

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 Індивідуальний 2-поверховий житловий будинок в селищі Хортиця
Запорізького району

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)

Асрі Кавтар

(ініціали та прізвище)

Керівник доц., к.т.н, Савін В.О.

(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

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]
« 11 » 05 2024 року

З А В Д А Н Н Я
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТОВІ (СТУДЕНТЦІ)

Асрі Кавтару

(прізвище, ім'я, по батькові)

Тема роботи (проекту) Індивідуальний 2-поверховий житловий будинок в селищі Хортиця Запорізького району

керівник роботи доц., к.т.н. Савін В.О.

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

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

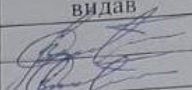
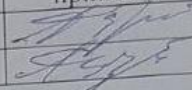
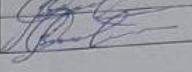
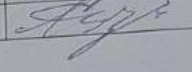
1 Строк подання студентом роботи 14.06.2023

2 Вихідні дані до роботи Актуальність обраного напрямку досліджень, значимість у сучасному житті, можливість розв'язання 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. Аліз наукових джерел та проєктів житлових будинків даної типології. Здійснено підбір меблів, матеріалів. Розроблено планувальні рішення приміщень.

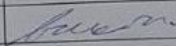

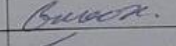



4 Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень) Плакати із результатами аналітичних обґрунтувань наукового напрямку роботи, плани поверхів, розрізи, фасади, результати розрахунків із застосуванням сучасних інформаційних методів досліджень

5 Консультанти розділів роботи

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

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 
(підпис)

Асрі Кавтар
(ініціали та прізвище)

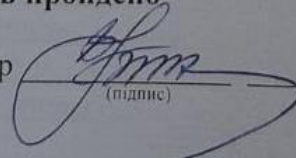
Керівник роботи (проєкту)


(підпис)

Савін В.О.
(ініціали та прізвище)

Нормоконтроль пройдено

Нормоконтролер


(підпис)

Банах В. А.
(ініціали та прізвище)

ЗМІСТ

1. Вихідні дані.....	5
2. Рішення щодо генплану.....	6
3. Архітектурно-будівельне рішення.....	7
3.1 Об'ємно-планувальне рішення.....	7
3.2 Техніко-економічні показники.....	8
3.3 Внутрішнє та зовнішнє оздоблення.....	8
3.4 Конструктивне рішення.....	13
3.5 Теплотехнічний розрахунок зовнішніх огорож.....	19
4. Протипожежні заходи.....	23
5. Інженерне обладнання будівлі.....	23
6. Список літературних джерел.....	27

1. Вихідні дані

Проектуємо двоповерховий однокімнатний житловий будинок.

Географічний район будівництва – Запорізька область. Згідно з висновком інженерно-геологічних умов в основі фундаментів залягає глиняні ґрунти, тріщинуваті прошарками дерев'яного ґрунту, з глибини 3,9 м обводнений. Води напірно-безнапірні, неагресивні.

Кліматичні показники для району будівництва:

Середьорічна температура повітря в північній половині області коливається від +10.1 до +11.2°, в північно-східних районах – від +9,2 до +9,6°. Середня температура повітря найтеплішого місяця (липня) +23,4°, а найбільш холодного (січня) – 2,4° морозу. Абсолютний максимум температури повітря 39-41° тепла, абсолютний мінімум – 31-33° морозу.

Тривалість безморозного періоду на більшій частині території області в середньому складає 193 дні, у північно-східних районах області – 164 дні. Перші морози бувають у першій половині жовтня, в північно-східних районах – у другій половині вересня. Закінчуються морози як правило у квітні, в окремі роки – у першій половині травня.

Середньорічна швидкість вітру 2,6 м/с. Переважають вітри північного та північно-східного напрямків. Максимальна швидкість вітру в 1969 році досягала 40 м/с.

Річна кількість опадів в північній половині області – 504-572 мм, в південній – 442-496 мм. Випадіння опадів взагалі відрізняється нерівномірністю і значними коливаннями їх кількості, що приводить до нерівномірного зволоження в різні роки. Протягом року опади теж випадають нерівномірно, за рахунок сильних злив більше їх у теплий період року. Середньорічна відносна вологість повітря становить 72-76%.

Прийняті розрахункові температури у приміщеннях:

Житлова кімната – 18(20) °С.

Кухня - 18 °С.

Спільне приміщення вбиральні та ванни – 25 °С.

Коридор - 16 °С.

Нормативне значення вітрового тиску 0,27 кПа

Нормативне значення снігового покриву 980 Па

Ступінь довговічності: II

Клас будівлі: II

Ступінь вогнестійкості: II

Нормативна глибина промерзання ґрунту: 1,1 м

Рельєф спокійний.

2. Генеральний план

Об'ємно-планувальні показники:

- площа ділянки – 2944,5 кв.м.
- площа забудови – 126,25 кв.м.
- площа озеленення – 1923,14 кв.м.

Генеральний план для двоповерхового житлового будинку розроблено відповідно до вимог ДБН Б.1.1-15:2012 "Склад та зміст генерального плану населеного пункту", завданням на проектування та іншими вихідними даними.

Генпланом передбачено: під'їзд до будинку від існуючої раніше дороги, пішохідні доріжки вільного планування, покриті бруківкою, декоративний басейн, сад, город, теплиці, лазня, складські приміщення, зони відпочинку. Ділянку генплану пропонується обгородити парканом, місцями виконаним із силікатних блоків, місцями із металевих ґрат.

Покриття проїзду до гаража та стоянки – бруківка із системою підігріву для запобігання утворенню снігових насипів у зимовий період.

Покриття пішохідних доріжок – бруківка.

Озеленення передбачає влаштування квітників та влаштування газону в зонах відпочинку та вільних від будь-яких будівель та пішохідних доріжок площах. По периметру ділянки відповідно до генплану повинні бути посаджені чагарники та дерева, що огороджують зони відпочинку. Праворуч від фасаду планується розміщення фруктовো-ягідного саду. Для створення кордону між ділянкою та зовнішнім об'ємом, уздовж паркану передбачається посадка смуги чагарника.

Технічні рішення, прийняті у робочих кресленнях, відповідають вимогам екологічних, протипожежних норм, що діють на території України та забезпечують безпечну для життя та здоров'я людей експлуатацію об'єкта.

3 Архітектурно-будівельне рішення

3.1 Об'ємно-планувальне рішення

Будинок розрахований на заселення однією сім'єю в кількості 3-6 осіб та має 5 житлових кімнат. Розміри будинку в осях становлять 12,0 X 10,5 метрів.

В основу планувальної структури будинку покладено принцип функціонального зонування приміщень з розміщенням їх на різних рівнях. Вхід у житлову частину будинку організований через холодні тамбури. Приміщення першого рівня призначені для зустрічі гостей та складаються із зручної гостьової з куточком для відпочинку, вбудованими шафами, санвузла, кухні та їдальні.

На другому рівні розташовані спальні. Верхній рівень з комори має вихід на горище. Всі рівні поєднуються внутрішньоквартирними сходами. Висота поверху приміщень у житловій частині – 2690 мм. У будинку є горище з виходом на дах через вікно слуху.

3.2 Техніко-економічні показники

Площа забудови – 126,25 кв.

Корисна площа – 529,87 кв.м.

Будівельний об'єм – 1530,76 куб.м.

Докладніше площі приміщень вказані далі у відомості обробки приміщень.

3.3 Внутрішнє та зовнішнє оздоблення

Цоколь облицьований каменем із природного вапняку. Усі карнизи обшиті вініловою вагонкою білого кольору. Покриття покрівлі – металочерепиця червоного кольору. Водостічні труби виготовляються з оцинкованої покрівельної сталі, пофарбовані емаллю для металу.

Кладка зовнішніх стін виконана з пористої цегли фірми ТОВ "Кнауф" з облицюванням зовнішньої сторони стіни декоративною цеглою облицювальної цієї ж фірми. Теплотехнічний розрахунок зроблено за чинним ДБН В.2.6-31:2021 "Теплова ізоляція та енергоефективність будівель". Пориста структура каменю виконує функцію кондиціонера та сприяє високій теплоізоляції стін та збереженню тепла, при цьому не потрібно застосування додаткових теплоізоляційних матеріалів. Внаслідок того, що поризована кераміка пом'якшує перепади температури як влітку (через уривчастість сонячного випромінювання), так і взимку, виконані з поризованої кераміки стіни забезпечують високу комфортність проживання. Внаслідок значної теплової інертності поризованої кераміки, її застосування забезпечує більшу тривалість переходу крайнього значення температури із зовнішнього боку будівлі на внутрішню, причому з пом'якшенням. Крім того, оскільки не сполучені комірки утворюють зрештою цілу низку приглушених камер, звукова ізоляція (звукопоглинання) значно вища, ніж у інших стінових матеріалів. Крім прекрасних тепло-і звукоізоляційних властивостей поризована кераміка має задовільні показники механічної та жарової

міцності. До того ж застосування поризованої кераміки, особливо великоформатного каміння, значно знижує витрату розчину і підвищує продуктивність праці мулярів. Дані переваги поризованої кераміки дозволяють проектувальникам житлових будинків передбачати установки для опалення та літнього кондиціонування потужністю - набагато меншою за необхідну при «традиційних» стінах; більше, не потрібно закладати в стіни додаткові теплоізоляційні матеріали. Здійснюючи будівництво будівель з поризованого каміння, ми отримуємо довговічні, з високою шумоізоляцією та швидкістю зведення, екологічно чисті та економічні конструкції, що забезпечують комфортність проживання та з широкою кольоровою гамою лицьової кераміки.

Товщина зовнішніх стін 640 мм, внутрішніх – 380 мм. Внутрішні стіни виготовлені з цегли КРПУ 75/1450/15 на цементно-піщаному розчині марки М50 з повним заповненням розчином горизонтальних та вертикальних швів завтовшки - 10 мм. По всьому периметру будівлі виконується вимощення шириною 900 мм із ухилом $i=0,030$. Вона призначена для захисту фундаменту від дощових та талих вод, що проникають у ґрунт біля стін будівлі.

Перегородки складаються з профільного металевого каркаса, обшитого з обох боків листами гіпсокартонними в один шар. Усередині каркаса проводиться монтаж електричних розводок та закладних деталей для кріплення у стіні стаціонарного обладнання.

Покрівля – кроквяна, з покриттям листами металочерепиці. Внутрішньоквартирні сходи – дерев'яні. Столярні вироби – вікна, двері прийняті за діючим ДСТУ. Камін, скління веранди, вбудовані шафи виконувати за індивідуальним замовленням.

Відомість перемичок

Позиція	Позначення	Найменування	Кількість	Маса од. кг	Примітка
1	1.038 1-1 в.4	9ПБ 13-37п	90	74	
2	1.038 1-1 в.4	9ПБ 25-3п	2	140	
3	1.038 1-1 в.4	9ПБ 21-8п	11	117	
4	1.038 1-1 в.4	10ПБ 21-27п	1	245	
5	1.038 1-1 в.4	9ПБ 16-37п	12	88	
6	1.038 1-1 в.4	9ПБ 18-37п	5	102	
7	1.038 1-1 в.4	9ПБ 18-8п	4	102	
8	1.225-2 В 11	ПРГ 32-1 4-4т	2	350	
9	1.03 В 1-1 в4	9ПБ 29-4п	2	161	
Монолітна перемичка МП					
10	ДСТУ 9130:2021	Діаметр 12 А 400 L _{заг} = 52800		45,83	
11	ДСТУ 9130:2021	Діаметр 6 А 240 L _{заг} = 29440		6,54	

Відомість обробки приміщень

Найменування приміщень	Стеля		Стіни чи перегородки		Підлоги	
	Площ а.кв.	Вид обробки	Площа. кв.	Вид обробки	Площа.к в.	Вид обробки
Передня, їдальня, прохід	34,6	Водоемульсійне фарбування	100,1	Обклеювання високоякісними шпалерами, водоемульсійна фарба	30,5	Підлоговий шпунт. дерев'яна дошка
Кухня	8,1	Водоемульсійне фарбування	8,6 10,5 4,5	Водоемульсійне фарбування, високоякісні шпалери, око. плитка	8,1	Штучний паркет
Сходи, хол, 2 поверх, комора.	26,5	Водоемульсійне фарбування	40,5 20,5	Обклеювання високоякісними шпалерами, водоемульсійна фарба	17,7	Підлоговий шпунт. дерев'яна дошка
Вітальня, кабінет.	37,0	Водоемульсійне фарбування	84,4	Обклеювання високоякісними шпалерами	37,0	Штучний паркет
Спальні	22,8	Водоемульсійне фарбування	62,9 2,9	Обклеювання високоякісними шпалерами,	22,8	Штучний паркет

				водоемульсійна фарба		
Санвузол	1,92	Металева вагонка	15,8	Облицювання глазурованою плиткою.	1,92	Облицювання керамічною глазурованою плиткою.
Ванная	2,5	Металева вагонка	21,5	Облицювання глазурованою плиткою.	2,5	Облицювання керамічною глазурованою плиткою.
Коридор цокольного поверху, комора сухих продуктів	9,5	Водоемульсійне фарбування	22,0	Водоемульсійне фарбування	9,5	Підлоговий шпунт. дерев'яна дошка.
Котельня, майстерня, комора овочів.	29,5	Водоемульсійне фарбування	70,5	Водоемульсійне фарбування	29,5	Цементне покриття

3.4 Конструктивне рішення

Фундаменти, запроектовані для ділянки з горизонтальним рельєфом, з основою з пілу, з умовним розрахунковим тиском на ґрунт $R=15$ кг/кв.см. Фундаменти стрічкові зі збірних бетонних блоків і подушок укладаються по вирівняній піщаній основі. Горизонтальна гідроізоляція на відм. -1.520; -1.100 виконується з двох шарів ізолау на бітумній мастиці, на відм -3.020 – цементним розчином. Вертикальна гідроізоляція – обмазування гарячим бітумом двічі.

Кладка зовнішніх стін виконана з пористої цегли фірми ТОВ "Кнауф" з облицюванням зовнішньої сторони стіни декоративною цеглою облицювальною цієї ж фірми. Внутрішні стіни виготовлені з цегли КРПУ 75/1450/15 на цементно-піщаному розчині марки М50 з повним заповненням розчином горизонтальних та вертикальних швів завтовшки -10 мм. Переkritтя - збірні з/б плити по серії 1.141-1, в 60,64 Сходи в підвалі зі збірних індивідуальних залізничних сходів. Перемички збірні залізобетонні за серією 1.038.1-1, 4.

Дах – двосхилий з дерев'яних крокв, що спираються на мауерлати, прогони та лати, по яких укладається покрівельне залізо. Ділянки крокв, що стикаються з кладкою, ретельно антисептувати та ізолювати прокладкою із двох шарів толю. На горищі встановлюється водонагрівальний бак. Матеріал покриття покрівлі – металочерепиця. Конькові частини покрівлі накріті профільним коньковим елементом. Металеві частини покрівлі забарвлені під колір металочерепиці. Дах має зовнішній водосток.

Під опорами перемичок, що несуть, укласти в трьох рядах кладки сітки діаметр 4 Вр 1 з осередками 100x100. Перегородки складаються з профільного металевого каркаса, обшитого з обох боків листами гіпсокартонними в один шар. У середині каркаса проводиться монтаж електричних розводок та закладних деталей для кріплення у стіні стаціонарного обладнання.

Антикорозійний захист металевих деталей перекриття та покрівлі: анкери перекриттів у межах кладки стін захищаються цементним розчином, в іншій частині, а також скрутки кроквяних ніг – лакофарбовими покриттями згідно з ДСТУ ISO 16053:2019.

Захист дерев'яних конструкцій від гниття та займання: всі дерев'яні конструкції відповідно до ДБН В.2.6-161:2017 та ДСТУ Б В.2.6-145:2010 щодо захисту від гниття та займання обробити антипіренами (10% водним розчином фтористого або кремнефтористого) -3). Вентшахти та димові канали виконуються з цегли К-100/1/15 на цементно-піщаному розчині марки М100.

Специфікація елементів заповнення отворів

Класифікація	Марка поз.	Позначення	Найменування	Кількість, шт				ИМ	ІТК
				поверх	поверх	горище	всього		
Вікна, балконні двері	ВК-1	ДСТУ EN 14351-1:2020	ОР 15-15	2	2	-	4		
	ВК-2	ДСТУ EN 14351-1:2020	ОР 15-9	-	4	-	4		
	ВК-3	ДСТУ EN 14351-1:2020	ОР 15-6	1	6	-	7		
	ВК-4	ДСТУ EN 14351-1:2020	ОР 9-9	5	-	-	5		
	ВК-5	ДСТУ EN 14351-1:2020	БР 18-9*	-	1	-	1		
	ВК-6	ДСТУ EN 14351-1:2020	БР 22-9	1	1	-	2		
Індивідуальні віконні	ВК-7	Індивідуальне замовлення	Інд. фрамуга	2	-	-	2		

	вк-8	Індивід. замовлення	Інд. фрамуга	-	2	-	2	
	вк-9	Індивід. замовлення	Слухове вікно	-	-	1	1	
	вк-10	Індивід. замовлення	Інд. фрамуга	1	-	-	1	
	вк-11	Індивід. замовлення	Інд. фрамуга	1	-	-	1	
	вк-12	Індивід. замовлення	Слухове вікно	-	-	-	1	
	вк-13	Індивід. замовлення	Слухове вікно	-	-	5	5	
Бл оки двері, зовнішні	д-1	ДСТУ Б В.2.6- 179:2011	ДН 21-10 ПЩ Р2	1	-	-	1	
	д-2	ДСТУ Б В.2.6- 179:2011	ДН 21-10 ЛПЩ Р2	1	-	-	1	
	д-3	ДСТУ Б В.2.6- 179:2011	ДН 21-9 ЩР 2	1	-	-	1	
	д-4	ДСТУ Б В.2.6- 179:2011	ДС 19-9 Т	-	3	-	3	
	д-5	ДСТУ Б В.2.6- 179:2011	ДС 16-9	-	3	-	2	
	д-6	ДСТУ Б В.2.6- 179:2011	ДС 13-10	-	-	1	1	
Бл оки двері	д-7	ДСТУ Б В.2.6-	ДГ 21-13	-	1	-	1	

		179:2011						
д-8	ДСТУ Б В.2.6-179:2011	ДГ 21-9	-	1	-	1		
д-9	ДСТУ Б В.2.6-179:2011	ДГ 21-8	-	2	-	3		
д-10	ДСТУ Б В.2.6-179:2011	ДГ 21-7Л	-	-	1	1		
д-11	ДСТУ Б В.2.6-179:2011	ДГ 21-7П	3	1	-	4		
д-12	ДСТУ Б В.2.6-179:2011	Інд. двері	1	-	-	1		

Плити перекриттів укладаються за вирівняним шаром цементного розчину М100 товщиною не більше 15 см відповідно до ДБН В.2.6-162:2010. Шви між панелями заливаються цементним розчином М100 відразу після монтажу плит та вивірення їх положення. Кріплення анкерами стін з елементами перекриття виконуються відразу після встановлення їх на розчин та перевірки правильності положення. Зварювання анкерів проводиться електродами Е42. Анкери захищаються від корозії шаром цементного розчину М100 товщиною 20 мм.

Специфікація плит покриття та перекриттів

Позиція	Найменування	Кількість	Маса од. кг	Примітка
П1	ПК 72.15	3	3330	

П2	ПК 72.12	4	2500	
П3	ПК 42.12	8	1490	
П4	ПК 30.12	6	1080	
П5	ПК 42.15	12	1970	
П6	ПК 30.15	3	1430	
П7	ПК 42.15	2	1970	
П8	П 11g	1	270	
П9	П 8g	1	210	
П10	П 15g	4	410	

Специфікація на план фундаментів

Позиція	Найменування	Кількість	Маса од. кг	Примітка	Позиція
1	ДСТУ Б В.2.6-109:2010	ФЛ 10.24-1	9	1380	
2	ДСТУ Б В.2.6-109:2010	ФЛ 10.12-1	7	650	
3	ДСТУ Б В.2.6-109:2010	ФЛ 8.24-1	5	1150	
4	ДСТУ Б В.2.6-	ФЛ 8.12-1	4	550	

	109:2010				
5	ДСТУ Б.В.2.6-108:2010	ФБС 12.6.6	7	960	
6	ДСТУ Б.В.2.6-108:2010	ФБС 9.6.6	11	960	
7	ДСТУ Б.В.2.6-108:2010	ФБС 24.3.6	8	960	
8	ДСТУ Б.В.2.6-108:2010	ФБС 9.3.6	35	960	
9	ДСТУ Б.В.2.6-108:2010	ФБС 24.5.6	12	960	
10	ДСТУ Б.В.2.6-108:2010	ФБС 12.4.6	22	960	
11	ДСТУ Б.В.2.6-108:2010	ФБС 24.6.6	9	960	
12	ДСТУ Б.В.2.6-108:2010	ФБС 9.5.6	10	960	
13	ДСТУ Б.В.2.6-108:2010	ФБС 12.5.6	8	960	

3.5 Теплотехнічний розрахунок зовнішніх огорож

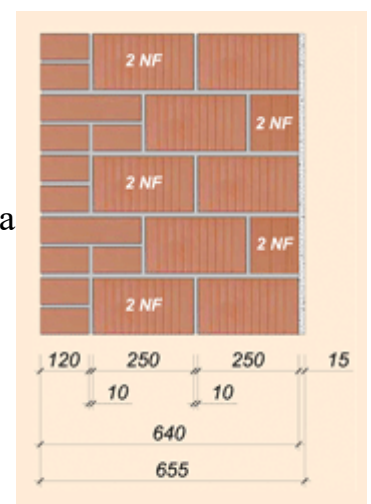
Зовнішні стіни виконуються з пористої цегли фірми ТОВ «Кнауф». За адресою <https://www.knauf.ua/> в інтернеті можна знайти повний опис продукції цієї фірми. Виходячи з географічного положення проектованої будівлі, на цьому сайті ви можете отримати дані теплотехнічного розрахунку та можливі варіанти конструкції зовнішньої стіни. Також ми розраховуємо товщину утеплювача горищного перекриття, яким є екструзований пінополістирол з $\gamma=600\text{кг/м}^3$.

Стіна із застосуванням блоку 2NF та лицьової цегли 640мм (655мм)

2NF+ЛК

Галузь застосування:

- Багатоповерхове будівництво (неармована кладка до 16 поверхів)



- Висотне будівництво (армована кладка понад 16 поверхів)
- Середньоповерхове будівництво ◦ Малоповерхове будівництво

Тип будівлі:

- Каркасно-монолітний (самонесуча стіна).
- Цегляний (несуча стіна, до 16 поверхів).

Основні переваги:

- Підвищені теплотехнічні властивості
- Швидкість зведення
- Екологічність
- Стіна є несучою конструкцією
- Довговічність конструкції
- Легкість перев'язки з внутрішніми стінами
- Полегшена стінова конструкція
- Можлива широка кольорова гама лицьової кераміки
- Висока шумоізоляція Склад горищного перекриття:
- гідроізоляційний килим (4 шари руберойду), $\delta=0,008\text{м}$, $\lambda=0,17$
- цементно-піщана стяжка, розчин М100, $\delta=0,05\text{м}$, $\lambda=0,93$
- керамзит, $\gamma=600\text{кг/м}^3$, $\delta=0,15\text{м}$, $\lambda=0,2$
- екструзований пінополістирол, $\lambda=0,04$
- пароізоляція (1 шари руберойду на бітумній мастиці), $\delta=0,007\text{м}$, $\lambda=0,27$
- цементно-піщана стяжка, розчин М100, $\delta=0,02\text{м}$, $\lambda=0,93$
- ж/б плита, $\delta=0,22\text{м}$, $\lambda=2,04$

Вихідні дані для розрахунку :

Район будівництва - Запорізька область.

Розрахункова температура, що дорівнює температурі найбільш холодної п'ятиденки забезпеченістю 0,92: $t_n = -26 \text{ }^\circ\text{C}$.

Розрахункова температура внутрішнього повітря: $t = 20 \text{ }^\circ\text{C}$.

Відносна вологість: 60%.

Вологісний режим приміщень нормальний.

Коефіцієнт тепловіддачі для внутрішніх стін $\alpha_{\text{в}} = 8,7 \text{ Вт/м}^2\text{°С}$

Коефіцієнт тепловіддачі для зовнішніх стін у зимових умовах $\alpha_{\text{н}} = 23 \text{ Вт/м}^2\text{°С}$

Коефіцієнт, що залежить від положення зовнішньої поверхні огорожувальних конструкцій стосовно зовнішнього повітря: $n = 1$.

Нормативний температурний перепад між температурою внутрішнього повітря та температурою внутрішньої поверхні огорожувальних конструкцій $\Delta t_{\text{н}} = 6 \text{ °С}$.

Визначення необхідного опору теплопередачі $R_{\text{о}}^{\text{тп}}$ виходячи з умов енергозбереження через градусодобу опалювального періоду.

$$\text{ГДОП} = (t_{\text{в}} - t_{\text{від. пр.}}) \cdot z_{\text{від. пер.}}$$

де: $t_{\text{в}}$ – розрахункова температура внутрішнього повітря, °С, що приймається згідно нормам проектування відповідних будівель та споруд ($t_{\text{в}} = 20\text{°С}$);

$t_{\text{від. пер.}} = -4,2\text{°С}$ – середня температура періоду із середньою добовою температурою повітря $\leq 8\text{°С}$ [4];

$z_{\text{від. пер.}} = 202 \text{ діб}$ – тривалість періоду із середньою добовою температурою повітря $\leq 8\text{°С}$ [4].

$$\text{ГДОП} = (20 - (-4,2)) \cdot 202 = 4888,4 \text{ °С}\cdot\text{сут}$$

Визначення необхідного опору теплопередачі $R_{\text{отр}}$ за санітарно-гігієнічними та комфортними умовами.

$$R_{\text{о}}^{\text{тп}} = n \cdot (t_{\text{в}} - t_{\text{н}}) / (\Delta t_{\text{н}} \cdot \alpha_{\text{в}})$$

де: n - коефіцієнт, що приймається в залежності від положення зовнішньої поверхні огорожувальних конструкцій по відношенню до зовнішнього повітря (для зовнішніх стін $n = 1$, для горищного перекриття $n = 0,9$);

$t_n = -26^\circ\text{C}$ – розрахункова зимова температура зовнішнього повітря, $^\circ\text{C}$, що дорівнює середній температурі найбільш холодної п'ятиденки забезпеченістю 0,92;

Δt_n – нормативний температурний перепад між температурою внутрішнього повітря та температурою внутрішньої поверхні огорожувальної конструкції, $^\circ\text{C}$, для зовнішніх стін $\Delta t=4$, для горищного перекриття $\Delta t=3$.

$\alpha_v = 8,7 \text{ Вт/м}^2\cdot^\circ\text{C}$ – коефіцієнт тепловіддачі внутрішньої поверхні огорожувальної конструкції.

Зовнішні стіни

$$R_o^{TP} = 1 \cdot (20 - (-26)) / (4 \cdot 8,7) = 1,3218 \text{ м}^2\cdot^\circ\text{C/Вт},$$

$$R_o^{TP} = 3,11 \text{ через ГДОП за таблицею, м}^2\cdot^\circ\text{C/Вт}.$$

Горищне перекриття

$$R_o^{TP} = 0,9 \cdot (20 - (-26)) / (3 \cdot 8,7) = 1,5862 \text{ м}^2\cdot^\circ\text{C/Вт},$$

$$R_o^{TP} = 4,07 \text{ через ГДОП за таблицею, м}^2\cdot^\circ\text{C/Вт}.$$

Перевірка опору теплопередачі проектованої конструкції.

$$R_o = 1/\alpha_v + \sum (\delta_i / \lambda_i) + 1/\alpha_n$$

де: $\alpha_v = 8,7 \text{ Вт/м}^2\cdot^\circ\text{C}$ – коефіцієнт тепловіддачі внутрішньої поверхні огорожувальної конструкції;

δ_i – товщина i -го шару, м;

λ_i – розрахунковий коефіцієнт теплопровідності матеріалу i -го шару;

$\alpha_n = 23 \text{ Вт/м}^2 \cdot \text{°C}$ – коефіцієнт тепловіддачі (для зимових умов) зовнішньої поверхні огорожувальної конструкції.

Перевіряємо достатність опору теплопередачі для зовнішніх стін.

$R_o = 1 / 8,7 + 0,64 / 0,93 + 1 / 23 = 3,5268 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$, що більше $R_o^{TP}=3,11 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$.

Знаходимо товщину утеплювача для горищного перекриття.

$\delta=(4,07 - (1 / 8,7 + 0,008 / 0,17 + 0,05 / 0,93 + 0,15 / 0,2 + 0,007 / 0,27 + 0,002 / 0,93 + 1 / 23 + 0,22 / 2,04)) \cdot 0,04 = 0,1169 \text{ м}$

Приймаємо товщину утеплювача 120 мм.

4. Протипожежні заходи

Забудова проводиться відповідно до генерального плану населеного місця. Дерев'яні крокви та обрешітки покриттів будівлі мають вогнезахист (фарби, просочення, склади тощо). Евакуація людей передбачена як по сходовій клітці, так і по зовнішніх протипожежних сходах.

Електроустаткування та блискавкозахист будинку спроектований відповідно до вимог ПУЕ та ДСТУ Б В.2.5-38:2008. Житлові кімнати обладнано автономними автоматичними протипожежними сповіщувачами.

5. Інженерне обладнання будівлі

Система водопостачання локальна, виготовляється зі свердловини водяним насосом. Вся система розведення та нагрівання гарячої води проводиться в котельні, розташованій в об'ємі цокольного поверху (див. план цокольного поверху). Як нагрівальні прилади прийняті сталеві панельні радіатори "HENRAD". Усі трубопроводи виконуються із металопластикових

труб "HENCO". Теплоносій в системі опалення - низькозамерзаюча рідина "Аргус-хатдіп" з температурами: магістралі, що подає $+85^{\circ}\text{C}$, зворотної - $+70^{\circ}\text{C}$, в системі опалення підлогою, відповідно: $+60^{\circ}\text{C}$ - $+50^{\circ}\text{C}$. Схема системи дозволяє здійснювати автоматичне диференційоване регулювання та підтримання температури за допомогою термостатів "HERZ", що встановлюються у кожному основному приміщенні, а також загальне програмування температурного режиму будівлі за допомогою електронного контролера котла. Система замкнута, із примусовою циркуляцією.

У системі передбачена можливість заливання через зливний кран на котлі та підживлення від водопроводу (при цьому автоматично виключається можливість потрапляння рідини із системи до водопроводу). Розведення виконується за деревоподібною схемою (зі зменшенням діаметрів трубопроводів при послідовних розгалуженнях). Застосовується нижнє підведення до радіаторів. Горизонтальні ділянки трубопроводів прокладаються у конструкції підлоги. Вертикальні та похилі ділянки трубопроводів прокладаються у конструкції стін (у штрабах) або по стінах (у цьому випадку труба повинна закріплюватися на стіні за допомогою фіксаторів, розташованих на відстані 0.4 – 1.0м залежно від діаметра та розташування труби).

Послідовність монтажу, що рекомендується:

Підготовка підлоги в приміщеннях, що опалюються підлогою (чистові стяжки з допуском за рівнем не більше ± 5 мм).

Підготовка ніш для розподільних шаф, штрафів та отворів у конструкціях стін та перекриттів.

Складання радіаторів.

Складання розподільчих колекторів.

Встановлення розподільних шаф, прокладання центральних магістралей. Встановлення радіаторів, встановлення розподільчих колекторів у шафах.

Прокладання та підключення гілок радіаторного опалення.

Встановлення дистанційних датчиків підлогового опалення.

Монтаж та підключення нагрівальних площин.

Монтаж та підключення опалювального котла.

Заливка та запуск системи.

Перевірка герметичності та налагодження системи (видалення повітря, встановлення ручних регулювань).

Відключення системи та заливка стяжок нагрівальних площин (при цьому змійовики повинні бути холодними та перебувати під тиском).

Установка термоголовок на радіаторах (бажано після завершення обробки приміщень).

Технічні вимоги: Для горизонтальних ділянок трубопроводів неприпустимі вигини ("хвилі"), опуклі вгору (щоб уникнути заповітрявання).

Горизонтальні ділянки підведення до змійовиків нагрівальних площин підлоги необхідно розташовувати лише на рівні самих змійовиків.

Кожен змійовик має бути виконаний з одного відрізу труби без зчленувань. Гранично допустимий радіус вигину труб не менше 5 діаметрів (при використанні згинальних пружин – не менше 3).

Для труб Н026 відповідні цифри: 8 та 4. Контур нагрівальної площини повинен огинати виступаючі каналізаційні труби, що прикріплюються до "чорної" підлоги опори сантехнічного обладнання і т.д.

Капілярні трубки дистанційних термодатчиків мають бути ізольовані від джерел тепла (трубопроводів, нагрівальних площин тощо).

У місцях перетину зі стінами та перекриттями трубопроводи повинні бути захищені гофрованою пластмасовою трубою. Ділянки трубопроводів,

прокладені в холодних підлогах (підлоги цокольного поверху, підлоги, розташовані над приміщеннями, що не опалюються і т.д.), а також проходять по не опалюваних приміщеннях, необхідно утеплити, щоб уникнути надлишкових втрат тепла.

Особливо важливі зони додатково вказані на схемах. Необхідно також утеплити центральні магістралі, що з'єднують опалювальний котел із розподільними шафами. Розподільні колектори нижнього поверху слід розташувати вище за рівень циркуляційного насоса. Зворотний ухил трубопроводів на ділянці котел – розподільники неприпустимо.

Система каналізації самопливна, локальна, розроблена для групи кількох сусідніх садиб. Стічні води, що виходять з приміщень (туалетів, душових), є побутовими і перед скиданням очищаються біологічним способом у фільтрі, розташованому за ділянкою генплану. Для відведення води застосовані труби із ДСТУ Б В.2.5-32:2007. діаметром 50-200мм.

Водостік – зовнішній.

Вентиляція – природна.

Енергопостачання – від зовнішньої мережі, здійснюється від підземного електрокабелю, розташованого на глибині 3 м. Напруга з кабелю подається в електрощитову. Напруга мережі 380/220 Ст. Освітлення – лампи розжарювання та люмінесцентні лампи, залежно від призначення приміщення та природного освітлення.

Пристрій зв'язку - радіофікація, телефонізація, супутникова мережа. Телефонний зв'язок, охоронна та пожежна сигналізація здійснюється через пристрої, що встановлюються відповідними службами та підключеними до міської телефонної мережі. Датчики пожежної сигналізації встановлюються у кожному приміщенні від 1 до 6 штук залежно від площі.

Датчики охоронної сигналізації встановлюються на скло вікон та дверей. Сан прилади – передбачена душова, унітаз, ванна, умивальник у

ванних кімнатах. Відведення дощових вод здійснюється з території за природним ухилом у напрямку колектора зливової каналізації.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бондар А. В., Загіка В. М. Сучасні технології збірно-монолітних перекриттів для реконструкції громадських будівель. Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві. Вінниця, 2020. № 1. С. 194-200.
2. Бондар А. В., Загіка В. М. Аналіз ефективності використання збірно-монолітних перекриттів для реконструкції існуючої будівлі школи у м. Хмільник. L Науково-технічна конференція факультету будівництва, теплоенергетики та газопостачання (2021): матеріали наук.-техн. конф., м. Вінниця, 10-12 березня 2021 р. Вінниця, 2021. URL: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fbtegp/all-fbtegp-2021/paper/view/12525/10480> (дата звернення: 20.04.2021).
3. Осипов О. Ф. Дослідження і параметризація умов виконання робіт приреконструкції будівель і споруд. Сучасне промислове та цивільне будівництво. Макіївка, 2014. Т. 10, № 1. С. 33-40. URI: http://nbuv.gov.ua/UJRN/spcb_2014_10_1_6 (дата звернення: 02.05.2021).
4. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010. Будівельна кліматологія. Захист віднебезпечних 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. Перемишки залізобетонні 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).

24. 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)