

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ІНЖЕНЕРНИЙ НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ
імені Ю.М. ПОТЕБНИ

КАФЕДРА МІСЬКОГО БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ
(повна назва кафедри)

Кваліфікаційна робота (проект)

бакалавр

(рівень вищої освіти)

на тему 6-поверховий багатоквартирний житловий будинок в м. Дрогобич

Виконав: студент 4 курсу, групи 6.1910-і
спеціальності 191 Архітектура та

містобудування

(код і назва спеціальності)

освітньої програми Архітектура та

містобудування

(назва освітньої програми)

Меласці Тарек

(ініціали та прізвище)

Керівник доц., к. арх, Сазонова О.Ю.

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

Рецензент проф., д.т.н, Банах В. А.

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

Запоріжжя
2024

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІНЖЕНЕРНИЙ НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ
імені Ю.М. ПОТЕБНІ

Кафедра міського будівництва і архітектури
Рівень вищої освіти бакалавр
Спеціальність 191 Архітектура та містобудування
(код та назва)
Освітня програма Архітектура та містобудування

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри [підпис]
« 01 » 05 20 24 року

ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТОВІ (СТУДЕНТЦІ)

Меласі Тареку
(прізвище, ім'я, по батькові)

Тема роботи (проєкту) 6-поверховий багатоквартирний житловий будинок в м. Дрогобич

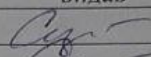
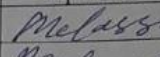

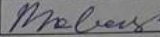
керівник роботи доц.к.т.н. Сазонова О.Ю.
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом ЗНУ від « 26 » 12 2023 року № 2215-с

- 1 Строк подання студентом роботи 14.06.2023
- 2 Вихідні дані до роботи Актуальність обраного напрямку досліджень, значимість у сучасному житті, можливість розвинення проблематики, перспективи впровадження майбутніх досягнень, мета роботи, завдання до виконання обраних досліджень, об'єкт досліджень, предмет досліджень, передбачувані методи виконання досліджень
- 3 Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Літературний огляд. Розробка об'ємно – планувального рішення багатопверхового житлового будинку м. Дрогобич, базуючись на наукових дослідженнях вчених та архітекторів, з урахуванням принципів і методів створення цілісної архітектурно-планувальної організації простору

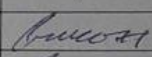
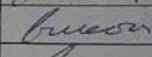
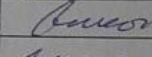
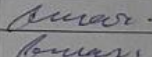
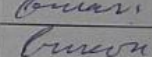
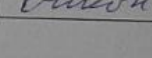
4 Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень) Плакати із результатами аналітичних обґрунтувань наукового напряму роботи, плани поверхів, розрізи, фасади, результати розрахунків із застосуванням сучасних інформаційних методів досліджень

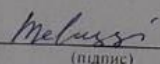
5 Консультанти розділів роботи

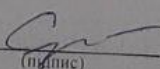
Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1	Сазонова О.Ю.		
2	Сазонова О.Ю.		

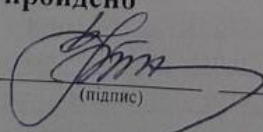
6 Дата видачі завдання 01.05.2024

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Літературний огляд	29.05	
2	Розділ 1	01.06	
3	Розділ 2	03.06	
5	Розробка графічної частини	05.06	
6	Оформлення роботи	09.06	
7	Попередній захист	14.06	

Студент  Мелассі Тарек
(підпис) (ініціали та прізвище)

Керівник роботи (проєкту)  Сазонова О.Ю.
(підпис) (ініціали та прізвище)

Нормоконтроль пройдено
Нормоконтролер  Банах В. А.
(підпис) (ініціали та прізвище)

Зміст

1. Вихідні дані.....	5
2. Вихідні дані для проектування	5
3. Генеральний план.....	7
3.1 Майданчик будівництва.....	7
3.2 Розташування будівель та споруд.....	7
3.3 Озеленення та благоустрій.....	8
3.4 Протипожежні заходи.....	8
3.5 Техніко – економічні показники генерального лану.....	9
4. Об'ємно – планувальні та архітектурні рішення.....	10
5. Конструктивні рішення будівлі та її елементів.....	11
6. Інженерне обладнання.....	12
6.1 Водопровід і каналізація.....	12
6.2 Опалення.....	12
6.3 Вентиляція.....	13
6.4 Протипожежна вентиляція.....	13
6.5 Теплопостачання.....	13
6.6 Електропостачання.....	14
6.7 Телефонізація.....	14
6.8 Телебачення, інтернет.....	15
6.9 Протипожежна сигналізація.....	15
7. Теплотехнічний розрахунок огорожувальних конструкцій.....	15
8. Техніка безпеки при виконанні будівельних робіт.....	18
8.1 Техніка безпеки при розробці котлованів.....	18
8.2 Техніка безпеки в процесі вантажно-розвантажувальних робіт..	20
8.3 Техніка безпеки при електрозварювальних роботах.....	22
9. Список літературних джерел.....	25

1. Вступ

Завданням цього дипломного проекту є розробка об'ємно – планувального рішення багатоповерхового житлового будинку на вулиці Северина Наливайка, міста Дрогобич.

2. Вихідні дані для проектування

Майданчик для будівництва 6 - поверхового житлового будинку знаходиться в північній частині міста Дрогобич.

Район будівництва по ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 відноситься до I будівельно - кліматичного району.

Проект розроблений для будівництва в регіоні з наступними кліматичними даними [4]:

- середньорічна температура: 7,4 °С;
- абсолютний максимум: 12,3 °С;
- абсолютний мінімум: 29,5 °С;
- температура найбільш холодних днів забезпеченістю:
0,98: -25 °С;
0,92: -24 °С;
- температура найбільш холодної п'ятиденки забезпеченістю:
0,98: -20 °С;
0,92: -19 °С;
- температура найжаркіших днів забезпеченістю 0,95: 27 °С;
- температура найжаркішої п'ятиденки забезпеченістю 0,99: 23 °С;
- період з середньодобовою температурою повітря ≤ 8 °С:
тривалість, днів: 179,
середня температура: 0,4 °С;
- період з середньодобовою температурою повітря ≤ 10 °С:
тривалість, днів: 201,

середня температура: 1,2 °С;

Середня температура зовнішнього повітря по місяцях наведена в табл.

2.1.

Таблиця 2.1 - Середня температура зовнішнього повітря по місяцях

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
t °С	-4,0	-2,7	1,4	7,9	13,4	16,3	17,7	17,2	13,0	8,0	2,5	2,2

Клімат району вологий континентальний без сухого сезону і з теплим літом.

Річна кількість опадів за рік становить 729 мм. За рік в середньому спостерігається 174 дні з опадами [4].

Дрогобич характеризується найбільшою кількістю опадів і найнижчими літніми температурами серед середніх міст України. Для всіх сезонів року характерні різкі перепади атмосферного тиску, температур і вологості повітря.

Зими - м'які, морози нижче -20 °С спостерігаються рідко. Стійкий сніговий покрив встановлюється щозими. Весна - прохолодна і дощова, заморозки і снігопади можливі до початку травня. Літо тепле, середні денні максимуми в липні і серпні близько + 23-24 °С. Влітку часті грозові зливи і різкі перепади температури при проходженні атмосферних фронтів. При цьому час від часу спостерігаються ураганні вітри, які призводять до повалив дерев, дрібним руйнувань, обриву ліній електропередач. Осінь - помірно тепла і суха. Засухи не характерні [4].

Середні швидкості вітру - 3-4 м/с. Переважають західні вітри (23,3 %; як правило, супроводжуються дощами, похолоданням влітку і відлигою взимку).

Відносна вологість повітря - висока протягом усього року. У холодну півріччя часті тумани [4].

Вага снігового покриву - 1400 Па.

Нормативна глибина промерзання - 96 см.

Клас наслідків згідно із табл. 1 та додатком ДБН В.1.2-14:2018 - СС1.

За фізико-механічними властивостями на ділянці виділено п'ять інженерно-геологічних елементів:

- суглинки тугопластичні;
- суглинки;
- глини;
- піски;

3. Генеральний план

3.1 Майданчик будівництва

Проектований багатопверховий житловий будинок розташований по вулиці Івана Франка міста Тернопіль.

3.2 Розташування будівель та споруд

Генеральний план та планування вирішено у зв'язку з існуючою забудовою з урахуванням технологічних вимог виробництва, будівельних, санітарних та протипожежних норм проектування.

Для проектованого багатопверхового житлового будинку передбачено відкриті автостоянки на 20 легкових автомобілів.

Проектовані проїзди та тротуари забезпечують транспортний та пішохідний зв'язок між будівлями та спорудами.

Для забезпечення електроенергією житловий будинок, що будується, передбачено зведення трансформаторної підстанції. Площа забудови та будівельний обсяг будівель та споруд наведено у таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 - Відомість житлових та громадських будівель та споруд

Поз.	Найменування	Кіл.	Площа забудови, м ²	Будівельний об'єм, м ³
1	Проектований житловий будинок	1	700	14561
2	Трансформаторна підстанція	1	29,8	119,2

3.3 Озеленення та благоустрій

Територія впорядковується:

- уздовж будівлі передбачені тротуари для пропуску транзитних пішоходів;
- на прибудинковій території проектованої будівлі обладнуються малі архітектурні форми – лави та урни;
- територія будівлі у нічний час освітлюється світильниками;
- у місцях порушення природного земляного покриття влаштовуються газони та квітники.

На прибудинковій території передбачено:

- майданчик для ігор дітей молодшого віку загальною площею 138,5 м²;
- майданчик для сміттєвих контейнерів площею 5,8 м²;
- паркування для машин 30 м².

3.4 Протипожежні заходи

Будівля запроектована з урахуванням вимог НАПБ А.01.001-2015. [23], ДБН В.2.2-15:2019 «Житлові будинки. основні положення».

Передбачаються такі протипожежні заходи:

- дотримання ступеня вогнестійкості будівлі з призначенням відповідних матеріалів стін, перегородок, перекриттів, сходів, стін сходових кліток та ліфтових шахт, матеріалу утеплювача;
- передбачено необхідну кількість евакуаційних виходів безпосередньо назовні через дверний отвір, є приямки для димовидалення та евакуації;
- будову незадимлюваних сходів;
- приміщення громадського призначення мають на кожному поверсі необхідну кількість розосереджених евакуаційних виходів;
- влаштування проїздів для пожежних машин;
- влаштування вантажопасажирського ліфта ($Q = 600$ кг), що працюють у режимі перевезення пожежних підрозділів;
- двері сходових клітин виконуються з ущільненням у притворах та приладами самозакривання; - пожежогасіння здійснюється за допомогою пожежних гідрантів при закріпленому водопроводі.

3.5 Техніко – економічні показники генерального плану

Техніко – економічні показники генерального плану наведено у таблиці 3.2.

Таблиця 3.2 - Техніко – економічні показники генерального плану.

Поз.	Найменування	Од. вим.	Кіл.
1	Площа території	м ²	700
2	Площа забудови	м ²	480
3	Площа доріг, проїздів, відкритих парковок	м ²	1250
4	Площа робіт благоустрою	м ²	1300
5	Площа існуючих будівель і споруд	м ²	230

4. Об'ємно – планувальні та архітектурні рішення

Будівля запроектована відповідно до чинних норм, правил та стандартів.

Будівля 6 поверхова, з яких 5 типових житлових поверху, є цокольний і технічний поверх, опалювана, має розміри в осях у плані 36 x13,5 м.

Є 2 ліфти, незадимлювані сходи, ліфтовий хол, поверхові холи.

На цокольному поверсі розташовуються технічні приміщення (венткамера, технічне приміщення, щитова ел., сміттекамера).

На кожному житловому поверсі розміщено по 4 квартири. Всі чотири квартири трикімнатні. Усі балкони не мають скління.

Планувальні показники типового поверху наведено у таблиці 4.1.

Таблиця 4.1 – Планувальні показники типового поверху.

Найменування	Квартири			
	3А	3Б	3В	3Г
Житлова площа, м ²	51,84	49,1	49,1	51,84
Загальна площа, м ²	86,16	73,3	73,3	86,16

Вікна квартир розташовані на захід та північ, схід та північ, південь та схід, південь та захід відповідно, природна інсоляція цих квартир триває також не менше 2.5 годин.

Зовнішні огорожувальні конструкції - самонесучі, мають наступний склад:

- внутрішню версту кам'яної кладки товщиною 250 мм виконану з повнотілої цегли пластичного пресування щільністю 1.8 т/м³, по верху кам'яної кладки виконано каучукову прокладку для недопущення передачі навантаження на стіни від вище розташованого поверху;

- утеплювач Rockwool Facade Batts Optima товщиною 110 мм, теплопровідністю $\lambda = 0.036$ Вт/мК, щільністю верхнього шару 90 кг/м^3 , щільність нижнього шару 45 кг/м^3 ;

- оздоблення фасаду виконано керамогранітними плитками, колір плиток:

- бежевий та помаранчевий товщиною 8 мм, навантаження, спосіб кріплення - кляммерний;

- вентиляований зазор 50 мм;

- вікна з ПВХ-профілю, трикамерні, заводського виготовлення.

Перегородки між квартирами виконані двошаровими, товщиною 290 мм, з повнотілої цегли пластичного пресування щільністю 1.8 т/м^3 . Перегородки всередині квартир виконані із сибіту товщиною 100 мм, щільністю 0.6 т/м^3 .

Внутрішнє оздоблення стін – покращена штукатурка під обклеювання шпалерами.

Конструкція підлог має наступний склад:

- вирівнюючий шар піску товщиною 17 мм;

- звукоізоляція Isover Premium товщиною 30 мм;

- плівка поліетиленова товщиною 150 мкм;

- стяжка із цементно-піщаного розчину М150 товщиною 50 мм;

- лінолеум "Tarkett" товщиною 3 мм.

Конструкція покрівлі має наступний склад:

- пароізоляція – один шар руберойду на бітумній мастиці, щільністю;

- утеплювач Izovat 30 товщиною 200 мм, теплопровідністю $\lambda = 0.042$ Вт/(мК);

- геотекстиль «Геотел»; - шар керамзитового гравію завтовшки 20 мм;

- плівка поліетиленова товщиною 200 мкм;

- цементно - піщана стяжка завтовшки 50 мм, розчин марки М 150;

5. Конструктивні рішення будівлі та її елементів

Як несучу систему будівлі використовується монолітний залізобетонний каркас.

Поперечна та поздовжня жорсткість будівлі забезпечується монолітним ядром жорсткості та постановкою діафрагм, а також створенням жорсткого диска перекриття.

Перекриття монолітні безбалочні товщиною 200 мм.

Колони пластинчасті перетином 300x300 мм, 750x250 мм, 1000x250 мм, 1200x250 мм, 1350x250 мм.

Вітрові навантаження сприймаються ядром жорсткості та діафрагмами жорсткості, товщина яких становить 200 мм.

6. Інженерне обладнання

6.1 Водопровід і каналізація

Проектований будинок обладнується такими системами водопроводу та каналізації:

- господарсько-питним водопроводом;
- протипожежним водопроводом;
- гарячим водопостачанням;
- госп-фекальною каналізацією;
- зовнішнім водостоком.

Побутова каналізація від будівлі самопливом підключається до мережі діаметром 200 мм. Мережа від будинку запроектована з напірних азбоцементних труб ВТ-9 діаметром 200 мм. На мережі передбачені колодязі із збірних залізобетонних елементів.

6.2 Опалення

Системи опалення – однотрубні з нижнім розведенням. Параметри теплоносія у системах опалення 105 – 70 °С.

Як опалювальні прилади прийняті алюмінієві радіатори «Fondital».

Для відключення стояків системи опалення передбачається встановлення вентилів на цокольному поверсі.

Видалення повітря із систем опалення – через повітрозбірники, розташовані на верхньому поверсі.

Магістральні трубопроводи систем опалення та головні стояки ізолюються:

- при $\varnothing \leq 25\text{мм}$ – шнуром із мінеральної вати в обплетенні зі скляної нитки $\delta=30\text{мм}$ за ДСТУ Б В.2.7-317:2016

- при $\varnothing > 25\text{мм}$ – матами мінераловатними зі скляного штапельного волокна марки МС-50 $\delta=40\text{мм}$ згідно з ДСТУ Б В.2.7-317:2016

Покривний шар в обох випадках - склопластик РСТ за ДСТУ 2241-93.

6.3 Вентиляція

Вентиляція житлових квартир – природна. З санвузлів та кухонь – через канали, що влаштовуються у цегляних стінах, які виводяться через шахти на покрівлі. Вентиляція вбудованих приміщень припливно-витяжна з рекуперацією тепла.

6.4 Протипожежна вентиляція

Противодимий захист будівлі здійснюється за допомогою вентиляційних пристроїв.

Для видалення диму під час пожежі передбачається шахта димовидалення з примусовою витяжкою, з кожному поверсі з боку коридору клапаном КДП-5А. Для запобігання розповсюдженню диму поверхами проектується подача зовнішнього повітря при пожежі в шахти ліфтів.

6.5 Теплопостачання

Джерелом теплопостачання будівлі є міські теплові мережі.

Розрахункові параметри теплоносія 150-80 ° С, робочий тиск 160 кН/см².

Тиск у точці підключення:

- у трубопроводі, що подає – 96 м.в.ст;
- у зворотному – 91 м.в.ст.

Рівень статичного тиску -237 м-коду. Підключення будівлі до теплових мереж здійснюється за незалежною схемою.

6.6 Електропостачання

Живильні та розподільні мережі силового обладнання, виконуються проводом АПВ у вінілпластових трубах, що прокладаються приховано в підлозі.

Електромережа розрахована за тривалим допустимим струмовим навантаженням і перевірена по втраті напруги.

Облік електроенергії передбачається загальний на введенні лічильниками, які встановлюються у ВРУ.

6.7 Телефонізація

Телефонізація будівлі передбачається від міської телефонної мережі міста Тернопіль. Для виконання зовнішніх телефонізаційних мереж необхідно:

- виконати винесення існуючої телефонної каналізації із зони будівництва, з перекладанням існуючих у ній телефонних кабелів у нову;

- запроектувати і побудувати 1-отверстную телефонну каналізацію від існуючої до проекрованої будівлі;

- по позамайданних мережах виконати доповідь до існуючої телефонної каналізації та провести заміну існуючих колодязів.

У будівлі, що проектується, передбачається встановити телефонну розподільну шафу ШРП 1200х2. Кабелі марки ГПП різної ємності прокласти по підвалу, а потім у стояках і подати на телефонні коробки, що встановлюються в поверхових електрослабочних нішах. У приміщеннях громадського призначення розведення виконуватимуть у коробах «Schneider».

6.8 Телебачення, інтернет

Передбачається використання послуги ТОВ "Radionetwork", телекомунікаційна компанія, що надає дрогобичанам широкі можливості, що реалізуються мультимедійною мультипротоковою мережею.

6.9 Протипожежна сигналізація

Протидимний захист будівлі здійснюється за допомогою вентиляційних пристроїв.

Для видалення диму при пожежі передбачається шахта димовидалення з примусовою витяжкою, забезпеченою на кожному поверсі з боку коридору клапаном КДП-5А. Для запобігання поширенню диму по поверхах проектується подача зовнішнього повітря під час пожежі в шахти ліфтів.

7. Теплотехнічний розрахунок огорожувальних конструкцій

Теплотехнічний розрахунок стінової панелі виконується з метою надійного захисту приміщень від холоду. Конструкція стін та покриттів

вибирається на основі визначення необхідного опору тепловіддачі огорож (з урахуванням граничного охолодження за низької зовнішньої температури в умовах безвітря).

Наведений опір теплопередачі огороджувальних конструкцій R^0 слід приймати не менше нормованих значень, R_{req} , $\text{м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$, обумовлених за таблицею 4[4] залежно від градусо-добу району будівництва D_d , $\text{°C} \cdot \text{доб}$.

Градусо-добу опалювального періоду D_d , $\text{°C} \cdot \text{добу}$, визначають за формулою :

$$D_d = (t_{\text{int}} - t_{\text{ht}})z_{\text{ht}}, \quad (7.1)$$

де t_{int} — розрахункова середня температура внутрішнього повітря будівлі, °C , $+20\text{°C}$;

t_{ht} , z_{ht} — середня температура зовнішнього повітря, °C , і тривалість, добу, опалювального періоду, що приймаються для періоду із середньою добовою температурою зовнішнього повітря не більше 8°C .

$$D_d = (20 - (-8.3)) \times 231 = 6537 \text{°C} \cdot \text{доб}.$$

Значення R_{req} для величин D_d , від табличних, слід визначати за такою формулою :

$$R_{\text{req}} = aD_d + b, \quad (7.2)$$

де D_d — градусо-добу опалювального періоду, $\text{°C} \cdot \text{сут}$, для конкретного пункту;

a , b — коефіцієнти, значення яких слід набувати за даними таблиці 4 [4] для відповідних груп будівель, $a=0.00035$, $b=1.4$.

$$R_{\text{req}} = 0.00035 \times 6537 + 1.4 = 3.69 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}.$$

Термічний опір R_c , $\text{м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$, шар багатошарової огороджувальної конструкції визначається за формулою:

$$R_c = \frac{\delta}{\lambda}, \quad (7.3)$$

де δ - товщина шару, м;

λ - розрахунковий коефіцієнт теплопровідності матеріалу шару, $(\text{м} \cdot \text{°C}) / \text{Вт}$, приймається за теплотехнічними характеристиками матеріалів.

Конструкція стіни:

- навісні керамогранітні панелі Alutech;
- Повітряний зазор;
- утеплювач ROCKWOOL «ВЕНТИ БАТТС Д» - $\lambda = 0.035$;
- цегла глиняна звичайна - $\lambda = 0.7$ (м · °C) / Вт, $\delta = 250$ мм;
- цементно-піщаний розчин – $\lambda_{цп} = 0.76$ (м·°C)/Вт, $\delta = 20$ мм.

Опір теплопередачі R_o (м·°C)/Вт, огорожувальної конструкції визначається за формулою:

$$R_o = \frac{1}{\alpha_g} + R_k + \frac{1}{\alpha_n}, \quad (7.4)$$

де α_g - коефіцієнт теплопередачі внутрішньої поверхні огорожувальної конструкції, Вт/м²·°C, прийнятий за табл. 7 [4], $\alpha_g = 8.7$ (м·°C)/Вт;

R_k – термічний опір огорожувальної конструкції з послідовно розташованими однорідними шарами, м²·°C/Вт, визначається за формулою:

$$R_k = R_1 + R_2 + R_{в.п.}, \quad (7.5)$$

де R_1 , R_2 , R_3 – термічний опір окремих шарів огорожувальної конструкції;

$R_{в.п.}$ – термічний опір замкнутого повітряного прошарку;

α_n - коефіцієнт теплопередачі (для зимових умов) зовнішньої поверхні огорожувальної конструкції, Вт/м²·°C, прийнятий за табл. 6* [4], $\alpha_n = 23$ (м·°C)/Вт.

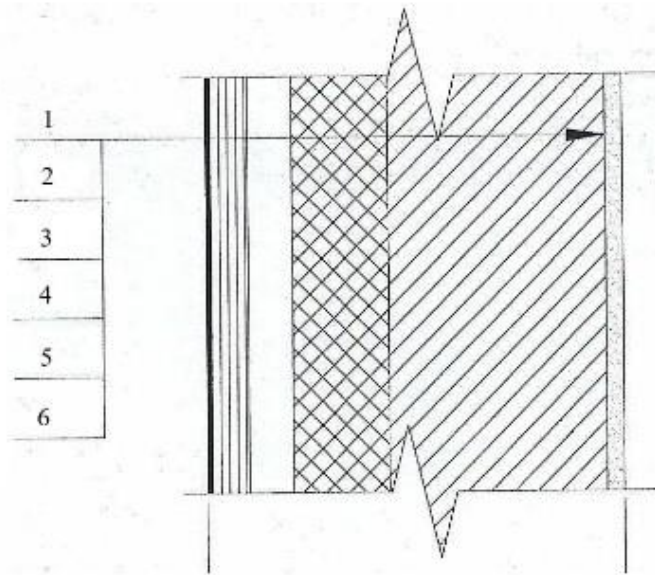


Рисунок 7.1- Конструкція стіни :

1 - цементно-піщаний розчин; 2 - кам'яна кладка з повнотілої цегли; 3 – утеплювач; 4 - вентиляований повітряний прошарок; 5 - вертикальний профіль каркаса; 6 - плита керамогранитна

$$R_1 = 0.25/0.7 = 0.357 \text{ (м}\cdot\text{°C)/Вт.}$$

$$R_2 = 0.02/0.76 = 0.026 \text{ (м}\cdot\text{°C)/Вт.}$$

$$R_{\text{в.п.}} = 0.18 \text{ (м}\cdot\text{°C)/Вт.}$$

Необхідну товщину утеплювача визначимо із співвідношення 7.6:

$$X_{\text{ут}} = \lambda_{\text{ут}} \cdot (R_{\text{req}} - 1/\alpha_{\text{в}} - R_{\text{к}} - 1/\alpha_{\text{н}}), \quad (7.6)$$

$$X_{\text{ут}} = 0.035 \cdot (3.69 - 1/8.7 - 0.357 - 0.026 - 0.18 - 1/23) \approx 0.104 \text{ м.}$$

Приймаємо товщину утеплювача 110 мм.

$$R_0 = \frac{1}{8.7} + 0.357 + 0.026 + 0.18 + 0.11/0.035 + \frac{1}{23} = 3.86 \text{ (м}\cdot\text{°C)/Вт.}$$

8. Техніка безпеки при виконанні будівельних робіт

8.1 Техніка безпеки при розробці котлованів

Риття котлованів і укладання кабелю в траншею повинні здійснюватися виключно за затвердженими кресленнями. На кресленнях повинні бути відображені всі підземні комунікації, які розташовані вздовж траси прокладання кабелю або перетинають її в межах робочої зони (силові кабелі, кабелі СЦБ і зв'язку, газопроводи, водопроводи, нафтопроводи тощо). Перед початком риття траншей або котлованів для кабелів необхідно отримати письмовий дозвіл на виконання робіт від підприємств, на території яких проводяться роботи, і вказівки щодо точного місцезнаходження існуючих споруд, кабелів та інших комунікацій.

Усі організації, які мають підземні споруди в районі прокладання кабелю, повинні бути заздалегідь повідомлені про початок робіт. Риття траншей і котлованів уздовж траси діючих підземних комунікацій повинно здійснюватися найдосвідченішим працівником з особливою обережністю за наявності представників організацій, яким належать ці комунікації.

При використанні земляних машин для розробки ґрунту працівникам забороняється перебувати або виконувати будь-які роботи в зоні дії екскаватора на відстані менше 10 м від його ковша. Очищення ковша від налиплого ґрунту слід проводити тільки при його опущеному положенні. Розбирання кріплень стінок у виїмках, котлованах і траншеях необхідно проводити знизу вгору в міру засипання траншеї або котловану ґрунтом.

При наближенні до чинних підземних комунікацій на відстань менше 0,4 м риття траншей повинно здійснюватися тільки за допомогою лопат на глибину, узгоджену з організаціями, що експлуатують ці комунікації. Перед риттям траншей і котлованів поблизу діючих підземних комунікацій обов'язковим є попереднє шурфування.

Якщо під час виконання робіт будуть виявлені невідзначені на кресленні підземні комунікації, роботи на відповідній ділянці повинні бути припинені до з'ясування характеру цих комунікацій і узгодження подальших дій з організаціями, яким вони належать.

У випадку риття траншей у слабкому або вологому ґрунті, коли існує загроза обвалу, стінки траншей повинні бути надійно укріплені. У сипучих ґрунтах роботи можна виконувати без кріплення, але з укосами відповідно до кута природного укосу ґрунту. У ґрунтах природної вологості, за відсутності ґрунтових вод і підземних споруд поблизу, риття траншей і котлованів із вертикальними стінками без кріплення дозволяється на глибину не більше:

- 1 м у піщаних і гравійних ґрунтах;
- 1,25 м у супіщаних ґрунтах;
- 2 м у особливо щільних і скельних ґрунтах.

У зимовий період розробка ґрунту (крім сухого) на глибину промерзання допускається без кріплень, а нижче рівня промерзання стінки повинні кріпитися. Розробка сухих піщаних ґрунтів, незалежно від їхнього промерзання, повинна вестися з укосами або з улаштуванням кріплень.

Місце виконання робіт при ритті котлованів, траншей або ям повинно бути огорожене. Встановлюються попереджувальні написи і знаки, а в нічний час на огороженні вивіщується сигнальне освітлення. Для пішоходів обладнуються містки шириною не менше 0,6 м із поручнями висотою 1 м.

Якщо під час виконання робіт з'явиться запах шкідливих газів, роботи повинні бути негайно припинені, а працівники виведені з небезпечних місць до з'ясування джерела загазованості та його усунення. Подальше виконання робіт при можливій появі шкідливих газів дозволяється тільки за наявності індикаторів для визначення газу і забезпечення працівників протигазами.

8.2 Техніка безпеки в процесі вантажно-розвантажувальних робіт

Основними причинами травматизму при виконанні вантажно-розвантажувальних робіт є падіння вантажів під час їх переміщення, неправильне кріплення вантажів на транспортних засобах, недотримання правил експлуатації будівельних машин, недостатнє освітлення робочих місць і зон складування в нічний час, а також виконання робіт

некваліфікованими працівниками. При плануванні, організації та проведенні вантажно-розвантажувальних робіт необхідно керуватися вимогами ДБН А.3.2-2-2009 ССБП «Промислова безпека у будівництві. Основні положення», Правилами навантаження, кріплення і перевезення вантажів по залізницях та іншими нормативними документами.

У технологічних картах на проведення вантажно-розвантажувальних робіт визначається порядок доставки конструкцій і обладнання на будівельний майданчик з урахуванням технологічної послідовності виконання робіт, місткості приоб'єктних складів, типу транспортних засобів, якості доріг, місцевих кліматичних умов, способів укладання та закріплення вантажу, розташування вантажопідйомних машин і місць складування виробів. При цьому зазначається максимально допустиме наближення до укосів котлованів, траншей і мереж електропостачання, тип вантажозахоплювального обладнання з урахуванням можливості дистанційного розстропування вантажів. Вантажно-розвантажувальні роботи повинні проводитися, як правило, механізованим способом. Завантаження автотранспорту матеріалами і конструкціями здійснюється відповідно до його вантажопідйомності та діючих вимог щодо габаритів вантажів, що перевозяться. При цьому необхідно забезпечити стійке положення вантажів під час транспортування.

Безпека вантажно-розвантажувальних робіт забезпечується шляхом правильної розстановки робітників, проведення інструктажу та навчання безпечним методам роботи, відповідного підбору вантажопідйомних механізмів, допоміжних і такелажних пристроїв. Працівники, зайняті на вантажно-розвантажувальних роботах, повинні проходити попередні та періодичні медичні огляди відповідно до вимог МОЗ України. Особи, допущені до навантаження (розвантаження) небезпечних і особливо небезпечних вантажів, повинні проходити спеціальне навчання з подальшою атестацією.

Завезення матеріалів та обладнання на будівельний майданчик дозволяється тільки після облаштування майданчиків і спеціальних розвантажувальних місць. Майданчики для вантажно-розвантажувальних робіт повинні бути сплановані та мати нахил не більше 5%, а довготривалі – тверде покриття, передбачене проектом. На таких майданчиках, де необхідно, розміщуються написи: «В'їзд», «Виїзд», «Розворот» та інші.

Механізований спосіб вантажно-розвантажувальних робіт є обов'язковим при масі вантажу більше 50 кг і підйомі його на висоту більше 3 м. Постійні вантажно-розвантажувальні пункти і приоб'єктні склади обладнуються механізованим і напівмеханізованим обладнанням: кранами, навантажувачами, ковшовими елеваторами та іншими машинами. Тимчасові складські приміщення і майданчики при незначних обсягах робіт обладнуються пересувними механізмами і засобами малої механізації: шнеками, аерожолобами, конвеєрами, спусками, мототележками, роликowymi візками, блоками та іншим обладнанням. Безпека вантажно-розвантажувальних робіт залежить також від радіусів розвороту, розміщення та вільного роз'їзду транспортних засобів.

8.3 Техніка безпеки при електрозварювальних роботах

На будівельних майданчиках використовується ручне електродугове зварювання на постійному або змінному струмі. До виконання електрозварювальних робіт допускаються особи старше 18 років, які пройшли медичний огляд, навчання за програмою теоретичної і практичної підготовки, склали іспит кваліфікаційній комісії, мають посвідчення встановленого зразка з вкладишем талона пожежної безпеки та яким присвоєна II група з техніки безпеки.

Кожен електрозварник допускається до роботи лише після проходження ввідного інструктажу з безпеки праці, виробничої санітарії та

пожежної безпеки. Електрозварювальна установка повинна мати паспорт, інструкцію по експлуатації та інвентарний номер. Джерелами зварювального струму можуть бути спеціально призначені для електрозварювальних робіт трансформатори, генератори і випрямлячі. В електричну мережу вони підключаються тільки за допомогою пускових пристроїв. Живлення зварювальної дуги від силової або освітлювальної електромережі забороняється.

Підключення та відключення електрозварювальних установок, а також їх ремонт можуть виконувати тільки електромонтери. Зварникам забороняється виконувати ці роботи. Електрозварювальні трансформатори слід перевіряти не рідше одного разу на місяць. Установки пускової апаратури оглядають і чистять не рідше одного разу на місяць. Ізоляцію струмопровідних частин зварювального ланцюга перевіряють не рідше одного разу на три місяці (при автоматичному зварюванні під шаром флюсу – один раз на місяць) з витримкою напруги 2 кВ протягом 5 хвилин.

Електродотримач повинен бути легким, зручним у роботі, забезпечувати надійний затиск і швидку зміну електродів, мати козирок для захисту руки зварника та бути з'єднаним зі зварювальним проводом надійним чином. Використання саморобних електродотримачів забороняється. Держак електродотримача повинен бути виготовлений з теплоізоляційного діелектричного матеріалу. Застосування електродотримачів із підвідними проводами в держаку при струмі 600 А і більше забороняється.

Зворотним проводом, який з'єднує зварювальний виріб з джерелом струму, можуть бути гнучкі проводи, сталеві шини будь-якого профілю достатнього перерізу, плити та сама зварювана конструкція. Використання для цього мережі заземлення металевих будівельних конструкцій, комунікацій та не зварюваного технологічного обладнання забороняється. Корпус зварювального трансформатора і вторинну обмотку необхідно заземлювати (занулювати), причому діаметр заземлювального гвинта повинен бути не менше 8 мм.

При роботі на висоті зварник повинен мати пенал для недогарків електродів і бути забезпечений засобами індивідуального захисту: брезентовим костюмом, черевиками, щитками-масками зі світлофільтрами. При зварюванні стелі, крім спецодягу, взуття та рукавиць, зварник повинен користуватися шоломом, азбестовими або брезентовими нарукавниками, а при зварюванні кольорових металів і сплавів з вмістом цинку, міді, свинцю – респіраторами і хімічним фільтром.

Електрозварювальні установки на відкритому повітрі повинні бути захищені навісами, інакше роботу слід припиняти під час дощу чи снігопаду. Установки, розташовані на висоті більше 2 м, повинні бути обладнані освітленими робочими майданчиками з настилом, драбинами і поручнями.

При проведенні зварювальних робіт забороняється:

- працювати з несправною апаратурою;
- зварювати свіжопофарбовані конструкції до повного висихання фарби;
- користуватися одягом і рукавицями з плямами масел, жирів, бензину, гасу та інших горючих рідин;
- зберігати в зварювальних кабінах одяг, горючі рідини та інші легкозаймисті предмети або матеріали;
- допускати стикання електричних проводів з балонами зі стиснутими газами;
- зварювати або нагрівати відкритим вогнем апарати і комунікації, заповнені горючими і токсичними речовинами, а також ті, що знаходяться під тиском негорючих рідин, газів, парів, повітря та електричної напруги.

9. Список літературних джерел

1. Бабич Є.М., Бабич В.Є., Савицький В.В. Розрахунок нерозрізних залізобетонних балок із використанням деформаційної моделі: Рекомендації. – Рівне: Видавництво Національного університету водного господарства та природокористування, 2005. 37 с.
2. Ярошевська В.М., Дубінський П.М., Прокопчук Н.М. Охорона праці: Навч. Посібник. – Київ: ІСДО, 1993. 312 с.
3. ДСТУ Б В.2.6-145:2010. Конструкції будинків і споруд. Захист бетонних і залізобетонних конструкцій від корозії. Загальні технічні вимоги. [Чинний від 2011-07-01]. Київ : Мінрегіонбуд України, 2011. 77 с. (Національний стандарт України)
4. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010. Будівельна кліматологія. Захист від небезпечних геологічних процесів, шкідливих експлуатаційних впливів, від пожежі. [Чинний від 01.02.2011]. Київ : Мінрегіонбуд України, 2011. 127 с. (Національні стандарти України).
5. ДБН В.1.2-2:2006. Навантаження і впливи. Норми проектування. [Чинний від 01.01.2007]. Київ : Мінбуд України, 2006. 75 с. (Національні стандарти України).
6. ДБН В. 1.1-12:2014. Будівництво у сейсмічних районах України. [Чинний від 2014-10-01]. Київ : Мінрегіон України, 2014. 118 с. (Національні стандарти України).
7. ДБН В.2.2-40:2018. Інклюзивність будівель і споруд. Основні положення. [Чинний від 2019-04-01]. Київ : Мінрегіон України, 2018. 70 с. (Національні стандарти України).
8. ДБН Б.2.2-12:2019. Містобудування. Планування і забудова територій. [Чинний від 2018-09-01]. Київ : Держбуд України, 2018. 175с. (Національні стандарти України).

9. ДБН Б.2.2-5: 2012. Благоустрій території. [Чинний від 01.09.2012]. Київ : Держбуд України, 2012. 35 с. (Національні стандарти України).
10. ДБН В.1.1-7:2016. Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги. [Чинний від 01.06.2017]. Київ : Мінрегіонбуд України, 2017. 47 с. (Національні стандарти України).
11. ДБН В.2.6-31:2016. Теплова ізоляція будівель. [Чинний від 01.06.2013]. Київ : Держбуд України, 2013. 16 с. (Національні стандарти України).
12. ДСТУ 8855:2019. Будівлі та споруди. Визначення класу наслідків (відповідальності). [Чинний від 2019-12-01]. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2019. 17 с. (Національні стандарти України).
13. ДСТУ Б В.2.6-108:2010. Конструкції будинків і споруд. Блоки бетонні для стін підвалів. Технічні умови (ГОСТ 13579-78, MOD). [Чинний від 2011-07-01]. Київ : Мінрегіонбуд України, 2011. 27 с. (Національні стандарти України).
14. ДСТУ-Н Б В.2.1-28:2013. Настанова щодо проведення земляних робіт, улаштування основ та спорудження фундаментів. [Чинний від 2014-01-01]. Київ : Мінрегіонбуд України, 2013. 88 с. (Національні стандарти України).
15. ДБН В.2.1-10-2018. Основи та фундаменти споруд. [Чинний від 2019-01-01]. Київ : Мінрегіонбуд України, 2018. 42 с. (Національні стандарти України).
16. ДСТУ Б В.2.6-53:2008. Конструкції будинків і споруд. Плити перекриттів залізобетонні багатопустотні для будівель і споруд. Технічні умови. [Чинний від 2010-01-01]. Київ : Мінрегіонбуд України, 2009. 29 с. (Національні стандарти України).

17. ДСТУ Б В.2.7-61:2008. Цегла та камені керамічні рядові та лицьові. Технічні умови. [Чинний від 2010-01-01]. Київ : Мінрегіонбуд України, 2009. 45 с. (Національні стандарти України).

18. ДСТУ В В.2.6- 62:2008. Конструкції будинків і споруд. Марші та сходовіплощадки залізобетонні. Технічні умови. [Чинний від 2010-01-01]. Київ : Мінрегіонбуд України, 2009. 39 с. (Національні стандарти України).

19. ДСТУ Б В.2.6-55:2008. Конструкції будинків і споруд. Перемичкизалізобетонні для будинків із цегляними стінами. Технічні умови. [Чинний від 2010-01-01]. Київ : Мінрегіонбуд України, 2009. 37 с. (Національні стандарти України).

20. ДСТУ Б.В.2.7-23-95. Будівельні матеріали. Розчини будівельні. Загальні технічні умови. [Чинний від 1996-01-01]. Київ : Держкоммістобудування України, 1996. 40 с. (Національні стандарти України).

21. ДСТУ3760:2006. Прокат арматурний для залізобетонних конструкцій. Загальні технічні умови. [Чинний від 2007-10-01]. Київ : Мінрегіонбуд України, 2007. 28 с. (Національні стандарти України).

22. ДБН А.3.1-5-2016. Організація будівельного виробництва. [Чинний від 01-01-2017]. Київ : Мінрегіонбуд України, 2016. 51 с. (Національний стандарт України).

23. НАПБ А.01.001-2015. Правила пожежної безпеки України. с <http://deos-release.com/image/catalog/img/pdf/NAPB%20A.01.001-2014.pdf> (дата звернення:09.05.2024).