної суміші проводити краном СКГ 40/63, або при влаштування підлог та стяжок за допомогою ручних нош та візків. Ущільнювати бетон вібраторами або віброрейками, при Рисунок их обсягах робіт ущільнювати штикуванням.

Бетонні і залізобетонні роботи в зимовий час

Зимові умови починаються, коли середньодобова температура зовнішнього повітря знижується до позначки +5С, а протягом доби має місце падіння температури нижче ПРО°. Міцність бетону до моменту замерзання має становити від проектної:

– для марок М100, М150-50%

- Для марок М200, М300-40%.

Зведення фундаментів на завмерлій підставі, покритій водою або снігом не допускається.

Бетонування конструкцій проводити методом електропрогрівання конструкцій (електродний метод).

Використовувати при бетонних роботах у зимовий час пластинчасті та смугові електроди (ширина смуг 20-50мм). Пластинчасті електроди використовувати для прогрівання форм невеликих розмірів (стовпів, ділянок кладки, монолітних ділянок). Нашивати електроди на внутрішню, поверхню опалубки, що примикає до бетону.

При прогріванні монолітних ділянок, підлог та ін. конструкцій завтовшки не більше 20см використовувати стрижневі або плаваючі електроди, або смугові електроди, що розміщені за односторонньою схемою.

При електропрогріванні бетонних конструкцій, що мають великий захисний шар арматури використовувати плаваючі електроди (арматурні стрижні 6-12мм, що втоплюються в поверхню).

При виконанні робіт у зимовий час використовувати методи: «термос з добавками прискорювачами» та «гарячий термос». Як добавки застосовувати:

– хлористий кальцій;

– вуглекислий калій;

– нітрат натрію.

Бетон готувати на підігрітих заповнювачах та гарячій воді (температура суміші на виході має коливатися в межах 25-35 С0, на момент укладання до 20 С0).

У виняткових випадках використовувати метод гарячий термос.

Розігрів бетонної суміші здійснювати електричним струмом змінної частоти, до температури рівної 60-80С0 у кузовах автосамоскидів або цебрах.

Суміш ущільнюють у гарячому стані та витримують з додатковим обігрівом.

Бетонування ведуть безперервно та високими темпами, при цьому раннє покладений шар бетону повинен бути перекритий до того, як у ньому температура буде нижчою за передбачену.

4.4.3 Ізоляційні роботи

При виконанні ізоляційних робіт (гідроізоляційних, теплоізоляційних, антикорозійних) необхідно передбачати заходи щодо попередження впливу на працівників наступних небезпечних та шкідливих виробничих факторів, пов'язаних із характером роботи:

– підвищена запиленість та загазованість повітря робочої зони;

- Підвищена або знижена температура поверхонь обладнання, матеріалів та повітря робочої зони;

- Розташування робочого місця поблизу перепаду по висоті 1,3 м і більше;

– гострі кромки, задирки та шорсткість на поверхнях обладнання, матеріалів.

За наявності небезпечних та шкідливих виробничих факторів, безпечно ність ізоляційних робіт має бути забезпечена на основі виконання що містяться в організаційно-технологічній документації наступних рішень з охорони праці:

– організація робочих місць із зазначенням методів та засобів для забезпечення вентиляції, пожежогасіння, захисту від термічних опіків, освітлення, виконання робіт на висоті;

– особливі заходи безпеки під час виконання робіт у закритих приміщеннях, апаратах та ємностях;

– заходи безпеки при приготуванні та транспортуванні гарячих мастик та матеріалів.

На ділянках робіт, у приміщеннях, де ведуться ізоляційні роботи з вирозподілом шкідливих та пожежонебезпечних речовин, не допускаються виконання інших робіт та перебування сторонніх осіб.

Ізоляційні роботи на технологічному обладнанні та трубопроводах повинні виконуватися, як правило, до їх встановлення чи після постійного закріплення відповідно до проекту.

При виконанні антикорозійних робіт, крім вимог справжніх норм та правил, слід виконувати вимоги державних стандартів.

При виконанні теплоізоляційних робіт з використанням виробів з азбесту та азбестовмісних матеріалів необхідно дотримуватись вимог.

4.4.4 Скельні роботи

Встановлення вікон здійснюють монтажники. Вони встановлюють вікна в проектне положення, вивіряють їх вертикальність за рівнем і схилом, закріплюють їх. Після встановлення вікна відразу ж встановлюють нащільники, відливи та підвіконні дошки. Доставку вікон та фурнітуру виробляють робітники.

Завезення вікон зі склопакетів здійснює фірма-постачальник. Перед початком роботи на захваті виробник робіт має бути повністю забезпечений усіма необхідними елементами вікон. Розвантаження та завантаження автотранспорту виробляють робітники.

Роботи з монтажу вікон із склопакетів виконуються в наступному порядку:

- Встановлення вікон;
- кріплення склопакета в палітурці;
– встановлення вікна з вивіркою по схилу та рівню;
- кріплення вікна;
– встановлення та кріплення нащільників;
– встановлення та кріплення зливів;
- Встановлення підвіконних дощок;
- Пригін підвіконної дошки за місцем;
– встановлення та перевірка за рівнем;
- Кріплення.

Встановлення віконних блоків необхідно виконувати до початку обробки робіт.

Вироби повинні бути безпечними в експлуатації та обслуговуванні.

Віконні блоки повинні витримувати експлуатаційні навантаження, включаючи вітрове навантаження за діючими будівельними нормами.

Перед початком рисунок ярських робіт необхідно закінчити всі будівельні роботи у приміщеннях (крім покриття підлог, лінолеумних, дощатих).

Вологість поверхонь готових до Рисунок ярських робіт має бути понад 1%.

Послідовність виконання робіт:

- Підготовка поверхонь під фарбування;
- ґрунтування поверхонь під фарбування;
- шліфування поверхонь;
- Забарвлення поверхонь.

До початку виконання у приміщеннях Рисунок робіт необхідно зробити скління віконних прорізів; випробувати опалювальну систему.

Рисунок оздоблення всередині приміщень виконувати при температурі середовища не нижче +10 С0 та відносної вологості не більше 70%. Бетонні та залізобетонні конструкції повинні мати вологість трохи більше 8%.

Підготовка поверхонь під фарбування складається з таких операцій: згладжування поверхні, очищення поверхні, розрізання тріщин, прооліфування, ґрунтування, підмазування, шпаклівка, шліфування.

При механізованому згладжуванні використовувати універсальні затиральні машинки (на базі пневмо та електродрилів).

Відчистку поверхонь від пилу проводити стисненим повітрям або щітками. Забруднення та плями видаляють ганчір'ям, від іржі очищають сталевими шпателями, щітками. При великих площах, що очищаються поверхонь доцільно використовувати піскоструминні апарати.

При підготовці поверхні під фарбування її ґрунтовують кілька разів. Наносити ґрунтовку механізованим способом (за допомогою електрокраскопульту з вудками та пістолетами-розпилювачами). При

невеликих об'ємах і важкодоступних місцях фарбування робити вручну (Валики, пензлі). Прооліфування поверхонь здійснювати вручну з допомогою валиків. Застосовувати склади з пігментами (5-10%) за кольором кольору та використовувати оліфу - оксоль.

При шпаклюванні наносять на грунтовану поверхню рівномірний шар 1-3мм з розгладжуванням та зняттям надлишків пасти. Застосовувати ручний або механізований способи шпаклювання. Причому при механізованому способі шпаклівку наносять повітряним розпилювачем (вудочка – розпилювач або пістолет – розпилювач). Розпорошувати необхідно смугами зверху вниз з перекриттям попередньої смуги на 4-5см. Відстань від розпилювача до поверхні має бути не більше 20-30см. Далі шар шпаклівки розрівнюють шпателем - напівтерком або шпателем із гумовим наконечником.

При шліфуванні поверхні згладжують від нерівностей. Здійснювати шліфування після кожної підмазки та шпаклівки або після ґрунтуючого та першого фарбувального шарів. Виконувати шліфування пневмошліфувальними машинами ділянками площею 1-1,2 м2.

Забарвлення поверхонь проводити механізованим способом (з допомогою електрокраскопульту з вудками та пістолетами - розпилювачами).

При невеликих об'ємах і важкодоступних місцях забарвлення проводити вручну (валиками, китицями).

4.4.5 Організація робочих місць

Робочі місця при приготуванні гарячих мастик, проведенні ізоляції них робіт з виділенням пожежонебезпечних речовин повинні бути обладнані первинними засобами пожежогасіння При проведенні ізоляційних робіт всередині апаратів або закритих приміщень робочі місця повинні бути забезпечені вентиляцією (провітрюванням) та місцевим освітленням від електромережі напругою не вище 12 В с арматурою у вибухобезпечному виконанні.

Робочі місця для виконання ізоляційних робіт на висоті мають бути обладнані засобами підмащування з огорожами та сходами; драбинами для підйому на них.

Перед початком ізоляційних робіт в апаратах та інших закритих ємності всі електродвигуни необхідно відключити, а на підводять технологічних трубопроводах поставити заглушки та у відповідних місцях повісити плакати (написи), які попереджають про проведення робіт усередині апаратів.

Скловату та шлаковату слід подавати до місця роботи у контейнерах або пакети, дотримуючись умов, що виключають розпилення.

Для закріплення сіток під штукатурку поверхонь будівельних конструкцій необхідно застосовувати в'язальний дріт.

На поверхнях конструкцій або обладнання після покриття їх теплолоізоляційними матеріалами, закріпленими в'язальним дротом з метою підготовки під обмазувальну ізоляцію, не повинно бути виступаючих кінців дроту.

При виконанні теплоізоляційних робіт зазор між ізольованою поверхнею і робочим настилом лісів не повинен перевищувати подвійний товщини ізоляції плюс 50 мм.

6 Аналіз звідного коштовного розрахунку будівництва

6.1 Аналіз звідного коштовного розрахунку будівництва центру, що розвиває, для дітей дошкільного віку на 120 місць

Нами було виконано зведений кошторисний розрахунок вартості будівництва за економічним елементам. Складемо на підставі зведеного кошторисного розрахунку табл. 6.6.

Таблиця 6.6 – Структура зведеного кошторисного розрахунку вартості будівництва.

№	Найменування робіт	Сума	%
1.	Підготовка території будівництва	3047,53	2,79
2.	Основні об'єкти будівництва	51415,08	47,04
3.	Об'єкти енергетичного господарства	5836,71	5,34
4.	Об'єктит ранспортного господарства та зв'язку	306,57	0,28
5.	Зовнішні мережі та споруди	4158,85	3,81
6.	Благоустрій та озеленення території	15983,47	14,62
7.	Лімітовані витрати	6695,66	6,13
8.	Зміст служби замовника. Будівельний контроль	2568,83	2,35
9.	Проектні та розвідувальні роботи та авторський нагляд	2609,22	2,39
10.	ПДВ	16671,94	15,25
Разом:		109 293,86	100

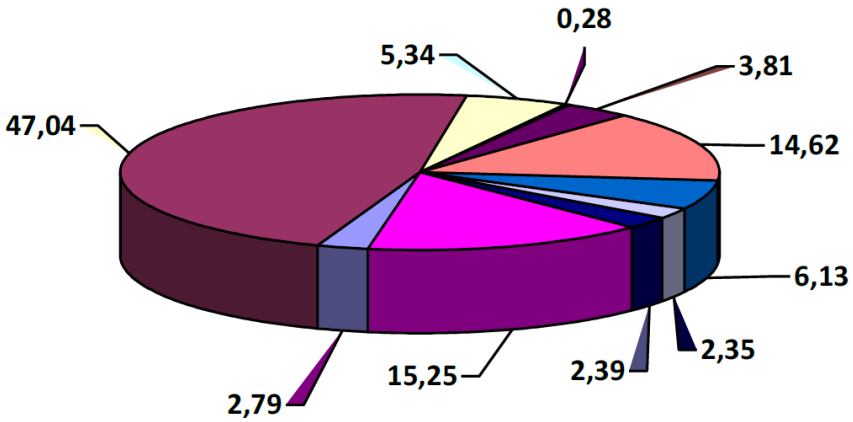


Рисунок 6.6 – Структура зведеного кошторисного розрахунку вартості будівництва

Аналіз структури зведеного кошторисного розрахунку дозволяє зробити висновок про тому, що найбільшу питому вагу вартості об'єкта складають основні Будівництво об'єктів.

6.2 Розрахунок техніко - економічних показників проекту

Для визначення економічної ефективності будівництва об'єкту нами розраховано техніко-економічні показники.

Кошторисна вартість 1м3:

$$C_1 = \frac{C_{смр}}{V_{зд}} = \frac{46689718}{7075,51} = 6598,78$$

де Ссм - кошторисна вартість будівництва, грн.;

Vзд - будівельний обсяг будівлі, м3.

Кошторисна вартість 1м2:

$$C_2 = \frac{C_{смр}}{S_{общ}} = \frac{46689718}{714,42} = 65353,32$$

$$C_2 = \frac{C_{смр}}{S_{раб}} = \frac{46689718}{582,16} = 80200,8$$

де Sобщ. - Загальна площа будівлі, м2.

Sраб. - Робоча площа будівлі, м2.

Планувальний коефіцієнт К1:

$$K_1 = \frac{S_{раб}}{S_{общ}} = \frac{582,16}{714,42} = 0,815$$

де Sраб. - Робоча площа будівлі, м2.

Об'ємний коефіцієнт К2:

$$K_2 = \frac{V_{зд}}{S_{общ}} = \frac{7075,51}{714,42} = 9,9$$

Коефіцієнт комплектності К3

$$K_3 = \frac{P_{зд}}{S_{застр}} = \frac{233,60}{1573,14} = 0,15$$

де Рзд - периметр будівлі, м.;

Sзастр. - Площа забудови, м2.

Кошторисна собівартість загальнобудівельних робіт припадає на 1 м2 площі:

$$С = \frac{ПЗ+НР+ЛЗ}{S_{общ}},=(31826877+3393221+6695,66)/714,42=49308,24$$

де ПЗ - величина прямих витрат (за кошторисом);

НР - величина накладних витрат (за кошторисом);

ЛЗ – величина лімітованих витрат (за кошторисом).

Кошторисна рентабельність виробництва (витрат) загальнобудівельних робіт:

$$Rз = \frac{СП}{ПЗ+НР+ЛЗ} \times 100\%,$$

$R_З$=(2576333/(31826877+3393221+6695,66))*100%=7,31%

СП – величина кошторисного прибутку (визначається за локальним кошторисним розрахунку).

Найменування показників,	одиниці виміру	Значення
Площа забудови,	м2	1 573,14
Кількість поверхів, прим.		1
Висота поверху,	м	3,0
Будівельний об'єм, всього,	м3 у тому числі надземної частини	7 075,51
Загальна площа квартир,	м2	714,42
Житлова площа квартир,	м2	582,16
Коефіцієнт відношення житлової площі до загальної		0,15
Планувальний коефіцієнт		0,815
Об'ємний коефіцієнт		9,9

Загальна кошторисна вартість будівництва, всього, у тому числі вартість БМР	46 689 718
Кошторисна вартість 1 м2 площі (загальної)	65 353,32
Кошторисна вартість 1 м2 площі (житловий)	80 200,83
Кошторисна вартість 1 м3 будівельного обсягу	6 598,78
Ринкова вартість 1 м2 площі	65 353,32
Тривалість будівництва, міс.	5,4
Кошторисна собівартість загальнобудівельних робіт на 1 м2 площі,	49 308,24

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. 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.

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

3. 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.

4. 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.

5. 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.

6. ДБН В.1.2-12-2008. Будівництво в умовах ущільненої забудови. Вимоги безпеки. [Чинний від 2012 р.-10 -04]. Київ: Мінрегіонбуд України, 2008. 34 с.

7. 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.

8. ДБН В.2.2-4:2018. Будинки і споруди. Заклади дошкільної освіти. [Чинний від 2022-09-01]. Вид. офіц. Київ : КИЇВЗНДІЕП, 2022. 49 с.

9. ДБН В.2.2-9:2018. Будинки і споруди. Громадські будинки та споруди. Ос новні положення. [Чинний від 2019-06-01]. Вид. офіц. Київ : УКРНДПІЦИВІЛЬБУД, 2018. 49 с.

10. 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.

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

12. 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.

13. 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.

14. 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.

15. 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.

16. 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.

17. ДСТУ Б А.3.1-22:2013. Визначення тривалості будівництва об’єктів [Чинний від 2014-01-01]. Вид. офіц. Київ: Мінрегіон України, 2013. 42 с.

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

19. 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.

20. 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.

21. ДСТУ Б Д.1.1-1:2013. Правила визначення вартості будівництва. [Чинний від 2014-01-01]. Вид. офіц. Київ: Мінрегіон України, 2013. 88 с.

22. 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.

23. 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.

24. 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.

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

26. 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.

27. 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.

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

29. 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.

30. 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.

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

32. 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.

33. 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.

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

35. 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.

36. Бамбура А.М., Сазонова О.В., Дорогова О.В., Войцехівський О.В. Проектування залізобетонних конструкцій. Посібник. Київ : ДП НДІБК, 2018. 240 с.

37. Данкевич Н. О., Шаровар М. К., Мальований І. В. Технологія будівельного виробництва: метод. вказівки до виконання курсового проекту для студ. ЗДІА напряму 6.06.0101 "Будівництво" ден. та заоч. форм навчання. Запоріжжя : ЗДІА, 2010. 57 с.

38. Данкевич Н.О. Технологія будівельного виробництва: методичні вказівки до виконання практичних та лабораторних занять, контрольної та самостійної роботи для студентів ЗДІА за напрямом 192 «Будівництво та цивільна інженерія» денної та заочної форми навчання. Запоріжжя: ЗДІА, 2016. 65 с.

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

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

41. ІНСТРУКЦІЯ з питань техногенної безпеки, пожежної безпеки та цивільного захисту в разі виникнення надзвичайних ситуацій. [Електронний ресурс]. Режим доступу до ресурсу: https://kneu.edu.ua/userfiles/bezpeka_ta_ohorona_prazi/D086nstrukcD196ya_28pozaplanovij_D196nstruktazh29_.pdf.

42. Інструкція з охорони праці при роботі з із пневматичним інструментом [Електронний ресурс]. Режим доступу до ресурсу: https://www.buh24.com.ua/instruktsiya-z-ohoroni-pratsi-pri-roboti-z-iz-pnevmatichnim-instrumentom/.

43. Законодавча та нормативна база україни з охорони праці [Електронний ресурс]. Режим доступу до ресурсу: https://westudents.com.ua/glavy/3150-rozdl-1-zakonodavcha-ta-normativna-baza-ukrani-z-ohoroni-prats.html.

5.13 РАСЧЕТ ПАРАМЕТРОВ СЕТЕВОГО ГРАФИКА

Таблица 5.4 – Карточка-определитель работ

№ п/п	Шифр работ	Обоснование	Наименование работ	Объём работ		Трудоёмкость			Выполнение норм, %	Продолжительность, дни	Количество смен	Количество рабочих в смену	Состав звена		Требуемые механизмы	
				Ед. изм.	Кол - во	Нормативная		Пла - новая					Профессия, разряд	Кол - во	Наиме - нование, марка	Кол - во
						На ед. объема чел-ч	На весь объем чел-см	На весь объем чел-см								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1			**Земляные работы**													
2		Е2-1-5	Срезка растительного слоя	1000 $м^2$	11,232	1,8	2,53	3		3	1	1	Маш. 6р	1	Т-100	1
3		Е2-1-11	Разработка грунта одноковшовым экскаватором	1000 $м^3$	3,678	4,5	2,07	2		2	1	1	Маш. 6р	1	Э-304В	1
4		У1-106	Ручная разработка грунта	100 $м^3$	0,5	20	1,25	0,5		1	1	3	Землекоп	3	-	-
5			**Подземная часть**													
6		Тех. карта	Установка стен подвала	шт.	999	-	126,6	130		13	2	5	Маш. 5р; такелажник;	1 4	СКГ40/63	1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
7		Тех. карта	Устройство опалубки монолитного пояса	1 $м^2$	97,5	-	9,4	8		1	2	4	Плотник 4р; бетонщик 4р	2 1 1	СКГ40/63	1
8		У8-23	Горизонтальная и вертикальная гидроизоляция	100 $м^2$	9,06	4,11	4,65	4		2	1	2	Гидроиз-к 4р;2р	2	-	-
9		Е2-1-34	Обратная засыпка	1000 $м^2$	3,036	0,43	0,16	1		1	1	1	Маш 6р	1	Э-304В	1
10		У1-968	Обратная засыпка вручную	100 $м^3$	0,86	77	8,28	9		3	1	3	Землекоп	3	-	-
11		У1-1184	Уплотнение грунта	100 $м^2$	11,2	12	16,8	16		4	2	2	Землекоп	2	-	-
12		Тех.карта	Устройство монолитного пояса	1 $м^3$	6,6	-	17,49	20		5	2	2	бетонщик	2	СКГ40/63	1
13		Тех.карта	Укладка плит перекрытия	шт.	272	-	31,26	30		5	2	3	Маш. 5р; такелажник;	1 2	СКГ40/63	1
14		Тех.карта	Устройство монолитных перекрытий	1 $м^3$	49,7	-	60,02	60		6	2	5	Маш. 5р; бетонщик 4р; 2р; плотник 4р; 3р	1 1 1 1 1	СКГ40/63	1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
15			**Надземная часть**													
16		Тех.карта	Кирпичная кладка стен и перегородок	1м^3	982,9	-	474,4	480		48	2	5	Каменщик 4р; 3р такелаж. 2р маш. 6р	2 3 2 1	-	-
17		Тех.карта	Укладка плит перекрытия	шт.	272	-	31,26	30		5	2	3	Маш. 5р; такелажник;	1 2	СКГ40/63	1
18		Тех.карта	Устройство монолитных перекрытий	1 м^3	49,7	-	60,02	60		6	2	5	Маш. 5р; бетонщик 4р; 2р; плотник 4р; 3р	1 1 1 1 1	СКГ40/63	1
19			**Устройство кровли**													
20		Тех.карта	Устройство пароизоляции	100 м^2	6,6	-	19,2	16		2	2	4	Изоляровщик 3р; 2р	2 2	-	-
21		Тех.карта	Устройство теплоизоляции	100 м^2	6,6	-	57,5	56		7	2	4	Изоляровщик 3р; 2р	2 2	-	-
22		Тех.карта	Устройство цементно-песчаной стяжки	100 м^2	6,6	-	22,3	24		6	2	2	Изоляровщик 3р; 2р	1 1	-	-
23		Тех.карта	Устройство наплавляемой кровли из битулина	100 м^2	6,6	-	33	32		8	2	2	Изоляровщик 3р; 2р	1 1	-	-

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
24			**Заполнение проёмов**													
25		У10-74	Заполнение оконных проемов площадью до 2м^2	м^2	20	1,55	3,88	4		1	2	2	Мон-к окон 4р, 3р	1 1	-	-
26		У10-75	Заполнение оконных проемов площадью более 2м^2	м^2	604	1,15	86,83	80		10	2	4	Мон-к окон 4р, 3р	1 1	-	-
27		У10-105	Установка дверных блоков	м^2	28,8	0,75	2,7	4		2	1	2	Плот-к 4р, 2р	1 1	-	-
28		У10-107	Установка дверных блоков в перегородках площадью до 3 м^2	м^2	869	0,89	96,68	96		8	2	6	Плот-к 4р, 2р	1 1	-	-
29			**Полы**													
30		У11-56	Устройство цементно-песч. стяжки толщиной 50мм	100 м^2	7,11	42	37,33	40		2	2	10	Бетонщик 3р	1	-	-
31		У12-284	Устройство теплоизоляции	100 м^2	8,64	54	58,32	60		5	2	6	Изоляров-щик 3р; 2р	1 1	-	-
32		У11-188	Устройство полов из паркетной доски	м^2	56	0,75	5,25	8		2	2	2	Паркетчик 4р	1		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
33		У11-276	Устройство полов из ПВХ покрытия	100 м^2	3,59	62	27,82	32		4	2	4	Облицовщик 3р; 2р	1 1	-	-
34		У11-134	Устройство пола из керамических плиток	100 м^2	1,96	150	36,75	36		3	2	6	Облицовщик 3р;	1	-	-
35		У11-181	Устройство дощатого пола	100 м^2	1	66	8,25	8		2	2	2	Изоляровщик 3р; 2р	1 1	-	-
36		У11-274	Установка плинтуса из цементно-песчаного раствора	100 м	2,01	10,1	2,54	4		1	2	2	Изоляровщик 2р	2	-	-
37		У11-273	Установка деревянного плинтуса	100 м	3,63	14,5	6,6	8		2	2	2	Изоляровщик 2р	2	-	-
38			**Внутренняя отделка**													
39		У15-264	Оштукатуривание стен цементным раствором	100 м^2	3,79	125	59,22	64		4	2	8	Маляр 3р	1	-	-
40		У15-265	Оштукатуривание потолка цементным раствором	100 м^2	2,26	145	41	40		5	2	4	Маляр 3р	1	-	-
41		Е8-3-1	Облицовка гипсокартонными листами	м^2	2291	0,28	80,2	80		10	2	4	Маляр 3р	1	-	-
42		У15-663	Окраска потолков водоэмульсионной краской	100 м^2	2,26	44	12,43	12		3	1	4	Маляр 3р	1	-	-

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
43		У15-662	Окраска стен водоэмульсионной краской	100 $м^2$	23,26	29	84,3	80		10	1	8	Маляр 3р	1	-	-
44		У15-82	Облицовка стен керамической плиткой	100 $м^2$	4,18	165	86,21	80		5	2	8	Облицовщик 3р; 2р	1 1	-	-
45			**Наружная отделка**													
46		У15-218	Оштукатуривание фасада декоративным раствором	100 $м^2$	11,27	170	239,5	240		10	2	12	Маляр 3р; 2р	2 2	-	-
47			Итого				1954									
48			**Прочие неучтённые затраты**													
49			Монтаж крылец	%	2	-	39,08	-	-	3	2	6				
50			Отопление	%	7	-	136,8	-	-	12	2	6				
51			Вентиляция	%	7	-	136,8	-	-	12	2	6				
52			Внутреннее водоснабжение и канализация	%	8	-	156,32	-	-	13	2	6				
53			Внутреннее электроснабжение	%	5	-	97,7	-	-	8	2	6				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
54			Внутренние слаботочные сети	%	2	-	39,08	-	-	3	2	6				
55			**Основные сети и оборудование**	%	9		175,86									
56			Наружное теплоснабжение	%	35	-	61,55	-	-	5	2	6				
57			Наружный водопровод и канализация	%	35	-	61,55	-	-	5	2	6				
58			Наружные слаботочные сети	%	5	-	8,8	-	-	2	1	4				
59			Наружное электроснабжение	%	25	-	43,97	-	-	4	2	6				
60			**Благоустройство территории**	%	9		175,86									
61			Малые формы	%	16	-	28,14	-	-	3	1	12				
62			Озеленение территории, пешеходные дорожки, игровые и спортивные площадки	%	36	-	63,31	-	-	5	1	12				
63			Проезды, дороги	%	48		84,41	-	-	7	1	12				
64			Сдача объекта							3						

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ