

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет будівництва та транспорту
Кафедра будівництва та експлуатації будівель, доріг та транспортних споруд

**До захисту
допускається**
Завідувач кафедри будівництва та експлуатації будівель, доріг та транспортних споруд

_____ О.П. Новицький
(підпис)
« ____ » _____ 2025 р

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

за першим рівнем вищої освіти
на тему: «17-поверховий житловий будинок в м. Харкові»

Виконав	_____	Журенко Д.С.
Група	_____	БУД 2201-2 ст
Керівник	_____	Савченко О.С.

Суми – 2025 р.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра: Будівництва та експлуатації будівель, доріг та транспортних споруд
Спеціальність: 192 "Будівництво та цивільна інженерія"
ОПП Будівництво та цивільна інженерія

ЗАВДАННЯ

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

Журенко Денис Сергійович

1. Тема роботи 17-поверховий житловий будинок в м. Харкові

Затверджено наказом по університету № 37/ОС від "07" січня 2025 р.

2. Строк здачі студентом закінченої роботи: "09" червня 2025 р

3. Вихідні дані до роботи: _____

Ситуаційний план. Інженерно-геологічні умови

будівництва. Завдання на проектування.

4. Зміст розрахунково - пояснювальної записки *(перелік розділів, що підлягають розробці)*

Архітектурно-конструктивний розділ: генеральний план, об'ємно-планувальне рішення, конструктивне рішення, оздоблення, інженерно-технічне обладнання.

Розрахунково-конструктивний розділ: розрахунок багатопустотної плити перекриття, розрахунок пал'ювого фундаменту. Технологія та організація будівництва: визначення об'ємів будівельних робіт, розробка технологічної карти, календарний, бюджетний план.

Економічний розділ: визнач. кошторисної вартості.

5. Перелік графічного матеріалу за листами креслення

Ситуаційний план, генеральний план. Фасади. Плани
План покрівлі. Багатопустотна плита перекриття.
Стрічковий пал'ювий фундамент. Технологічна карта
на виконання кам'яної кладки. Календарний план.
Будженплан.

6. Консультанти за розділами кваліфікаційної роботи

Найменування розділу	Консультанти
Архітектурно-конструктивний	
Розрахунково-конструктивний	
Технологія та організація будівництва	
Економічний	
Нормоконтроль	
Перевірка на аутентичність: унікальність	

7. Графік виконання кваліфікаційної роботи

Найменування розділу	Контрольні дати готовності
Архітектурно-конструктивний	07.04.2025
Розрахунково-конструктивний	28.04.2025
Технологія та організація будівництва	20.05.2025
Економічний	19.05.2025-25.05.2025
Перевірка робіт на аутентичність: унікальність	19.05.2025-05.06.2025
Попередній захист	02.06.2025-08.06.2025
Кінцевий термін здачі роботи до деканату	09.06.2025
Захист кваліфікаційної роботи	

Завдання видав до виконання:

Керівник :

(підпис)

Савченко О.С.

(Прізвище, ініціали)

Завдання прийняв до виконання:

Здобувач

(підпис)

Журенко Д.С.

(Прізвище, ініціали)

АНОТАЦІЯ

на кваліфікаційну роботу за освітнім ступенем бакалавр

за темою: „17-поверховий житловий будинок в м. Харкові “

Кваліфікаційна робота виконана студентом *Журенко Д.С.* групи *БУД 2201-2 ст* під керівництвом ст. викладача кафедри *будівництва та експлуатації будівель, доріг та транспортних споруд Савченко О.С.*

Робота складається з наступних розділів:

1. Архітектурно-конструктивний розділ містить у собі:

- *генеральний план, де відповідно ДСТУ приведено розташування придомових майданчиків і стоянок, інших існуючих споруд, топографічна підоснова у вигляді горизонталей, приведено посадка зелених насаджень, розташування місць відпочинку;*
- *об'ємно-планувальне та конструктивне рішення будівлі, у якому описується вибір конструкцій та матеріалів для будівництва, а також перелік та розміри приміщень будівлі;*

2. Розрахунково-конструктивний розділ містить у собі *розрахунки основних несучих конструкцій: розрахунок багатопустотної панелі перекриття, розрахунок пальових фундаментів.*

3. Розділ технології та організації будівництва, де розроблена технологічна карта на виконання кам'яної кладки, визначені об'єми робіт, складено календарний план, розроблено будгенплан.

4. У економічному розділі *приведено кошторисні розрахунки, визначена економічна ефективність будівництва.*

Оглавление

Вступ.....	6
Розділ 1. Архітектурно-будівельний.....	7
1.1. Генеральний план.....	7
1.2. Об'ємно-планувальне вирішення.....	8
1.3. Конструктивне вирішення.....	9
1.4. Внутрішнє та зовнішнє опорядження.....	12
1.5. Інженерне та санітарно-технічне забезпечення.....	13
Розділ 2. Розрахунково-конструктивний.....	14
2.1. Розрахунок багатопустотної панелі перекриття.....	14
2.2. Розрахунок фундаментів.....	21
Розділ 3. Технологія та організація будівництва.....	25
3.1. Умови будівельного виробництва.....	25
3.2. Обґрунтування термінів будівництва.....	25
3.3. Вибір методу виконання робіт та рішень по організації поточного зведення об'єкта. Визначення і комплектація будівельної техніки.....	27
3.4. Визначення складу та об'ємів будівельних робіт.....	27
3.5. Технологічна карта на виконання кам'яної кладки.....	27
3.6. Календарний план будівництва.....	32
3.7. Будівельний генеральний план.....	37
Розділ 4. Економічний.....	45
4.1. Визначення кошторисної вартості будівництва.....	45
4.2. Техніко-економічні показники.....	45
Список використаних джерел.....	46
Додаток А Теплотехнічний розрахунок огорожувальної конструкції.....	49

к	Підпис	Дата

Лист

6

ВСТУП

Капітальне будівництво має велике значення в вирішенні економічних і соціальних завдань в Україні. Від реалізації програм по капітальному будівництву залежить успіх подальшого розширення виробничих потужностей і поліпшення житло-побутових умов населення.

				Лист
			Незважаючи на те, що в країні економічна криза,	будівництво все-таки
кум	Підпис	Дата	ведеться. Темпи його невеликі, але при відповідних інвестиціях житлом	7
			забезпечуються деякі верстви населення.	

Головним завданням держави й місцевих органів влади є зниження вартості одного квадратного метра житла, без зміни якісних характеристик. При вирішенні головних економічних завдань у країні цілком можливе вирішення завдань по будівництву житла для широких верств населення.

РОЗДІЛ 1. АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНИЙ.

1.1. Генеральний план

Для забудови, що проектується, прийнятий майданчик в м. Харків.

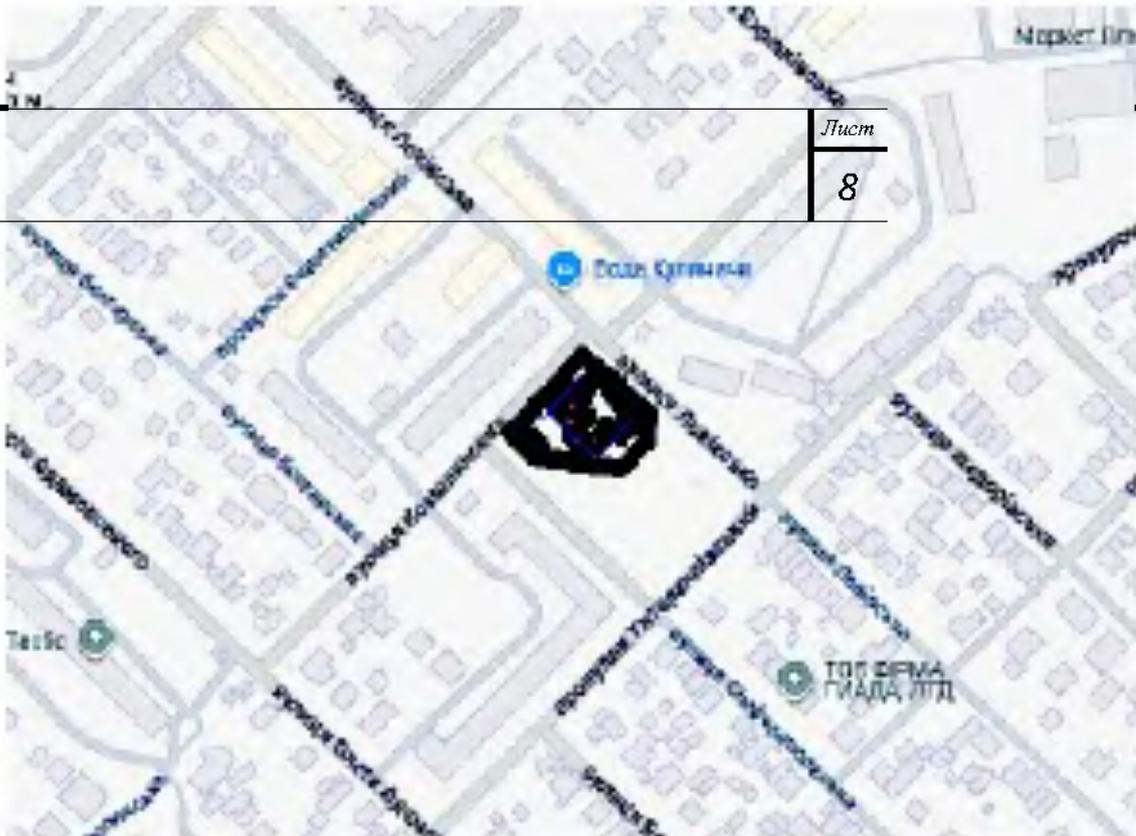


Рисунок 1.1 - Ситуаційний план

Під будівництво будівлі виділена ділянка розміром 69×60 м.

Благоустрій ділянки після закінчення будівництва включає вертикальне планування, штучне покриття майданчиків і проїздів, спорудження малих архітектурних форм і озеленення.

Розміри земельної ділянки прийняті з розрахунку 32 м²/чол.

На генплані розташовані: будинок, що проектується, будинки, що існують, площадки для відпочинку дорослих, ігрові майданчики для дітей дошкільного й молодшого шкільного віку, площадки для сушіння білизни, чищення килимів, сміттєзбиральники, стоянка для автомобілів.

Дворовий проїзд шириною 3,5 м – кільцевий з виїздом на вулицю. Профіль проїздів складається із проїжджої частини й однобічного тротуару шириною 1,5 м.

Ширина проїзної частини вулиці 5,5 м, тротуару – 3 м.

Площадка відпочинку для дорослих має покриття із тротуарної плитки. На площадці встановлені столи з лавами й тенісний стіл.

Дитячі майданчики розміщені в полі видимості вікон прилеглих будинків. Покриття площадок поліпшене ґрунтове. На площадках встановлені гойдалка, качалки, гірка, пісочниці, навіс і грибок, лави.

				Лист
			Площадки для чищення килимів і сушіння речей	9
к	Підпис	Дата	рамами, а для сушіння білизни - стійками з гачками для мотузок і встановлені лави.	

Переносні сміттєзбиральники встановлені на спеціальних площадках у виїздів.

Навколо будівлі передбачені під'їзди для пожежних машин. Проїзди мають асфальтове покриття, а тротуари покриття з бетонних кольорових плиток.

По всій території житлової забудови зроблене озеленення, що складається з дерев листяних і хвойних порід, чагарників рядової і групової посадки, квітників і газонів.

Основні приміщення будинку, що проектується орієнтовані на північний схід і південний схід. Така орієнтація прийнята з урахуванням інсоляції й провітрювання.

Рельєф ділянки спокійний з ухилом до північного сходу. Стік води влаштовується убік зливової каналізації.

Таблиця 1.1. Техніко-економічні показники проекту

Номер п/п	Найменування показників	Од. виміру	Кількість	%
1	Площа території	м ²	4140	100
2	Площа забудови	м ²	707	24,9
3	Площа доріг та майданчиків	м ²	1247	25,6
4	Площа озеленення	м ²	2000	49,5

1.2. Об'ємно-планувальне вирішення.

В варіанті забудови передбачено: будівництво багатоповерхового житлового будинку з вбудованими офісними приміщеннями на першому поверсі та підземним паркінгом. На верхніх шістнадцяти поверхах запроектоване житло. Загальна кількість квартир 70 з яких:

Двокімнатних – 30,

Трикімнатних – 20,

Чотирикімнатних – 20.

Лист

10

кум Підпис Дата

Всі квартири поліпшеного планування.

На першому поверсі, крім офісних приміщень, запроектовані приміщення для обслуговування житлової частини будинку це: вестибульні приміщення, приміщення охорони, щитової, димового захисту та інші. Висота житлових приміщень 3,0 м. від підлоги до підлоги.

В житловому будинку запроектовані два ліфти: пасажирський та вантажопідйомний.

На вході передбачається пандус для інвалідних і дитячих колясок.

В плануванні всіх квартир використано принцип функціонального зонування приміщень - зручний зв'язок загальної кімнати з кухнею і холлом, а спальні кімнати з санітарним вузлом в трикімнатних квартирах. Кухні запроектовані з розрахунком організації в них місця для обідів.

Природне освітлення мають кухні, житлові кімнати, також вони забезпечити провітрюванням через стулки вікон.

Літні приміщення запроектовані зашкеленими і утепленими. Вони забезпечують природне освітлення та повітрообмін квартир. Таке рішення не потребує додаткового утеплення зовнішніх стін біля цих літніх приміщень.

1.3. Конструктивне вирішення.

Будівля відноситься до типу безкаркасних будівель з поздовжніми стінами з дрібно штучних матеріалів.

В проекті прийняті наступні конструктивні вирішення

Основні елементи будівлі.

Фундаменти. Основою для фундаментів служать дрібні та середні піски та супісі. Ґрунтові води знаходяться на глибині 11.5 м від поверхні ґрунту. За хімічним складом ґрунтові води являються неагресивними. В якості фундаменту використані забивні призматичні палі С-4-30.

Стіни. Зовнішні стіни перших двох поверхів запроектовані монолітні залізобетонні із бетону класу В20 з армуванням арматурою класу А III. Вище другого поверху стіни запроектовані із цегли марки 100 на розчині марки 75 товщиною 640 мм. Для підвищення теплозахисних характеристик кладка стін виконана колодязною з заповненням теплоізоляційними матеріалами прошарків (див теплотехнічний розрахунок). Перегородки запроектовані із звичайної глиняної цегли марки 75 на цементно-піщаному розчині марки 25, а також із збірних гіпсових панелей перегородок.

Каркас. Будівля запроектована безкаркасною. Просторова жорсткість та стійкість будівлі забезпечена за рахунок диску перекриття, ліфтової шахти, сходових маршів, жорсткості стін та жорсткого диску покриття.

Гідроізоляція передбачена горизонтальна по верхньому обрізу фундаменту із цементно-піщаного розчину складу 1:2. Та вертикальна обмазочна гарячим бітумом за 2 рази.

Перекриття та покриття передбачені збірні залізобетонні із тришарових плит на кімнату, які розроблені в КиївЗНШЕП.

Східцеві елементи прийняті збірними із залізобетонних сходових маршів та майданчиків по серіям 1.241 та 1.242.

Таблиця 1.2. Специфікація збірних залізобетонних елементів

№ п/п	Позначення	Найменування	К-ть	Вага одиниці	Примітка
1	Серія 1.151.1-6	Сходовий марш ЛМ30.12.15—4	36	1480	
2	Серія 1.152.1-8	Сходовий майданчик 2ЛП22.13—4-к	36	1030	
3	ДСТУ Б В.2.6-55:2008	Перемички 3 ПБ 25-8	900	162	
4	ДСТУ Б В.2.6-55:2008	Перемички 3 ПБ 16-37	390	102	

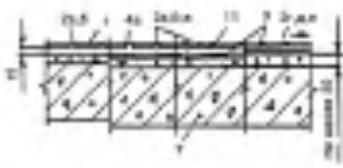
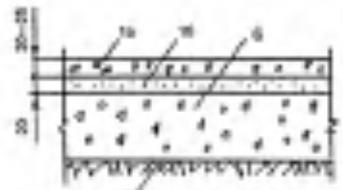
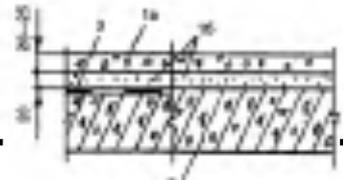
5	ДСТУ Б В.2.6-55:2008	Перемички 3 ПБ 18-37	110	119	
6	ДСТУ Б В.2.6-55:2008	Перемички 3 ПБ 13-37	2015	85	
7	ГОСТ 948-84	Перемички 1 ПБ 10-1	244	20	
8	Індивідуальний проект	Плити перекриття			

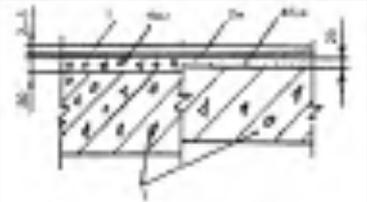
Дах. Покрівля передбачена суміщена із настиляного руберойду з
 ДСТУ Б В.2.6-55:2008 з базальтових плит Dachrock.

Лист
12

Підлога. Підготовка під підлогу виконується із цементно-піщаного розчину марки 50. Покриття підлоги прийняті із лінолеуму, керамічної плитки, бетону.

Таблиця 1.3. Експлікація підлог

Найменування приміщення	Схема підлоги	Тип підлоги	Елементи підлоги і її товщина
1	2	3	4
Санвузли, приміщення сміттекамери	Керамічні плитки 	1	1 - покриття із плиток; 2а,б – прошарок із клеючої суміші Ceresit ST-17; 3 - звукоізоляція; 7 - плита перекриття;
Приміщення паркінгу	Мозаїчно-бетонні (терраццо): по підстиляючому шару 	2	1а - верхній шар покриття із мозаїчного бетону (терраццо); 1б - нижній шар покриття із цементно-піщаного розчину; 6 - бетонний підстиляючий шар; 8 - ґрунт основи.
Приміщення сходових майданчиків, ліфтових холів.	Мозаїчно-бетонні (терраццо): по плиті перекриття 	3	1а - верхній шар покриття із мозаїчного бетону (терраццо); 1б – бетон класу С12/15; 7 - плита перекриття.
Приміщення кімнат, кухонь, коридорів	Лінолеум	4	1 – покриття із лінолеуму на основі; 2ж - прошарок із холодної мастики на водостійких

	в'яжучих; 4а, г - стяжка із самовирівнюючої суміші типу Artisan; 7 - плита перекриття.
--	--

Віконне та дверне заповнення приведене на листах графічної частини. Для підвищення теплозахисних характеристик будівлі віконне застосування прийнято шаровим склопакетом. Вікна і входні двері в будівлю прийняті індивідуального виготовлення із метало пластикового профілю. Входні двері в квартирах передбачені посиленої конструкції.

Таблиця 1.4. Специфікація прорізів та елементів їх заповнення

Марка Поз.	Розміри прорізів		Позначення	Найменування	Кіл.шт. на 1й.поверх	Кіл.шт. на тип.поверх
	Н	В				
1	2070	710		ДГ 21-7п	1	7
2	2070	710		ДГ 21-7пл	6	1
3	2070	810		ДГ 21-8	0	1
4	2070	810		ДГ 21-8л	0	0
5	2070	910		ДГ 21-9	5	9
6	2070	910		ДГ 21-9л	8	7
7	2070	1310		ДГ 21-13	0	5
8	2070	910		ДО 21-9	0	5
9	2070	910		ДО 21-9л	0	2
10	2070	910		ДУ 21-9	0	1
11	2070	910		ДУ 21-9л	0	3
12	2070	1010		ДГ 21-10	1	0
13	2070	1510		ДО 21-15	1	0
14	2070	1310	Індивідуальні засклені дверні блоки із металопластикового профілю з двокамерним склопакетом	2040×1260	6	0
15	2070	1010		2040×960	4	0
16	2070	1010		2040×960л	2	0
17	2070	710		2040×660л	1	0
Б-1	2210	760	Блоки балконні індивідуальні з двокамерним склопакетом	2180×710л	0	9
Б-2	2210	760		2180×710	0	8
ОК-1	1510	1810	Блоки віконні із металопластикового профілю з двокамерним склопакетом	1460×1770	8	5
ОК-2	1510	1510		1460×1470	0	14
ОК-3	1510	910		1460×870	13	7
ОК-4	1510	1210		1460×1170	1	1
ОК-5	1510	2110		1460×2070	3	0

1.4. Внутрішнє та зовнішнє опорядження

Внутрішнє опорядження. Внутрішнє чистове опорядження квартир виконують мешканці або по їх замовленню підрядна будівельна організація. Стіни нижніх нежитлових поверхів з монолітного залізобетону та цегляні перегородки штукатуряться. Стіни житлових приміщень лицюються гіпсокартонними листами в подальшому красяться, або оздоблюються обоями. Перегородки в санвузлах - цегляні штукатуряться. Інші перегородки виконуються із цегли та також

кум	Підпис	Дата

Лист

14

штукатуряться. Стелі шпаклюються і підготовлюються під фарбування. Стіни сходової клітини та вестибулю фарбуються синтетичними фарбами. Огорожа сходів і клапани смітєпроводу фарбуються нітроемалями або масляними фарбами, стеля - клейова побілка. Стіни смітєпроводу облицьовуються глазурованою плиткою, стеля фарбується масляною фарбою, підлога - керамічна плитка. Антресолі та шафи фарбується масляною фарбою.

Зовнішнє опорядження. Конструкція житлового будинку і блоку офісних приміщень дозволяє застосувати кольорову цеглу для зовнішнього опорядження фасадів. В той же час можливості цегляної кладки широко застосовані при вирішенні пластики фасадів. Цегла застосована двох кольорів з частковим використанням декоративної штукатурки в поєднанні зі зашкленними поверхнями.

Смітєпровід із асбестоцементних труб $d=400$ з приймальними клапанами на кожному поверсі

1.5. Інженерне та санітарно-технічне забезпечення.

У багатоповерховому житловому будинку з підземним паркінгом передбачені наступні види інженерного обладнання: опалення запроєктоване індивідуальне, витяжна вентиляція, гаряче і холодне водозабезпечення, каналізація, внутрішні водостоки, смітєпровід, вертикальний транспорт, електрообладнання, телефонізація, радіофікація, телебачення, диспетчеризація інженерного обладнання, переговорний пристрій з дистанційним управлінням відкривання дверей.

Джерелом водозабезпечення слугить існуюча система міста. Зовнішня водопровідна система запроектована із поліетиленових напірних труб Ø 110 мм по ГОСТу 18599-83* які закладаються на глибину 1.8 м від поверхні землі.

Аналогічно запроектовано і забезпечення гарячою водою.

Система каналізації прийнята самотічна з керамічних труб Ø 150 мм по ГОСТ 286-82 в каналізаційну систему міста.

				<i>Лист</i>
				15
<i>к.ум</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

№ п/п	Найменування навантаження	Нормативне навантаження, Па	Коефіцієнт перевантаження, γ_f	Розрахункове навантаження, Па
	Всього постійне навантаження	3912		4377
Тимчасове навантаження				
	Тимчасове навантаження	2000	1,2	2400
	в тому числі			
	довготривале	1150	1,2	1380
	короткочасне	850	1,2	1020
	Повне навантаження	5912		6777,4

Лист

17

кум Підпис Дата

Визначаємо навантаження на 1 м довжини панелі при ширині панелі 1,5 м:

розрахункове повне $q = 6777,4 \cdot 1,5 = 10166,1 \text{ Н/м}$

нормативне повне $q^n = 5912 \cdot 1,5 = 8868 \text{ Н/м}$

нормативне постійне $g^n = 3912 \cdot 1,5 = 5868 \text{ Н/м}$

нормативне тимчасове $p^n = 2000 \cdot 1,5 = 3000 \text{ Н/м}$

нормативне постійне і тимчасове довготривале

$$q_{дл}^n = (3912 + 1150) \cdot 1,5 = 7593 \text{ Н/м}$$

Розрахунковий проліт панелі при глибині обпирання $c = 13 \text{ см}$

$$l_0 = l - \frac{4}{3}c = 6,28 - \frac{4}{3} \cdot 0,13 = 6,1 \text{ м}$$

де l - довжина панелі перекриття.

Зусилля від розрахункових навантажень (рис. 1)

$$\text{згинальний момент } M = \frac{q l_0^2}{8} = \frac{10166,1 \cdot 6,1^2}{8} = 47285 \text{ Н} \cdot \text{м}$$

$$\text{поперечна сила } Q = \frac{q l_0}{2} = \frac{10166,1 \cdot 6,1}{2} = 31007 \text{ Н}$$

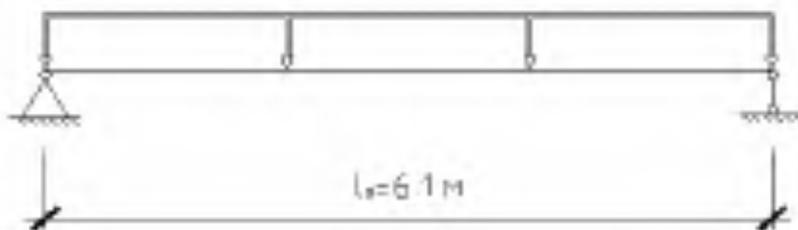


Рисунок 2.2 - Схема завантаження багатопустотної панелі перекриття

Зусилля від нормативних навантажень

від повного навантаження

$$M^n = \frac{q^n l_0^2}{8} = \frac{8868 \cdot 6,1^2}{8} = 41247 \text{ Н} \cdot \text{м}$$

$$Q^n = \frac{q^n l_0}{2} = \frac{8868 \cdot 6,1}{2} = 27047 \text{ Н}$$

від постійного і довготривалого навантаження

			$M_{\text{дл}}^n = \frac{q_{\text{дл}} l_0^2}{8} = \frac{7593 \cdot 6,1^2}{8} = 35317 \text{ Н} \cdot \text{м}$	Пуст
кум	Підпис	Дата		18

Для розрахунку панелі приводимо її багатопустотний переріз до еквівалентного двотаврового. Панель приймається з сьома пустотами діаметром 159 мм. Замінюємо площу круглих отворів еквівалентними прямокутними тієї самої площі і того самого моменту інерції. Визначаємо: $h_1 = 0,9d = 0,9 \cdot 159 = 143 \text{ мм}$. Розрахункова ширина полки приймається рівною ширині панелі по верху $b_{\text{eff}} = 1480 \text{ мм}$, приведена товщина ребра $b_w = 1480 - 7 \cdot 143 = 479 \text{ мм}$, і товщиною полки $h_f = \frac{(h - h_1)}{2} = \frac{(220 - 143)}{2} = 38,5 \text{ мм}$.

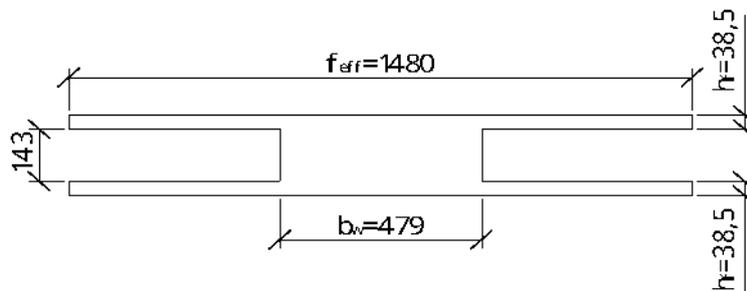


Рисунок 2.3 - Приведений переріз багатопустотної плити до двотаврового

$$M_f = f_{cd} b_{\text{eff}} h_f (d - 0,5 h_f) = 1,15 \cdot 148 \cdot 3,85 \cdot (19,5 - 0,5 \cdot 3,85) = 11516 \text{ кН} \cdot \text{см} = 115,16 \text{ кН} \cdot \text{м} > M = 47,28$$

Тобто нейтральна вісь проходить в полиці

$$\alpha_m = \frac{M}{f_{cd} \cdot b_{\text{eff}} \cdot d^2} = \frac{4728,5}{1,15 \cdot 148 \cdot 19,5^2} = 0,0731$$

Із додатку 1 $\zeta = 0,962$

Необхідна кількість арматури:

$$A_p = \frac{M}{\zeta \cdot f_{pd} \cdot d} = \frac{47228,5}{0,962 \cdot 47,9 \cdot 19,5} = 5,25 \text{ см}^2$$

за сортаментом приймаємо 6Ø12 А600С ДСТУ 3760-98 з $A_s = 6,78 \text{ см}^2$

Розрахунок міцності за перерізом, похилим до поздовжньої осі.

Максимальна поперечна сила на опорі $V_{max} = 31007 \text{ Н} = 31,01 \text{ кН}$

			Розрахункова поперечна сила на відстані від грані опори $0,5h = 11 \text{ см}$
			$V_{Ed} = 30,47 \text{ кН}$
кум	Підпис	Дата	19

З конструктивних вимог приймаємо поперечну арматуру 4 Ø 4 В500 ($A_{sw} = 0,5 \text{ см}^2$), крок хомутів $s \leq 0,75d = 14,6 \text{ см}$. Приймаємо $s = 100 \text{ мм}$.

Несуча здатність бетону

$$V_{Rd,c} = \left[C_{Rd,c} K \sqrt[3]{100 \cdot \rho_1 \cdot f_{ck}} \right] b_w \cdot d$$

$$\text{де } C_{Rd,c} = \frac{0,18}{\gamma_c} = \frac{0,18}{1,3} = 0,1385$$

$$\rho_1 = \frac{A_s}{b_w \cdot d} = \frac{6,78}{47,9 \cdot 19,5} = 0,0073$$

$$K = 1 + \sqrt{\frac{200}{d}} = 1 + \sqrt{\frac{200}{195}} = 2,012 > 2, \text{ приймаємо } K = 2$$

$$V_{Rd,c} = \left[0,1385 \cdot 2 \sqrt[3]{100 \cdot 0,0073 \cdot 20} \right] 479 \cdot 195 = 13549 \text{ Н} = 13,55 \text{ кН}$$

$$V_{Rd,c} = V_{min} \cdot b_w \cdot d = 0,035 \sqrt{f_{ck} \cdot K^3} \cdot b_w \cdot d = 0,035 \cdot \sqrt{20 \cdot 2^3} \cdot 479 \cdot 195 = 41352 \text{ Н} = 41,35 \text{ кН}$$

Приймаємо більше значення $V_{Rd,c} = 41,35 \text{ кН}$

Несуча здатність хомутів

$$V_{Rd,s} = \frac{A_{sw}}{s} z \cdot f_{ywd} \cdot ctg \theta$$

де $z = 0,9d = 0,9 \cdot 19,5 = 17,55 \text{ см}$

$$f_{ywd} = 300 \text{ МПа}$$

$$\frac{V_{Ed}}{b_w \cdot d} = \frac{30470}{479 \cdot 195} = 0,326$$

За графіком визначаємо $ctg \theta = 3,55$; $tg \theta = 0,28$

$$V_{Rd,s} = \frac{0,5}{10} \cdot 17,55 \cdot 30 \cdot 3,55 = 93,45 \text{ кН}$$

$$V_{Rd,max} = \frac{a_{cw} \cdot b_w \cdot z \cdot v_1 \cdot f_{ct}}{ctg \theta + tg \theta} = \frac{1 \cdot 47,9 \cdot 17,55 \cdot 0,6 \cdot 1,15}{3,55 + 0,28} = 151,0 \text{ кН}$$

Приймаємо $V_{Rd,s} = 93,45 \text{ кН}$

Сумарна несуча здатність

$$V_{Rd} = V_{Rd,c} + V_{Rd,s} = 41,35 + 93,45 = 134,8 \text{ кН} > 30,47 \text{ кН}$$

Коефіцієнт поперечного армування

$$\rho = \frac{A_{sw}}{b_w \cdot d} = \frac{0,5}{47,9 \cdot 19,5} = 0,00073 > \rho_{min} = \frac{0,08 \sqrt{f_{ck}}}{f_{yk}} = \frac{0,08 \sqrt{15}}{500} = 0,00062$$

			Геометричні параметри перерізу:	Лист
кум	Підпис	Дата	- Площа бетонного поперечного перерізу	20

$$A_c = 148 \cdot 22 - 7 \cdot \frac{3,14 \cdot 15,9^2}{4} = 1866 \text{ см}^2$$

- Статичний момент бетонного перерізу відносно нижньої грані плити

$$S_c = A_c \cdot \frac{h}{2} = 1866 \cdot \frac{22}{2} = 20526 \text{ см}^3$$

- Момент інерції бетонного перерізу відносно нейтральної осі

$$I_c = \frac{148 \cdot 22^3}{12} - 7 \cdot 3,14 \cdot \frac{15,9^4}{64} = 109364 \text{ см}^4$$

- Сумарна мінімальна товщина усіх вертикальних перетинок

$$b_w = 148 - 15,9 \cdot 7 = 36,7 \text{ см}$$

Приведені характеристики перерізу:

$$A_{red} = 1866 + 7,04 \cdot 6,78 = 1914 \text{ см}^2$$

$$S_{red} = 20526 + 7,04 \cdot 6,78 \cdot 2,5 = 20645 \text{ см}^3$$

Відстань від нижньої грані до центра ваги $y = \frac{20645}{1914} = 10,8 \text{ см}$

$$I_{red} = 109364 + 1866 \cdot [11 - 10,8]^2 + 7,04 \cdot 6,78 [10,8 - 2,5]^2 = 112727 \text{ см}^4$$

$$W_{red} = \frac{I_{red}}{y} = \frac{112727}{10,8} = 10438 \text{ см}^3$$

$$W'_{red} = \frac{I_{red}}{[h - y]} = \frac{112727}{[22 - 10,8]} = 10065 \text{ см}^3$$

$$W_{pl} = 1,5 \cdot 10438 = 15657 \text{ см}^3$$

$$r = \frac{W'_{red}}{A_{red}} = \frac{10065}{1914} = 5,26 \text{ см}$$

$$r' = \frac{W_{red}}{A_{red}} = \frac{10438}{1914} = 5,45 \text{ см}$$

Ексцентриситет сили попереднього напруження

$$e_{0,p} = 10,8 - 2,5 = 8,3 \text{ см}$$

Визначення втрат попереднього напруження

Приймаємо попереднє напруження $\sigma_p = 1100 \text{ МПа}$

Сумарна сила первинного напруження $P_t = \sigma_p \cdot A_p = 110 \cdot 6,78 = 745,8 \text{ кН}$

Миттєві втрати

- від релаксації

			$\Delta P_r = A_p \left(\frac{0,22 \sigma_p}{f_{p0,1k}} - 0,1 \right) \cdot \sigma_p = 6,78 \cdot \left(\frac{0,22 \cdot 110}{57,5} - 0,1 \right) \cdot 110 = 239,3 \text{ кН}$	Лист
к/м	Підпис	Дата		

від впливу температури

$$\Delta P_\theta = 0,5 A_p E_p \alpha_c \Delta T = 0,5 \cdot 6,78 \cdot 19000 \cdot 0,000012 \cdot 65 = 38,9 \text{ кН}$$

- від деформації анкерних пристроїв ($\Delta l = 2 \text{ мм}$)

$$\Delta P_{sl} = \frac{\Delta l \cdot E_p \cdot A_p}{l} = \frac{0,2 \cdot 19000 \cdot 6,78}{628} = 41,0 \text{ кН}$$

- від миттєвої деформації бетону

$$\Delta P_{ei} = A_p E_p \left[\frac{j \Delta \sigma_c(t)}{E_{cm}(t)} \right] = 6,78 \cdot 19000 \cdot \left[\frac{0,417 \cdot 0,85}{2700} \right] = 16,91 \text{ кН}$$

$$j = \frac{n-1}{2n} = \frac{6-1}{2 \cdot 6} = 0,417$$

Зміна напружень у бетоні на рівні арматури

$$\Delta \sigma_c(t) = \frac{P}{A_{red}} + \frac{P e_{0,p}^2}{I_{red}} = \frac{745,8}{1914} + \frac{745,8 \cdot 8,3^2}{112727} = 0,85 \frac{\text{кН}}{\text{см}^2}$$

Сума миттєвих витрат

$$\Delta P = 239,3 + 38,9 + 41,0 + 16,91 = 336,11 \text{ кН}$$

Втрата миттєвих напружень $\Delta \sigma_t = \frac{336,11}{6,78} = 49,57 \frac{\text{кН}}{\text{см}^2}$

Втрати в експлуатаційному режимі від усадки і повзучості:

$$\Delta P_{c+s+r} = A_p \cdot \frac{\varepsilon_{cs} E_p + 0,8 \Delta \sigma_{pr} + \frac{E_p}{E_{cm}} \varphi(\infty, t) \sigma_{c, QP}}{1 + \frac{E_p A_p}{E_{cm} A_c} \left(1 + \frac{A_c}{I_c} e_{0,p}^2 \right) [1 + 0,8 \varphi(\infty, t)]}$$

Сумарну деформацію усадки (усихання і внутрішня усадка) дозволено приймати в межах 0,00035...0,0005, приймаємо $\varepsilon_{cs} = 0,0004$

Армування верхньої зони не потрібно

Визначення деформативності плити від короткочасної дії навантаження

Прогин плити

$$f = \frac{5 M l_0^2}{48 E_{cm} I_{red}} - \frac{P e_{op} l_0^2}{8 E_{cm} I_{red}} = \frac{5 \cdot 4728,5 \cdot 610^2}{48 \cdot 2700 \cdot 112727} - \frac{409,72 \cdot 8,3 \cdot 610^2}{8 \cdot 2700 \cdot 112727} = 0,082 \text{ см}$$

Відносний прогин

			$\frac{f}{l_0} = \frac{0,082}{610} = \frac{1}{7439} < \left[\frac{f}{l} \right] = \frac{1}{200}$	Лист
кум	Підпис	Дата		23

2.2. Розрахунок фундаментів

В якості фундаментів під житловий будинок, що проектується були вибрані забивні призматичні палі С-9-30.

При геологічних вишукуваннях був отриманий геологічний розріз, який має вигляд, вказаний на рисунку 2.3.

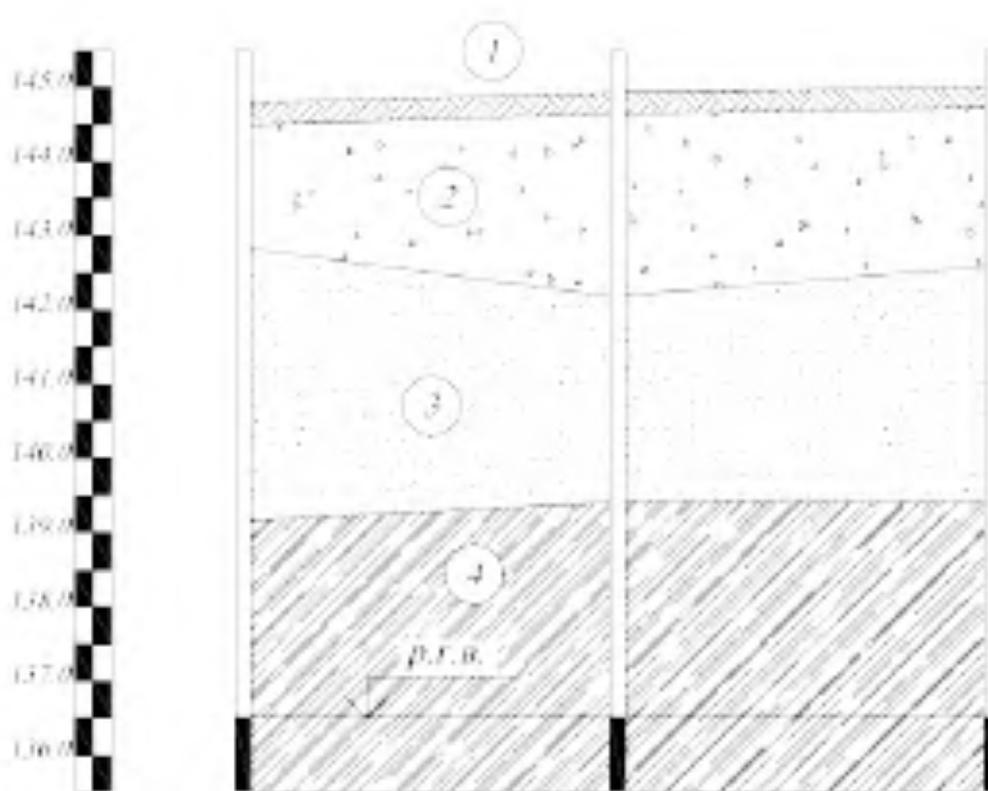


Рисунок 2.4 - Геологічний розріз майданчику будівництва

1. – Рослинний шар

2. Пісок сірий пилюватий з гравієм до 10 %, середньої щільності.

3. Суглинок блакитно-сірий, тугопластичний в інтервалі 2,30-2,60 м'якопластичний до текучого, у підшві туго пластичний

4. Пісок блакитно-сірий, середньої крупності.

По оголовках палей виконуються залізобетонні монолітні ростверки. Палі

виконуються в ряд з уширенням біля основи

к	Підпис	Дата

Лист

24

Збір навантажень на 1м ростверку зручно виконати в табличному вигляді.

Для розрахунку приймаємо одну із осей, по якій проходить фундамент, наприклад по осі М, при цьому збір навантажень виконуємо по вантажній площі 3,2 м².

Таблиця 2.6. Вертикальні навантаження на обрізі фундаменту на 1м

Поверх	Конструкції, навантаження	Формули підрахунку	Навантаження	
			нормат	розрах
Покрівля	Суміщена покрівля	$5,2 \cdot 3,2$	16,64	19,97
	Карниз і стіни технічного поверху	$0,64 \cdot 4,2 \cdot 18$	48,38	58,06
	Перекриття технічного поверху	$4,4 \cdot 3,2$	14,08	16,9
	Снігове навантаження	$1,63 \cdot 3,2$	4,96	4,96
	Разом		81,34	98,07
Типовий поверх	Міжповерхове перекриття	$4,42 \cdot 3,2$	14,14	16,97
	Стіна	$0,64 \cdot 3 \cdot 18$	34,56	41,47
	Перегородки	$0,12 \cdot 3 \cdot 18 / 9,4$	0,7	0,84
	Балконна плита	$6 \cdot 25 / 9,4$	15,96	19,15
	Навантаження на перекриття	$1,5 \cdot 3,2$	4,8	5,76
	Разом		79,76	95,71
Перший поверх	Міжповерхове перекриття	$4,42 \cdot 3,2$	14,14	16,97
	Стіна	$0,6 \cdot 3 \cdot 25$	45,00	54,00
	Перегородки	$0,12 \cdot 3 \cdot 18 / 9,4$	0,7	0,84
	Навантаження на перекриття	$2 \cdot 3,2$	6,4	7,68
	Разом		74,24	89,09

Підвал	Стіна	0,6·3·25	45,00	54,00
	Всього по обрізу фундаменту		1471	1766

Розрахунок палей по граничному стану першої групи

Приймаємо ростверк висотою 0,75м, відмітка якого розташована на відмітці

3,75м.

			Лист
кум	Підпис	Дата	25

Оскільки навантаження на фундамент прикладене центрально, сполучення палей та ростверку приймається шарнірним і довжина палей нижче підшви ростверку $l_p = 9 - 1 = 8$ м.

Вся довжина палей знаходиться в ґрунтах, які враховуються у визначенні несучої здатності палей, тому в розрахунках враховуємо довжину палей 8 м.

Для визначення несучої здатності висячої палей при $A = 0,09 \text{ м}^2$; $\gamma_c = 1$; $\gamma_{cR} = 1$; $U = 1,2$ м; $H = 8$ м по ДБН знаходимо

$$R = 3300 + \frac{3500 - 3300}{3} \cdot 1 = 3367 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2}$$

а при $H_1 = 1,5$ м

$$f = 23 + \frac{30 - 23}{1} \cdot 0,5 = 26,5 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2}$$

Несуча здатність складатиме

$$F_{sv} = 1(1 \cdot 3367 \cdot 0,09 + 1,2 \cdot 1,0 \cdot 8 \cdot 26,5) = 615,03 \text{ кН}$$

Розрахункове навантаження на палю

$$N = \frac{615,03}{1,4} = 440 \text{ кН}$$

Відстань між палями

$$l = \frac{440}{1766} = 0,25 \text{ м}$$

що менше мінімально допустимої відстані між палями, приймаємо чотири палей на 1 м довжини ростверку. При цьому несуча здатність чотирьох палей складатиме $440 \cdot 4 = 1760 \text{ кН} \approx 1766 \text{ кН}$ – навантаженню на 1 м ростверку

РОЗДІЛ 3. ТЕХНОЛОГІЯ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВНИЦТВА

3.1. Умови будівельного виробництва

Будівельний майданчик, відведений під забудову багатоповерхового житлового будинку розташований в м. Харкові.

			Рельєф майданчику має спокійний характер. За кліматичними умовами району будівництва належить до першого поясу.	26
к	Підпис	Дата		

Існуюча інфраструктура земельної ділянки в межах будівельного майданчику дає можливість використовувати джерело електроенергії, води та каналізацію.

Розміщення робочих кадрів на період будівництва передбачається в тимчасових будівлях.

Вертикальне планування ділянки вирішено у відповідності з рельєфом та природними умовами сусідніх районів в ув'язці з існуючими будівлями та дорогами з твердим покриттям.

При будівництві враховані будівельні та технологічні вимоги. Вертикальне планування створює сприятливі умови для безпечного під'їзду та підходу до будівлі, а також безперешкодного відводу поверхневих вод. Відвід поверхневої та талої води з ділянки будівництва прийнятий поверхневий, розсередоточений за рахунок запроєктованих поздовжніх та поперечних уклонів доріг, майданчиків та газонів.

Розрахункова зимова температура -24°C . Розрахункова глибина промерзання ґрунту 1.2м.

3.2. Обґрунтування термінів будівництва

Нормативну тривалість будівництва визначено згідно ДСТУ Б А.3.1-22:2013 [15]2 та ДБН-А.3.1-5:2016 [2]. Відповідно до наведених нормативів з урахуванням інтерполяції маємо

Таблиця 3.7 - Усереднений показник тривалості будівництва

Об'єкт будівництва	Характеристика об'єкту	Усереднені показники тривалості будівництва об'єкта, міс	
		загальна тривалість	тривалість будівництва підземної частини
Будинок багатоквартирний 17-поверховий 102/4 м2 загальної площі будинку	каркасно-монолітних з заповненням зовнішніх стін стіновими кладочними виробами	18,3	3,2
кум	Підпис	Дата	Лист 27

Окрім табличного визначення нормативної тривалості до усередненого показника відповідно формули (1) [15Error: Reference source not found] тривалість можна уточнювати за формулою

$$T_6 = \frac{T_c \cdot K_1 \cdot K_2}{K_3}$$

$$K_1 = K_{11} \cdot K_{12} \cdot K_{13}$$

$$K_{11} = 1,0; K_{12} = 1,0$$

$$K_{13} = 1 + (P_1 + P_2 + P_3)$$

P_1 – коефіцієнт, що враховує наявність поблизу будівельного майданчика існуючих будівель, наявність зелених насаджень, які не можуть бути видалені, стиснені умови складування матеріалів $P_1 = 0,6$

P_2 – коефіцієнт, що враховує наявність на території будівельного майданчика інженерних мереж $P_2 = 0$

P_3 – коефіцієнт, що враховує інтенсивність руху транспорту та пішоходів $P_3 = 0,25$

$$K_{13} = 1 + (0,6 + 0 + 0,25) = 1,85$$

$$K_1 = 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,85 = 1,85$$

K_2 – коефіцієнт, який враховує сукупність конструктивних особливостей будівлі (приймаємо $K_2 = 1,1$)

K_3 – коефіцієнт, який враховує прийняті організаційно-технологічні заходи (приймаємо $K_3 = 1,0$)

$$T_6 = \frac{18,3 \cdot 1,85 \cdot 1,1}{1,0} = 37 \text{ міс}$$

3.3. Вибір методу виконання робіт та рішень по організації поточного зведення об'єкта. Визначення і комплектація будівельної техніки

Таблиця 3.8 - Вибір методів виконання основних робіт, машин і механізмів

на будівництві 17-поверхового житлового будинку			Лист			
к/м	Підпис	Дата	Найменування спеціалізованих потоків та видів робіт, що входять до них	Посилання на норми і нормативи	тип, марка, потужність основної машини	Спеціальні заходи до виконання робіт
п/п	1	2	3	4	5	
1	I. Підготовчі роботи 1.1.Зрізування рослинного шару ґрунту бульдозером ДЗ-18 1.2.Вертикальне планування бульдозером ДЗ-18. 1.3.Проведення інженерних комунікацій, улаштування тимчасових доріг. 1.4.Розміщення тимчасових адміністративно-побутових і складських приміщень.	ДСТУ-Н Б В.2.1-28:2013	1.Бульдозер ДЗ-18 2.Бортові автомобілі ЗІЛ-130			
2	II. Підземна частина 2.1.Розробка котловану здійснюється однокішневим екскаватором ЕО-3322, як на транспорт, так і у відвал. 2.2.Влаштування монолітних залізобетонних конструкцій підземної частини. 2.3.Засипання ґрунту в траншеї виконується бульдозером ДЗ-18, а також вручну. Ущільнення ґрунту виконується пневмотрамбівками	ДСТУ-Н Б В.2.1-28:2013	1.Екскаватор ЕО-3322 2.Бульдозер ДЗ-18 3.Автомобільний бетононасос 4.Пневмотрамбівки. 5.Компресор			
2.1	Надземна частина. 3.1.Влаштування монолітних несучих стін надземної частини. 3.2.Ущільнення бетонної	ДСТУ-Н Б А.3.1-23:2013	1.Баштовий кран КБ-674А 2.Гілкови глибинний вібратор			

1	2	3	4	5
	суміші виконується за допомогою голкового вібратора. 3.3.Кладка стін і перегородок із газобетонних блоків і цегли. Подавання матеріалів, монтаж супутніх цегляній кладці збірних елементів виконується баштовим краном КБ-674А.			
	3.5.При виконанні покрівельних робіт застосовується кран КБ-674А. 3.6.При влаштуванні підлог застосовуються такі агрегати: віброрейка СО131А та затирочна машина СО-89А.			
	Опоряджувальні роботи. При штукатурних роботах застосовується станція СО-85. Малярні роботи виконуються за допомогою малярної станції СО-115А	ДСТУ-Н Б А.3.1-23:2013	Штукатурна станція СО-85, малярна станція СО-115А	

Лист

29

3.4. Визначення складу та об'ємів будівельних робіт

Відомість підрахунку об'ємів робіт і ресурсів на будівництво 17-поверхового житлового будинку в м. Харкові

Основа:	Показники:
1. Креслення архітектурно-будівельної частини проекту	1. Площа забудови 698 м ²
2. Норми РЕКН-2000	2. Загальна приведена площа 10274 м ²
3. Типові технологічні карти	3. Будівельний об'єм 35039,6 м ³

№ п/п	Шифр РЕКН-2000	Назва спеціалізованих потоків і видів робіт	Вимірник	Об'єм робіт	Потрібні ресурси			
					Трудомістк.		Машиноміс.	
					на один.	на об'єм	на один.	на об'єм
1	2	3	4	5	6	7	8	9
		А. Підземна частина						
		Розділ 1. Земляні роботи						
1	E1-191-2	Звалювання дерев	100шт	0,37	11,08	4,1	-	-

1	2	3	4	5	6	7	8	9
		м'яких порід з кореня, діаметр стволів до 20 см						
2	E1-197-1	Корчування пнів у ґрунтах природного залягання викорчовувачами-збирачами на тракторі потужністю 79 кВт [108 к.с.] з переміщенням пнів до 5 м, діаметр пнів до 24 см	100 пнів	0,37	-	-	5,5419	2,05
						<i>Лист</i>		
						30		
3	E1-24-1	Розроблення ґрунту бульдозерами потужністю 59 кВт [80 к.с.] з переміщенням ґрунту до 10 м, група ґрунтів 1	1000м3	0,377	-	-	21,581 7	8,14
4	E1-30-1	Планування площ бульдозерами потужністю 59 кВт [80 к.с.] за 1 прохід	1000м2	3,773	-	-	0,774	2,92
5	E1-18-5	Розроблення ґрунту з навантаженням на автомобілі-самоскиди екскаваторами одноковшовими дизельними на пневмоколісному ході з ковшом місткістю 0,25 м3, група ґрунтів 2	1000м3	6,699	45,9	307,48	170,79 05	1144,1 3
6	C311-30	Перевезення ґрунту до 30 км	т	4019	-	-	0,411	1651,8 1
7	E1-13-5	Розроблення ґрунту у відвал екскаваторами "драглайн" або "зворотна лопата" з ковшом місткістю 0,25 м3, група ґрунтів 2	1000м3	0,139	18,53	2,58	110,05 8	15,3
8	E1-20-2	Робота на відвалі, група ґрунтів 2-3	1000м3	0,139	5,64	0,78	8,3241	1,16
9	E1-24-2	Розроблення ґрунту бульдозерами потужністю 59 кВт [80 к.с.] з переміщенням ґрунту до 10 м, група ґрунтів 2	1000м3	0,139	-	-	25,219 5	3,51
10	E1-24-10	Додавати на кожні наступні 10 м переміщення ґрунту	1000м3	0,139	-	-	21,581 7	3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	
		[понад 10 м] бульдозерами потужністю 59 кВт [80 к.с.], група ґрунтів 2							
11	E1-27-2	Засипка траншей і котлованів бульдозерами потужністю 59 кВт [80 к.с.] з переміщенням ґрунту до 5 м, група ґрунтів 2	1000м3	0,139	-	-	17,673	2,46	
					<u>Лист</u>				
					31				
	12	E1-27-8	Додавати на кожні наступні 5 м переміщення ґрунту [понад 5 м] для засипки траншей і котлованів бульдозерами потужністю 59 кВт [80 к.с.], група ґрунтів 2	1000м3	0,139		-	8,7333	1,21
	13	E1-134-1	Ущільнення ґрунту пневматичними трамбівками, група ґрунтів 1, 2	100м3	1,39	18,36	25,52	5,1175	7,11
		Розділ 2. Фундаменти							
	14	E5-5-1	Заглиблення віброзанурювачем суцільних залізобетонних паль довжиною до 10 м	м3	1871,2 4	7,87	14726, 66	5,6243	10524, 42
	16	ЕД6-52- 5	Збирання і розбирання деревометалевої щитової опалубки для улаштування фундаментів стрічкових глибиною закладання до 1,2 м, ширина, м понад 0,7	100м3	1,52	237,72	361,33	7,191	10,93
	17	ЕД6-61- 1	Встановлення арматурних сіток і каркасів в стінах за допомогою крана, діаметр арматури 16-32 мм, маса елемента, кг до 300	т	2,093	14,18	29,68	1,9278	4,03
	21	ЕД6-64- 1	Виготовлення арматурних каркасів	т	0,554	102,49	56,78	0,9422	0,52
		ростверків плитових за допомогою крану, в умовах будівельного майданчика, діаметр арматури, мм до 6							

1	2	3	4	5	6	7	8	9
22	ЕД6-64-2	Виготовлення арматурних каркасів ростверків плитових за допомогою крану, в умовах будівельного майданчика, діаметр арматури, мм понад 6 до 8	т	0,601	78,43	47,14	0,8395	0,5
23	ЕД6-64-3	Виготовлення арматурних каркасів ростверків плитових за допомогою крану, в умовах будівельного майданчика, діаметр арматури, мм понад 8 до 12	т	0,938	53,36 <i>Ліст</i>	50,05	0,8801	0,83
					32			
24	ЕД6-66-6	Укладання бетонної суміші в конструкції бетононасосами. Фундаменти стрічкові шириною, мм, понад 600	100м3	1,52	51	77,52	22,32	33,93
		Розділ 3. Стіни						
26	Е6-13-5	Улаштування залізобетонних підпірних стін і стін підвалів висотою до 3 м, товщиною до 1000 мм	100м3	5,7	656,85	3744,05	81,0593	462,04
28	ЕД6-58-1	Збирання і розбирання об'ємно-переставної ["тунельної"] опалубки перекриттів	м2	2031	1,42	2884,02	0,3652	741,72
29	ЕД6-63-4	Встановлення арматури окремими стрижнями із в'язанням вузлів в масиви, окремі фундаменти і плитні основи з арматурою у вигляді плоских сіток, діаметр арматури, мм понад 12 до 18	т	19,88	19,44	386,47	0,6685	13,29
31	ЕД6-66-18	Укладання бетонної суміші в конструкції бетононасосами. Переkritтя безбалочні при площі між осями колон, м2, понад 20	100м3	4,47	96	429,12	48,36	216,17
		Б. Надземна частина						
		Розділ 1. Стіни						
33	ЕД6-58-	Збирання і розбирання	м2	1386,6	2,84	3937,9	0,7171	994,33

кум Підпис Дата

1	2	3	4	5	6	7	8	9
		сейсмічністю до 6 балів]						
52	E7-45-6	Укладання панелей перекриття з обпиранням на дві сторони площею до 10 м ² [для будівництва в районах із сейсмічністю до 6 балів]	100шт	1,02	332,05	338,69	118,25 4	120,62
					<u>Лист</u>			
	56	56						
кум	Підпис	Дата						
	E7-53-6	Установлення в цегляних і блочних будівлях плит балконів і козирків площею до 5 м ²	100шт	1,87	109,45	1309,6 5	246,89 55	461,69
61	E6-22-9	Улаштування перекриттів по сталевих балках і монолітних ділянок при збірному залізобетонному перекритті площею до 5 м ² , приведеною товщиною до 200 мм	100м ³	2,55	1190,4 5	3035,6 5	88,710 9	226,21
63	E7-44-10	Укладання перемичок масою до 0,3 т	100шт	36,95	21,46	792,95	20,448 3	755,56
		Розділ 3. Перегородки						
69	E8-7-3	Мурування перегородок армованих з цегли керамічної товщиною в 1/2 цегли при висоті поверху до 4 м	100м ²	35,89	225,94	8108,9 9	13,481 3	483,84
		Розділ 4. Сходи						
71	E7-47-1	Установлення сходових площадок масою до 1 т	100шт	0,36	227,65	81,95	96,166 2	34,62
74	E7-47-4	Установлення сходових маршів без зварювання масою більше 1 т	100шт	0,36	319	114,84	125,34 06	45,12
		Розділ 5. Шахти ліфтові, сантехкабіни						
77	E7-55-3	Установлення шахт ліфта масою до 2,5 т	100шт	0,17	311,75	53	123,53 5	21
79	E7-55-4	Установлення шахт ліфта масою більше 2,5 т	100шт	0,17	339,3	57,68	176,44 5	30
81	M3-561-1	Монтаж ліфта пасажирського зі швидкістю руху кабіни 1,6[1,4] м/с вантажопідйомністю до	ліфт	1	3449,6	3449,6	172,16 76	172,17

1	2	3	4	5	6	7	8	9
		1000 кг на 16 зупинок, висота шахти 50 м						
82	M3-561-2	За кожен зупинку ліфта, більше або менше зазначеної в характеристиці, додавати або зменшувати для ліфтів пасажирських зі швидкістю руху кабіни 1,6[1,4] м/с вантажопідйомністю 1000 кг	зупинка	1	105,6	105,6	6,7354	6,74
					Лист 35			
83	M3-563-2	Монтаж ліфта вантажного загального призначення зі швидкістю руху кабіни 0,5 м/с на 6 зупинок вантажопідйомністю 1000 кг, висота шахти 22,5 м	ліфт	1	1089,6	1089,6	113,91 71	113,92
84	M3-563-7	За кожен зупинку ліфта, більше або менше зазначеної в характеристиці, додавати або зменшувати для ліфтів вантажних загальних призначень, вантажопідйомністю до 1000 кг	зупинка	11	66,3	729,3	2,42	26,62
		Розділ 6. Двері						
85	ЕН10-26-3	Установлення дверних блоків у перегородках і дерев'яних нерублених стінах, площа прорізу до 3 м ²	100м ²	11,240 6	181,7	2042,4 2	-	-
86	ЕН10-26-4	Установлення дверних блоків у перегородках і дерев'яних нерублених стінах, площа прорізу більше 3 м ²	100м ²	0,0698	155,95	10,89	-	-
97	ЕН15-204-1	Скління дверних одинарних полотен склом товщиною понад 4 мм до 6 мм (склом візерунчастим)	100м ²	0,9229	142,72	131,72	0,5439	0,5
98	ЕН15-166-3 к=2,7	Поліпшене фарбування білилами по дереву заповнень дверних прорізів в перегородках (полотна глухі)	100м ²	24,566 22	138,2	3395,0 5	0,0111	0,27

1	2	3	4	5	6	7	8	9			
99	ЕН15-166-3 к=2,1	Поліпшене фарбування білилами по дереву заповнень дверних прорізів в перегородках (полотна засклені)	100м2	4,64478	138,2	641,91	0,0111	0,05			
100	Е9-61-10	Встановлення дверних блоків	т	4,02	56,16	225,76	3,286	13,21			
102	Е8-12-1	Встановлення анкерів для кріплення дверних коробок	т	0,6	89,11	53,47	1,6364	0,98			
					<u>Лист</u>						
кум	Підпис	Дата	106	ЕН15-171-2	Фарбування дверних блоків по металу	100м2	2,75616	196,1	54,32	0,0111	0,03
			107	ЕН10-28-1	Заповнення дверних прорізів готовими дверними блоками площею до 2 м2 з металопластику у кам'яних стінах	100м2	0,262	98,11	25,7	14,85	3,89
			108	ЕН10-28-2	Заповнення дверних прорізів готовими дверними блоками площею понад 2 до 3 м2 з металопластику у кам'яних стінах	100м2	0,3084	79,28	24,45	11,055	3,41
					Розділ 7. Вікна та балконні двері						
			110	ЕН10-20-2	Заповнення віконних прорізів готовими блоками площею до 2 м2 з металопластику в кам'яних стінах житлових і громадських будівель	100м2	1,9544	149,5	292,18	6,4856	12,68
			111	ЕН10-20-3	Заповнення віконних прорізів готовими блоками площею до 3 м2 з металопластику в кам'яних стінах житлових і громадських будівель	100м2	6,8628	113,35	777,9	5,3966	37,04
			112	ЕН10-20-4	Заповнення віконних прорізів готовими блоками площею більше 3 м2 з металопластику в кам'яних стінах житлових і громадських будівель	100м2	0,1812	86,67	15,7	4,2229	0,77
					житлових і громадських будівель						
			114	ЕН10-28-1	Заповнення дверних прорізів готовими дверними блоками	100м2	3,95	98,11	387,53	14,85	58,66

1	2	3	4	5	6	7	8	9	
		площею до 2 м ² з металлопластику у кам'яних стінах							
		Розділ 8. Підлоги							
116	ЕН11-1-2	Ущільнення ґрунту щебенем	100м ²	22,33	8,08	180,43	1,1053	24,68	
117	ЕН11-2-9	Улаштування підстилаючих бетонних шарів	м ³	223,3	5,58	1246,0 1	0,0139	3,1	
	118	ЕН11-4-1	Улаштування гідроізоляції обклеювальної ізолом на мастиці бітуміноль, перший шар	100м ²	22,33	51,1 37	1141,0 6	0,1665	3,72
	119	ЕН11-11-1	Улаштування стяжок цементних товщиною 20 мм	100м ²	22,33	56,25	1256,0 6	1,0323	23,05
	120	ЕН11-17-3	Улаштування покриттів мозаїчних [террацо] товщиною 20 мм без малюнка	100м ²	22,33	229,5	5124,7 4	2,5974	58
	121	ЕН11-4-1	Улаштування гідроізоляції обклеювальної ізолом на мастиці бітуміноль, перший шар	100м ²	8,4723	51,1	432,93	0,1665	1,41
	122	ЕН11-28-3	Улаштування покриттів із плиток керамічних однокольорових з барвником на цементному розчині	100м ²	8,4723	160,39	1358,8 7	1,2489	10,58
	123	ЕН11-4-1	Улаштування гідроізоляції обклеювальної ізолом на мастиці бітуміноль, перший шар	100м ²	10,561	51,1	539,67	0,1665	1,76
	124	ЕН11-11-1	Улаштування стяжок цементних товщиною 20 мм	100м ²	10,561	56,25	594,06	1,0323	10,9
	125	ЕН11-17-3	Улаштування покриттів мозаїчних [террацо] товщиною 20 мм без малюнка	100м ²	10,561	229,5	2423,7 5	2,5974	27,43
	126	ЕН11-11-1	Улаштування стяжок цементних товщиною 20 мм	100м ²	66,015 5	56,25	3713,3 7	1,0323	68,15
	127	ЕН11-39-4	Улаштування покриттів з лінолеуму полівінілхлоридного насухо зі зварюванням полотнища у стиках	100м ²	66,015 5	52,04	3435,4 5	0,0888	5,86

кум Підпис Дата

1	2	3	4	5	6	7	8	9	
		Розділ 9. Покрівля							
128	E12-22-1	Улаштування вирівнюючих стяжок цементно-піщаних товщиною 15 мм	100м2	6,13	38,39	235,33	6,4686	39,65	
129	E12-20-1	Улаштування пароізоляції обклеювальної в один шар	100м2	6,13	24,49	150,12	0,4915	3,01	
	130	E12-18-3	Утеплення покриттів плитами з мінеральної вати або перліту на бітумній мастиці в один шар	100м2	6,13	33,67 38	390,3	1,8756	11,5
	131	E12-18-4	Утеплення покриттів плитами з мінеральної вати або перліту на бітумній мастиці на кожний наступний шар	100м2	6,13	49,3	302,21	1,8756	11,5
	133	E12-1-5	Улаштування покрівель скатних із наплавлених матеріалів у три шари	100м2	6,13	30,97	189,85	1,8076	11,08
		Розділ 10. Опорядження внутрішнє							
	134	EH15-23-1	Гладке облицювання плитками керамічними глазурованими стін, стовпів, пілястрів і укосів [без карнизних, плінтусних і кутових плиток] без установлення плиток туалетної гарнітури по цеглі і бетону	100м2	38,43	325,72	12517,42	0,3997	15,36
	135	EH15-46-6	Поліпшене штукатурення цементно-вапняним розчином по каменю і бетону стін	100м2	184,75	112,42	20769,6	2,6322	486,3
	136	EH15-182-1	Шпаклювання стін мінеральною шпаклівкою "Cerezit"	100м2	184,75	76,82	14192,5	0,0444	8,2
	138	EH15-182-2	Шпаклювання стель мінеральною шпаклівкою "Cerezit"	100м2	104,21	100,42	10464,77	0,0444	4,63
	140	EH15-251-2	Обклеювання стін тисненими і цупкими шпалерами по монолітній штукатурці	100м2	184,75	41,12	7596,92	0,0111	2,05

кум Підпис Дата

1	2	3	4	5	6	7	8	9
		і бетону, по листових матеріалах, гіпсобетонних і гіпсолітових поверхнях						
142	ЕН15-179-6	Поліпшене фарбування стель полівінілацетатними водоемульсійними сумішами по збірних конструкціях, підготовлених під фарбування	100м2	104,21	42,9	4470,61	0,0111	1,16
						<i>Лист</i>		
						39		
		Розділ 11. Зовнішнє оздоблення						
143	ЕН15-36-1	Поліпшене штукатурення цементно-вапняним розчином по каменю стін механізованим способом	100м2	53,63	77,23	4141,84	3,7044	198,67
144	ЕН15-184-1	Шпаклювання стін фасадів мінеральною шпаклівкою "Cerezit"	100м2	53,63	78,72	4221,75	-	-
146	ЕН15-162-3	Полівінілацетатне фарбування фасадів з люльок по підготовленій поверхні	100м2	53,63	17,27	926,19	-	-

3.5. Технологічна карта на виконання кам'яної кладки.

Технологічна карта розроблена на виконання кам'яної кладки надземного циклу. У технологічну карту також увійшли супровідні роботи: розвантаження інвентарю, матеріалів і подача їх на робоче місце.

До кам'яної кладки приступають після закінчення нульового циклу з оформленням акту приймання виконання робіт, організації будівельного майданчика у відповідності з будгетпланом на ставки зведення надземної частини.

Доставка матеріалів на об'єкт :

Цегла на об'єкт доставляється бортовими автомашинами на піддонах. На робоче місце він подається автомобільним краном за допомогою захоплення з обмежувачими сітками.

Доставка утеплювача з мінераловатних плит виробляється автомашинами і розвантажуються вручну.

Розчин готується централізоване і доставляється на будмайданчику авторозчиновозом. На робоче місце подається роздаточним бункером з розвантаженням у розчинні шухляди.

Роботи ведуться комплексною бригадою, у яку включені панки мулярів, монтажників, тесль, різноробів. Автомобільний кран обслуговує машиніст 5 розряду.

			Лист
			40
кум	Підпис	Дата	

Кам'яна кладка полегшена колодязева виконується з 2-х паралельних стінок. Зв'язок між стінками виконується поперечними стяжками в 1/2 цегли, що викладається через 2.5-4 цегли. Поперечні стінки перев'язуються по висоті з подовжніми через 1 ряд кладки і викладають з цілої цегли. Колодязі в кладці стін заповнюються утеплювачем – мінераловатними плитами.

Роботи з розвантаження і подачі матеріалів виконуються в 2 зміни, коли з'являється фронт робіт 2 такелажниками 2 розряду і машиністом баштового крану.

Кам'яна кладка виконується ланкою «трійка»: муляр 5 розряду – 1 чоловік; муляр 3 розряди – 2 чоловік. Муляр виконує кладку зовнішньої стінки і штрабу поперечних стінок. Один муляр 3 розряди виконує кладку внутрішньої стінки і поперечну стінку, II – виконує укладання арматури, утеплювача і подачу цегли і розчину муляру 5 розряду. Роботи зі зведення внутрішніх стін виконують у такий спосіб: муляр 5 розряду виконує кладку версти, I муляр виконує кладку внутрішньої версти, II виконує подачу матеріалу. Після того, як кінчені роботи зі зведення 16-18 рядів на I захватці, ланка тесль 4 установлюють лісу. По закінченню кладки на I захватці укладанню перемичок, муляри переходять на II захватку.

Витрати матеріалів на об'єкт	Витрати трудів усього	
	Люд.-год	Маш.-год
7	9	10
1.56	29	14
1.56	29	14
1.56	18	9
1.56	18	9
1.56	3	1
1.56	3	1
0.92	133	1
1.43	670	82
1.81	98	13
18.67	387	23
11.63	6	2
15.80	6	2
19.20	173	77
	1573	248

Таблиця 3.9. Калькуляція витрат на влаштування кам'яної кладки

кум	Підпис

	Лист
	41

Вимога до якості і приймання робіт

Виробництво і приймання робіт із пристрою кам'яної кладки виконують згідно відповідних нормативів. матеріали, що застосовуються при кам'яній кладці, повинні задовольняти вимогам проекту і діючих стандартів.. матеріали, що застосовуються при кам'яній кладці, повинні задовольняти вимогам проекту і діючих стандартів. Контроль якості матеріалів використовуються будівельними лабораторіями незалежно від будівельних заводських паспортів. Дані паспортів і результати контрольних вимірів вносяться в спецжурнал.

Лист

42

Проміжному прийманню з оформленням актів на сховані роботи підлягають: укладена в кам'яні конструкції арматура, сталеві закладні деталі і їхній антикорозійний захист.

Акти на сховані роботи складають представники будівельних організацій і технічного нагляду.

При прийманні кінчених робіт зі зведення кам'яних конструкцій перевіряються:

- Правильність перев'язки, товщина і заповнення швів, горизонтальність рядів і вертикальність вузлів.
- Правильність пристрою вентиляційних каналів у стінах.
- Установка закладних деталей.
- Якість поверхонь фасадних неоштукатурюємих кам'яних стін, відповідність квітів.

Кладка стін повинна виконуватися з дотриманням горизонтальності рядів і вертикальності граней кутів, які потрібно перевіряти не рідше двох разів на кожному ярусі кладки зі знищення виявлених відхилень. По закінченню кладки кожного поверху обов'язкова перевірка нівеліром горизонтальності й оцінок верха кладки незалежно від проміжних перевірок горизонтальності кладки. Відхилення в оцінках по висоті поверху повинні знищуватися при зведенні наступних поверхів.

Вказівки по покращенню якості виконуючих робіт

При виконанні робіт по влаштуванню покрівлі слід керуватись ДБН.

Приймання матеріалів виконується на основі сертифікатів відповідності та якості продукції. Контроль якості робіт виконувати по схемам контролю якості. Відповідальність за якість виконуючих робіт покладається на інженерно-технічних робітників (майстер, виконроб). При виконанні робіт обов'язково складати акти на скриті роботи, котрі визначаються переліком в технічній документації

			Допустимі відхилення:	Лист
к/м	Підпис	Дата	Величина просвітів між поверхнею основи і 3-хметровою рейкою в поперек	43

схилу –5мм;

Збільшення власної ваги теплоізоляційного матеріалу від прийнятого в проекті не більш 5%;

Відхилення величини фактичного нахилу від проектного для плоскої покрівлі – 2%;

Мінімальні нахили основи покрівлі біля воронки внутрішніх водостоків – 5%;

Не допускається утворення вм'ятин, повітряних мішків, пробоїн і видимих перегинів в місцях напуску полотнищ, а також відшарування рулонного полотна від основи;

Допускається відхилення при напуску полотнищ один на одного по ширині:

- в нижніх шарах ± 10 мм;
- в верхніх шарах ± 15 мм;
- по довжині в усіх шарах ± 20 мм.

Вказівки з техніки безпеки

При виконанні робіт по влаштуванні покрівлі необхідно керуватись даною технологічною картою та ДБН А.3.2-2-2009 «Охорона праці і промислова безпека у будівництві».

Відповідальність за безпечне ведення робіт покладається на майстра або виконроба.

Робітники повинні бути забезпечені спецодягом, спецвзуттям, аптечкою. Робітники повинні бути забезпечені санітарно-побутовими приміщеннями в відповідності с діючими нормами.

Перед початком виконання робіт робітники повинні пройти інструктаж по техніці безпеки.

Допуск робітників до виконання покрівельних робіт дозволяється після огляду виконробом або майстром спільно з бригадиром стану основних несучих конструкцій даху і огорожі.

			Лист
кум	Підпис	Дата	44

Розміщувати на даху матеріали допустимо лише в місцях передбачених проектом виконання робіт, з прийняттям засобів проти падіння, в тому числі від вітру.

Не допустимо користуватись в роботі бітумною мастикою з температурою вищою за 180°C.

При виконанні робіт с використанням гарячого бітуму декількома робочими ланками, відстань між ними повинна бути не менш 10м.

При приготуванні ґрунтовки, на бітумній мастиці, слід вливати розплавлений бітум в розчинник а не навпаки.

При виконанні цементної стяжки із подачею розчину від штукатурної станції, необхідно забезпечити двохсторонній зв'язок між оператором і машиністом установки.

3.6. Календарний план будівництва.

Вихідні дані

При розробці календарного плану виконання робіт по об'єкту приймаються такі вихідні дані:

- проектні рішення будівель та споруд (об'ємно-планувальні, конструктивні і технологічні) та фізичні обсяги робіт з конструктивних елементів або частин будівель (споруд);

- організаційно-технологічні схеми і рішення по зведенню будівлі по секціях, прогонах, поверхах, ярусах, захватках і ділянках, прийняті в проекті організації будівництва та технологічних картах, в ув'язці з аналогічними рішеннями по спорудженню об'єктів виробничої програми організації;
- календарні графіки (плани) виконання окремих видів робіт у технологічних картах;
- рішення по організації та технології виконання будівельного процесу з урахуванням ув'язки сумісних процесів;
- карти трудових процесів;
- норми витрат праці та часу роботи механізмів, які приймаються за збірниками єдиних норм та розцінок;
- дані про кількісний і професійно-кваліфікаційний склад комплексних та спеціалізованих бригад (ланок).

Лист

45

Порядок розробки календарного плану

Розробка календарного плану виконання робіт по будівництву житлової будівлі в м. Харків здійснюється в наступній послідовності:

- виконується аналіз об'ємно-планувальних і конструктивних рішень з розбивкою будівлі на окремі конструктивні елементи або частини;
- встановлюються перелік і обсяг будівельних, монтажних та спеціальних будівельних робіт, які підлягають виконанню на об'єкті;
- проводиться вибір методів виконання робіт з визначенням кількості, типів і марок будівельних машин, обладнання, інвентарю і пристроїв, а також професійного і кількісно-кваліфікаційного складу робітників низових будівельних підрозділів (дільниць, ланок та ін.) і приймається попередня інтенсивність та тривалість виконання кожного виду робіт (в люд.-дн.) та потреба в роботі будівельних машин (в маш.-зм.);

- встановлюється температурно-вологісний режим виконання будівельних процесів, а також величина технологічних та організаційних перерв;
- встановлюється організаційна і технологічна послідовність виконання будівельних процесів та їх взаємозв'язок в часі і корегуються раніше прийнята інтенсивність та тривалість виконання робіт, а також кількість засобів механізації;
- виконується побудова графічної (лінійної, циклограмної, сітьової) моделі зведення будівлі з розрахунком основних параметрів потокового будівництва і вибором найбільш доцільного варіанту, який відповідає основним рішенням, прийнятим в проекті організації будівництва;
- виконується на основі вибраного варіанту побудова календарного графіка (плану) зведення будівлі, а також графіків руху робітників, роботи будівельних машин та транспортних засобів, потреби в будівельних машинах та інших матеріальних ресурсах.

Лист

46

к	Підпис	Дата
---	--------	------

Визначення обсягів робіт

Обсяги робіт визначаються за робочими кресленнями та об'єктними локальними кошторисами. Вибірка обсягів робіт з кошторису менш трудомістка, але оскільки в кошторисах відсутня розбивка обсягів робіт по частинах будівлі (захватках, поверхах ярусах та ін), при визначенні обсягів робіт необхідно користуватися безпосередньо робочими кресленнями і специфікаціями до них, контролюючи правильність розрахунків по кошторисах. Обсяги робіт необхідно виражати в одиницях, прийнятих в діючих нормах та розцінках на будівельно-монтажні роботи.

Визначення трудомісткості робіт

Трудомісткість робіт і кількість машино-змін роботи будівельних машин і обладнання визначається за діючими одиницями або відомчими та місцевими нормами і розцінками з урахуванням даних про фактичну продуктивність праці.

Необхідно мати на увазі, що нормування праці за діючими нормами і розцінками дуже трудомісткий процес, у зв'язку з чим у всіх великих будівельних підрозділах для цілей планування необхідно використати укрупнені норми, розроблені на основі виробничих калькуляцій. Укрупнені норми складаються по видах робіт на будівлю або її частину (секцію, прогон, ярус, поверх і т.д.) конструктивний елемент або комплексний будівельний процес

к	Підпис	Дата

Визначення тривалості робіт

Лист

47

Тривалість робіт в календарному плані визначається таким чином. До моменту складання календарного плану повинні бути прийняті методи виконання робіт, вибрані будівельні машини, механізовані установки та обладнання і прийнята інтенсивність виконання робіт. В процесі складання календарного плану необхідно передбачати експлуатацію основних будівельних машин в 2-3 зміни. Інтенсивність і тривалість механізованих робіт повинна визначатися тільки з продуктивності машин. У зв'язку з цим спочатку визначається інтенсивність і тривалість механізованих робіт, ритм виконання яких визначає всю побудову календарного плану, а потім розраховують інтенсивність і тривалість робіт, які виконують вручну.

Тривалість виконання механізованих робіт (в робочих днях) визначається за формулою:

$$T_{\text{мех}} = \frac{N}{n_{\text{м}} \cdot m}$$

де N – необхідна кількість машино-змін

$n_{\text{м}}$ – кількість прийнятих машин, одиниць;

m – кількість змін роботи на добу

Необхідна кількість машин залежить від обсягу робіт і прийнятої організаційно-технологічною схемою зведення будівлі та встановлених строків будівництва об'єкту.

Тривалість робіт, які виконуються вручну (в робочих днях), визначається за формулою

$$T_p = \frac{Q}{n_{\text{люд}}}$$

де Q – трудомісткість робіт, люд-дн;

$n_{\text{люд}}$ – кількість робітників, які можуть зайняти фронт робіт.

Максимальну (граничну) кількість робітників, які можуть працювати на захватці, визначають шляхом розбивки фронту робіт захватки на ділянки, розмір фронту робіт повинен відповідати обсягу робіт, змінній продуктивності ланки або бути кратною їй.

Лист

48

Визначення кількості робітників в зміну і склад виробничого підрозділу (ланки).

Кількість робітників в зміну і склад виробничого підрозділу (ланки) визначається у відповідності з трудомісткістю та продуктивністю праці. При розрахунку складу підрозділу керуються тим, що перехід у межах об'єкта з однієї роботи на іншу не повинен викликати змін в кількісному і професійно-кваліфікаційному складі ланки робітників. З урахуванням цієї вимоги повинна встановлюватися найбільш доцільна структура поєднання професій в підрозділі. Звичайно виробничі підрозділи (ланки) мають усталений постійний склад, що необхідно враховувати при розробці календарного плану (графіка).

Графічна частина.

Графічна модель зведення будівлі наочно відображає хід робіт в часі і просторі, їх послідовність та взаємне узгодження і може бути представлена в циклограмній, сітковій та лінійній формі.

Правила переносу типології та різноманітні графічні моделі будівництва і принципові схеми відображення взаємоузгодження будівельних процесів на них дані.

Календарні строки виконання робіт встановлюються з умов дотримання суворої технологічної послідовності з урахуванням необхідності в мінімально можливий строк надати фронт робіт для виконання наступних робіт.

Час підготовки фронту робіт в багатьох випадках збільшується через необхідність дотримання технологічних перерв між двома послідовно

виконуваними роботами. Такі технологічні перерви пов'язані з властивостями матеріалів, які застосовуються. Наприклад, монтаж вище розташованих залізобетонних конструкцій можна виконувати тільки після того, як монтажні стики опорних конструкцій набудуть необхідної міцності. Величина технологічних перерв не є незмінною. Вона залежить від багатьох факторів. Так, час сушки штукатурки залежить від пори року, температури та застосованих

				Лист
			методів (природна чи штучна сушка).	49
к.ум	Підпис	Дата		

Технологічна послідовність робіт залежить від конкретних проектних рішень. Так, спосіб прокладання внутрішніх електричних мереж визначає технологічну послідовність виконання штукатурних малярних та електромонтажних робіт.

Основним методом скорочення будівництва об'єктів є потоково-паралельне та сумісне виконання будівельно-монтажних робіт. Роботи, не пов'язані між собою, повинні виконуватися паралельно і незалежно одна від одної.

При наявності технологічного зв'язку між роботами в межах загального фронту відповідно зміщуються ділянки їх виконання, і роботи виконуються сумісно. При цьому необхідно враховувати правила охорони праці. Наприклад, при виконанні протягом дня на одній захватці монтажних і оздоблювальних робіт необхідно планувати в першу зміну оздоблювальні роботи, а в другу – монтажні.

При складанні графіка робіт на будівництво промислових об'єктів враховується черговість введення в експлуатацію окремих агрегатів, вузлів, технологічних ліній, пускових комплексів, а також секцій, блоків, окремих будівель та споруд.

3.7. Будівельний генеральний план.

Короткий опис прийнятих рішень.

Будівельний генплан розроблений на зведення шіснадцятиповерхового житлового будинку – це план майданчика, виділений для будівництва окремого об'єкту, на якому крім існуючих та проектуємих постійних будівель, споруд і

комунікацій показані необхідні для виконання будівництва тимчасові будівлі та споруди, склади, тимчасовий водопровід і т.п.

Основними необхідними даними для проектування будгенпланів являються:

- - план ділянки забудови;
- - календарний план;
- - пояснювальна записка;
- - перелік будівельних машин та механізмів;
- - відомість потреб в будівельних машинах та матеріалах;
- - дані про тимчасові будівлі та споруди їх перелік, кількість, розміри.

Лист

50

Основними нормативними документами, потрібними для розробки будівельного генплану є:

ДБН А.3.1-5-2009. Організація будівельного виробництва

ДБН А.3.2-2-2009 «Охорона праці і промислова безпека у будівництві»

ДБН В.1.1.7–2002 Пожежна безпека об'єктів будівництва. Захист від пожежі

ДБН В.2.5-28-2006. Природне і штучне освітлення

При проектуванні будгенплану витримані наступні основні принципи:

- - тимчасові будівлі та споруди, комунікації розташовані на територіях, які не використовуються під забудівлю постійними будівлями та спорудами, при цьому повинні витримані протипожежні норми і вимоги техніки безпеки, а також забезпечені належними санітарно-гігієнічними умовами.
- - вартість тимчасових будівель, споруд, устроїв і комунікацій повинна бути найменшою. Для скорочення витрат на влаштування тимчасових будівель та споруд необхідно в першу чергу планувати будівництво та подальше використання постійних будівель та споруд, передбачених будгенпланом.
- ідстані, на які транспортуються будівельні грузи та кількість їх перевантажень в межах будмайданчика повинні бути найменшими. Для зменшення вартості

внутрішньомайданчикового транспорту та складських операцій необхідно передбачувати розміщення складів матеріалів в зоні дії монтажних кранів. Розташування закритих складів, навісів та механізованих установок на території будмайданчику не повинно збільшувати обсяг внутрішньомайданчикового транспорту і складських приміщень

				Лист
кум	Підпис	Дата		51

Таблиця 3.10. Відомість потреби в основних будівельних матеріалах та конструкціях

№	Найменування	Один. виміру	Кількість
1	Цегла	тис. шт	1464,79
2	Розчин	м3	1501,7
3	Бетон	м3	2387,4
4	Арматура	т	53,609
5	Електроди	т	0,9
6	Пісок	м3	69,223
7	Гравій, щебінь, керамзит	м3	113,89
8	Вапно	т	1,05
9	Дошки, бруси	м3	142,09
10	Цвяхи	т	1,55
11	Толь, руберойд, рулонні матеріали	м2	7426
12	Бітум, мастики	т	14,5
13	Клей, лак, фарба, оліфа, шпаклівка, замазка, ґрунтівка	т	72,96
	Плити покриття та перекриття	шт	234
	Палі	шт	2282
14	Балки, ригелі, колони, перемички	шт	4559
15	Східцеві марші та площадки	шт	72
16	Віконні блоки	м2	899
17	Дверні блоки та ворота	м2	1300

Розрахунок складських приміщень.

Складське господарство організують для своєчасного обслуговування будівництва будматеріалами в необхідній кількості і повній номенклатурі. Складське господарство розробляється з метою забезпечення прийому та зберігання матеріалів.

Рекомендується використовувати :

- відкриті майданчики;
- навіси;
- закриті склади.

Враховуючи способи зберігання різноманітних матеріалів по нормі та їх технічні характеристики, площа складів визначається:

			$S = \frac{F}{\beta}$	Лист
кум	Підпис	Дата	де: F- корисна площа складу	52

β - коефіцієнт, що враховує ширину проходів (в залежності від виду складу і матеріалів складування 0.5 – 0.8)

$$F = \frac{Q_{\text{зап}}}{q}$$

$Q_{\text{зап}}$ – запас матеріалів на складі

q – кількість матеріалів на 1m^2 площі складу

$$Q_{\text{зап}} = \frac{Q_{\text{заг}} \cdot \alpha \cdot n \cdot k}{T}$$

$Q_{\text{заг}}$ – загальна кількість матеріалу на весь об'єм робіт

α - коефіцієнт нерівномірності подачі матеріалів на склад ($\alpha = 1.1$)

n - норма запасу матеріалів на складі (2-10 днів) ($n = 3$ дня)

k - коефіцієнт нерівномірності використання матеріалів ($k = 1.3$)

T – тривалість виконання будівельно-монтажних робіт (дні).

$$S = \frac{Q_{\text{заг}} \cdot \alpha \cdot n \cdot k}{T \cdot q \cdot \beta}$$

Таким чином

Визначаємо $Q_{\text{зап}}$ і зводимо розрахунок складських приміщень в таблицю.

к/м	Підпис	Дата
-----	--------	------

Матеріали, напівафабрикати, конструкції	Од. вим.	Загальна потреба Мз	Коеф. мерів. подачи К1	Норма запасу Nz	Коеф. нерівн. витрату К2	Тривалість робіт Т	Норма на 1м2 Nзб	Коеф. ширини прок. К3	Площа складу S	Розмір складу, м		Характеристика складу				
										6	х					
Плити покриття, складові елементи	шт	306,0	1,3	3	1,1	10	0,9	1,7	248	6	х	41	Відкритий			
Пегла	тис шт	1464,79	1,3	3	1,1	10	0,75	1,7	1424	6	х	237	Відкритий			
Балки, ригелі, колося, перемішки, паці	шт	6841	1,3	3	1,1	10	1,2	1,7	4157	6	х	692	Відкритий			
Газоіз. матеріали	м2	7426	1,3	3	1,1	10	300	1,7	18	6	х	3	Навіс			
Блоки віконні	м2	899	1,3	3	1,1	10	15	1,7	43	6	х	7	Навіс			
Блоки дверні, ворота	м2	1300	1,3	3	1,1	10	15	1,7	63	6	х	11	Навіс			
Фарби, лаки, олифа, замазка	т	72,96	1,3	3	1,1	10	0,5	1,7	106	6	х	17	Закритий			
Ціпки, бітум, мастика	т	16,05	1,3	3	1,1	10	0,6	1,7	19,5	6	х	4	Закритий			
Бетон товарний	м3	1198,3								на розрахунок 2шт			3	х	3	Майданчик
Розуми різний	м3	1197,7								на розрахунок 2шт			3	х	3	Майданчик

Таблиця 3.11. Відомість розрахунку складських приміщень

Розрахунок тимчасових будівель.

Тимчасові будівлі зводяться для обслуговування будівельного виробництва та надання нормальних виробничих умов для робочих, які зайняті на будівельно-монтажних роботах і в підсобному виробництві. Врахований середньосписочний склад робітників на майданчику

кум	Підпис	Дата	Лист	54	За календарним графіком на будівництві об'єкту працює максимальна кількість людей N=76 чол. Тоді максимальна списочна чисельність робочих складає: $76 \times 1,05 = 80$ чол.	

Таблиця 3.12. Відомість чисельності робітників

№ п/п	Категорії працюючих	Питома вага %	Кількість, чол	
			Розрахункова	Прийнята
1	Робітники основного виробництва	100	80	80
2	ІТР	8	6,4	6
3	Службовці	5	4	4
4	МОП	3	2,4	3
Разом:			92,8	93

Для розрахунку тимчасових споруд прийнято 70% робітників:

$$80 \times 0,7 = 56 \text{ чол,}$$

в тому числі 30% жінок:

$$56 \times 0,3 = 17 \text{ жін,}$$

та 80 % ІТР, службовців і МОП:

$$10 \times 0,8 = 8 \text{ чол,}$$

в тому числі 30% жінок:

$$8 \times 0,3 = 3 \text{ жін.}$$

Таблиця 3.13. Номенклатура тимчасових будинків

№ п/п	Найменування тимчасової будівлі	Площа м ²		Розміри м	Кіл шт	Тип	Номер тип.пр.
		на 1 ч.	загал.				
1	Гардеробна	1.0	56	6,0x2,7	5	Контейнерний	Серія-2
2	Приміщення для обігрівання, відпочинку і харчування	1.0	56	6,0x2,7	5		Серія-5
3	Душова	0.4	22,4	6,0x2,7	2		Серія-4
4	Вмивальня	0.5	28	6,0x2,7	4		Серія-4

№ п/п	Найменування тимчасової будівлі	Площа м ²		Розміри м	Кіл шт	Тип	Номер тип.пр.
		на 1 ч.	загал.				
5	Сушильня	0.2	11,2	6,0x2,7			
6	Контора	3.0	27	6,0x2,7	3		Серія-1
7	Диспетчерська	5.0	40	6,0x2,7	7		Серія-4
8	Кабінет охорони праці, техніки безпеки та пожежної безпеки	0.3	17	6,0x2,7			

к/м	Підпис	Дата
-----	--------	------

Лист

55

Так як термін будівництва > 6 місяців – всі тимчасові споруди прийняті контейнерного типу. Крім того передбачено влаштування туалету на 2 вічка розмірами 1.6×0.8 м (1.28 м²) та влаштування місця для паління S=6м².

Розрахунок потреби в воді.

Вода на будмайданчику використовується на виробничі, господарсько-побутові та протипожежні потреби.

Сумарне розрахункове використання води:

$$Q_{\text{сум}} = 0.5 \cdot (Q_{\text{пр}} + Q_{\text{госп}}) + Q_{\text{пож}} \quad (\text{л/сек})$$

Використання води для виробничих потреб :

$$Q_{\text{вир}} = \frac{\sum Q_{\text{max}} \cdot k}{8 \cdot 3600} = \frac{250 \cdot \frac{151,2}{19 \cdot 2} \cdot 1.6 + 700 \cdot \frac{48,6}{19 \cdot 2} \cdot 1.6 + 6 \cdot \frac{91,5}{19 \cdot 2} \cdot 1.6}{8 \cdot 3600} = 0.05$$

(л/сек)

Використання води на господарсько-побутові потреби складається з витрат води на приготування їжі, на потреби санпристроїв та питні потреби:

$$Q_{\text{з.поб}} = \frac{\sum Q_{\text{z}}^{\text{max}} \cdot k_1}{8 \cdot 3600} = \frac{89 \cdot 15 \cdot 2.7}{8 \cdot 3600} = 0.04 \quad (\text{л/сек})$$

$$Q_{\text{душ}} = \frac{\sum Q_{\text{душ}}^{\text{max}} \cdot k_2}{t \cdot 3600} = \frac{89 \cdot 0.4 \cdot 34 \cdot 1}{45 \cdot 60} = 0.13 \quad (\text{л/сек})$$

$$Q_{\text{заг}} = 0.5 \cdot (0.05 + 0.04 + 0.13) = 0.11 \quad (\text{л/сек})$$

Розрахунок води для протипожежних мір визначається з розрахунку одночасної дії двох струменів з гідранта по 5 л/сек на кожний струмінь:

$$Q_{\text{пож}} = 5 \cdot 2 = 10 \text{ (л/сек)}$$

Сумарне розрахункове використання води:

$$Q_{\text{сум}} = 0.11 + 10 = 10.11 \text{ (л/сек)}$$

Діаметр труб тимчасового водопроводу:

$$D = \sqrt[4]{Q_{\text{сум}} / \pi \cdot v} = \sqrt[4]{10.11 \cdot 10^{-3} / 3.14 \cdot 1.5} = 0.093 \text{ м} = 93 \text{ мм}$$

			Лист
		Приймаємо труби діаметром 100 мм.	56
кум	Підпис	Дата	

Розрахунок потреби в електроенергії

Електродвигуни силових установок: зварювальний апарат, розчинонасос, електроінструмент.

Внутрішнє освітлення: контора виконроба 43 м², душові 31 м², прохідна 5 м²,

гардеробна 77 м², приміщення прийому їжі 77 м².

Зовнішнє освітлення: охоронне освітлення 760 пог.м, місце складування матеріалів 335 м².

Потужність силових установок: $\frac{(2+1.2+0.8) \cdot 0.6}{0.7} = 3.42 \text{ кВт}$

Потужність внутрішнього освітлення: $(40+19+5+62+28+23) \cdot 0.015 = 2.7 \text{ кВт}$

Зовнішнє освітлення: $0.9 \cdot (7836 \cdot 0.4 + 0.76 \cdot 1500 + 335 \cdot 2) = 4,5 \text{ кВт}$

Потужність трансформаторної підстанції: $1.1(3.42+2,7+4,5) = 10 \text{ кВт}$

Прийнята трансформаторна підстанція СКТП-10 потужністю 10 кВт.

РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНИЙ

4.1. Визначення кошторисної вартості будівництва

Будівництво розташоване на території Харківської області.

Кошторисна документація складена із застосуванням:

- Ресурсних елементних кошторисних норм на будівельні роботи (ДСТУ Б Д.2.2-2012);

Лист

57

- Ресурсних елементних кошторисних норм на монтаж устаткування (ДСТУ Б Д.2.3-2012);

- Ресурсних елементних кошторисних норм на будівельні роботи (ДСТУ Б Д.2.2-2012);

- Ресурсних елементних кошторисних норм на будівельні роботи (ДСТУ Б Д.2.2 - 2012);

- Індивідуальні ресурсні елементні кошторисні норми;

Вартість матеріальних ресурсів і машино-годин прийнято за регіональними поточними цінами станом на дату складання документації та за усередненими даними Держбуду України.

Загальновиробничі витрати розраховані відповідно до усереднених показників Додатка Б до ДСТУ-Н Б Д.1.1-3-2013.

При складанні розрахунків інших витрат прийняті такі нарахування:

1. Усереднений показник ліміту коштів на зведення та розбирання титульних тимчасових будівель і споруд ($C_{15} = 1$), ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 п.5.8.11

0,95000 %

2. Усереднений показник ліміту коштів на додаткові витрати при виконанні будівельних робіт у зимовий період ($K = 0,9$), ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 Дод. К п. 26

0,63000 %

3. Кошти на утримання служби замовника (включаючи витрати на технічний нагляд), ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 Дод. К п. 44

2,50 %

4. Вартість проектних робіт, ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 Дод. К п. 49

- %

5. Показник витрат на покриття ризику, пов'язаного з проектною документацією, ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 п.5.8.16 2,50 %

6 Кошти на покриття витрат, пов'язаних з інфляційними процесами, визначені з розрахунку закінчення будівництва у ..

7. Прогнозний рівень інфляції в будівництві першого року будівництва, коефіцієнт, ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 п.5.8.16 1,043

			Лист
кум	Підпис	Дата	58

8. Усереднений показник для визначення розміру кошторисного прибутку, ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 п.5.8.16 3,82 грн./люд.-г

9. Усереднений показник для визначення розміру адміністративних витрат, ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 п.5.8.16 1,52 грн./люд.-г

Загальна кошторисна трудомісткість 291,90751 тис.люд.-г

Нормативна трудомісткість робіт, яка передбачається у прямих витратах 250,263 тис.люд.-г

Загальна кошторисна заробітна плата 32987,722 тис.грн.

Середньомісячна заробітна плата на 1 робітника в режимі повної зайнятості:

Тарифна сітка для будівельних, монтажних і ремонтних робіт при середньомісячній нормі тривалості робочого часу 166,83 люд.-г та розряді робіт 3,8 18570,02 грн.

Тарифна сітка для робіт на керуванні та обслуговуванні будівельних машин та механізмів при середньомісячній нормі тривалості робочого часу 166,83 люд.-г та розряді робіт 3,8 18570,02 грн.

Всього за зведеним кошторисним розрахунком:

у тому числі: 170806,786 тис.грн.

будівельні роботи - 137990,036 тис.грн.

вартість устаткування - 374,462 тис.грн.

інші витрати - 3974,490 тис.грн.

податок на додану вартість - 28467,798 тис.грн.

4.2. Техніко-економічні показники

№ п/п	Найменування показників	Одиниці вимірюв.	Показники
1	Виробнича потужність	квартир	60
2	Об'ємно-планувальні показники		
	- площа забудови	м ²	698
	- будівельний об'єм	м ³	35039.6
		<i>Лист</i>	
	- загальна корисна площа	м ²	10274
		90	
	- житлова (робоча, виробнича) площа	м ²	7808
	- K ₁ – відношення виробничої площі до загальної корисної		0.76
	- K ₂ – відношення будівельного об'єму до загальної площі		3.41
3	Показники кошторисної вартості		
	- загальна кошторисна вартість	тис. грн	170806,786
	- кошторисна вартість об'єкту	тис. грн	131817,061
	- в т. числі будівельно-монтажних робіт	тис. грн	131451,732
4	Трудові витрати на зведення об'єкту	тис люд-год	276,765
5	Вартість 1 м ² загальної корисної площі	грн/м ²	16625
6	Тривалість будівництва об'єкту		
	- за проектом	міс	32.5
	- за нормами	міс	37

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Гетун Г.В., Криштоп Б.Г. Багатоповерхові каркасно-монолітні житлові будинки: Навчальний посібник. – К.:Кондор, 2005. – 220 с.
2. ДБН А.3.1-5:2016. Організація будівельного виробництва. На заміну ДБН А.3.1-5:2009 ; чинний від 2017-01-01. Вид. офіц. Київ : М-во регіон. розвитку, буд-ва та житлово-комун. госп-ва України, 2016. 46 с.
3. ДБН В.1.1-7:2016. Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги. На заміну ДБН В.1.1-7-2002 ; чинний від 2017-06-01. Вид. офіц. Київ : М-во регіон. розвитку, буд-ва та житлово-комун. госп-ва України, 2017. 35 с.
4. ДБН В.1.2-2:2006. Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Навантаження і впливи. Норми проектування. На заміну СНиП 2.01.07-85 (за винятком розділу 10) ; чинний від 2020-06-01. Вид. офіц. Київ : М-во регіон. розвитку та буд-ва України, 2020. 68 с.
5. ДБН В.2.2-15:201. Будинки і споруди. Житлові будинки. Основні положення. Зі Зміною № 1. На заміну ДБН В.2.2-15-2005, ДБН В.3.2-2-2009 ; чинний від 2022-09-01. Вид. офіц. Київ : М-во розвитку громад та територій України, 2022. 47 с.
6. ДБН В.2.2-41:2019. Висотні будівлі. Основні положення. На заміну ДБН В.2.2-24:2009 ; чинний від 2020-01-01. Вид. офіц. Київ : М-во регіон. розвитку, буд-ва та житлово-комун. госп-ва України, 2019. 47 с.
7. ДБН В.2.2-9:2018. Будинки і споруди. Громадські будинки та споруди. Основні положення. Зі Зміною № 1. На заміну ДБН В.2.2-9-2009 ; чинний від 2022-09-01. Вид. офіц. Київ : М-во розвитку громад та територій України, 2022. 43 с.
8. ДБН В.2.3-15:2007. Споруди транспорту. Автостоянки і гаражі для легкових автомобілів. Зі Змінами № 1, № 2 та № 3. На заміну ВСН 01-89 в частині обладнання стоянок і гаражів для легкових автомобілів ; чинний від 2022-09-01. Вид. офіц. Київ : М-во розвитку громад та територій України, 2022. 47 с.

к/м	Підпис	Дата

Лист

91

9. ДБН В.2.6-31:2021. Теплова ізоляція та енергоефективність будівель. На заміну ДБН В.2.6-31:2016 ; чинний від 2022-09-01. Вид. офіц. Київ : М-во розвитку громад та територій України, 2022. 23 с.

10. ДБН В.2.6-98:2009. Конструкції будинків і споруд. бетонні та залізобетонні конструкції. основні положення. зі зміною № 1. На заміну СНиП 2.03.01-84* ; чинний від 2020-06-01. Вид. офіц. Київ : М-во

розвитку та територій України, 2020. 68 с.

Лист

92

11. ДСТУ 3760:2019. Прокат арматурний для залізобетонних конструкцій. Загальні технічні умови. На заміну ДСТУ 3760:2006 ; чинний від 2019-08-01. Вид. офіц. Київ : ДП "УкрНДНЦ", 2019. 18 с.

12. ДСТУ 9191:2022. Теплоізоляція будівель. Метод вибору теплоізоляційного матеріалу для утеплення будівель. На заміну ДСТУ Б В.2.6-189:2013 ; чинний від 2023-03-01. Вид. офіц. Київ : ДП "УкрНДНЦ", 2022. 60 с.

13. ДСТУ EN 12201-2:2018. Системи трубопровідних систем для водопостачання, дренажу та каналізації під тиском. Поліетилен (ПЕ). Частина 2. Труби (EN 12201-2:2011 + A1:2013, IDT). На заміну ДСТУ Б В.2.7-151:2008 ; чинний від 2018-07-02. Вид. офіц. Київ : ДП "УкрНДНЦ", 2018. 27 с.

14. ДСТУ Б EN 12666-1:2011. Системи підземних безнапірних пластмасових трубопроводів для каналізації й дренажу. Поліетилен (PE). Частина 1. Технічні вимоги до труб, фітингів і системи (EN 12666-1:2005, IDT). На заміну ГОСТ 22689.0-89, ГОСТ 22689.1-89, ГОСТ 22689.2-89 ; чинний від 2013-01-01. Вид. офіц. Київ : ДП "УкрНДНЦ", 2013. 46 с.

15. ДСТУ Б А.3.1-22:2013. Визначення тривалості будівництва об'єктів. На заміну СНиП 1.04.03-85* ; чинний від 2014-01-01. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2014. 30 с.

16. ДСТУ Б В.2.6-156:2010. Конструкції будинків і споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції з важкого бетону. Правила проектування. На

заміну Уведено вперше ; чинний від 2011-06-01. Вид. офіц. Київ : Мінрегіонбуд України, 2011. 118 с.

17. ДСТУ Б В.2.6-49:2008. Конструкції будинків і споруд. Огорожі сходів, балконів і дахів сталеві. Загальні технічні умови. На заміну ГОСТ 25772-83 ; чинний від 2010-01-01. Вид. офіц. Київ : Мінрегіонбуд України, 2009. 13 с.

к/м	Підпис	Дата
-----	--------	------

18. ДСТУ Б В.2.7-101-2000. Матеріали будонні покрівельні та гідроізоляційні. Загальні технічні умови (ГОСТ 30547-97). На заміну ГОСТ 26627-85, ГОСТ 2551-75, ГОСТ 23835-79, ГОСТ 4.203-79 ; чинний від 2000-07-01. Вид. офіц. Київ : Держ. ком. буд-ва, архітектури та житл. політики України, 2000. 25 с.

Лист

93

19. ДСТУ Б В.2.7-23-95. Розчини будівельні. Загальні технічні умови. На заміну ГОСТ 28013-89, ГОСТ 4.233-86 ; чинний від 1996-01-01. Вид. офіц. Київ : ДП "УкрНДНЦ", 1996. 11 с.

20. ДСТУ Б В.2.7-316:2016. Плити та картон мінераловатні теплоізоляційні. Технічні умови. На заміну ДСТУ Б В.2.7-97-2000 (ГОСТ 9573-96), ДСТУ Б В.2.7-99-2000 (ГОСТ 22950-95) ; чинний від 2017-07-01. Вид. офіц. Київ : ДП "УкрНДНЦ", 2017. 18 с.

21. Посібник по практичному застосуванню ДБН В.1.1 -7 "Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги" : [Виробничо-практичне видання] - Київ: ТОВ "Київська книжково-журнальна фабрика", 2018, - 36 с.

ДОДАТОК А
ТЕПЛОТЕХНІЧНИЙ РОЗРАХУНОК ОГОРОДЖУВАЛЬНОЇ
КОНСТРУКЦІЇ

Теплотехнічні розрахунки.

Вихідні дані:

				<i>Лист</i>
			Район будівництва – місто Суми	94
<i>кум</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>	Нормативний опір теплопередачі:	

Нормативний опір теплопередачі:

- для стін $R_{TP}^0 = 4,0 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$,

Температура внутрішнього повітря – 16°C .

Вологість внутрішнього повітря – 65%.

Вологовий режим приміщень – вологий.

Умови експлуатації конструкцій – Б.

Цегляна стіна.

1. Шар цегли $\delta_1 = 0.120 \text{ м}$, $\gamma_1 = 1800 \text{ кг/м}^3$, $\lambda_1 = 0.81 \text{ Вт/м} \cdot \text{°C}$

2. Утеплювач $\delta_2 = 0.140 \text{ м}$

3. Шар цегли $\delta_3 = 0.380 \text{ м}$, $\gamma_3 = 1800 \text{ кг/м}^3$, $\lambda_3 = 0.81 \text{ Вт/м} \cdot \text{°C}$

4. Вапняно-піщаний розчин

$\delta_4 = 0.015 \text{ м}$, $\lambda_4 = 0.81 \text{ Вт/м} \cdot \text{°C}$

Рис. 0.1. Схема Для забезпечення теплозахисних якостей стінової огорожувальної конструкції повинна виконуватися умова $R_0 \geq R_0^{TP}$.

Для чотиришарової стінової конструкції маємо:

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_B} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{1}{\alpha_H}$$

Для стінової огорожі $\alpha_B = 8.7$, $\alpha_H = 23 \text{ Вт/м}^2 \cdot \text{°C}$.

$$R_0 = \frac{1}{8.7} + \frac{0.14}{0.81} + \frac{0.14}{\lambda_2} + \frac{0.38}{0.81} + \frac{0.015}{0.81} + \frac{1}{23} \geq R_{TP}^0 = 4,0$$

звідки $\lambda_2 \leq 0.089 \text{ Вт/м } ^\circ\text{С}$.

В якості утеплювача в конструкції стіни прийняті мати мінераловатні прошивні $\gamma = 125 \text{ кг/м}^3$ із $\lambda = 0.07 \text{ Вт/м } ^\circ\text{С}$,

Перевірка опору теплопередачі огорожі:

			$R_0 = \frac{1}{8.7} + \frac{0.14}{0.81} + \frac{0.14}{0.07} + \frac{0.38}{0.81} + \frac{0.015}{0.81} + \frac{1}{23} = 4,25$	Лист
кум	Підпис	Дата		95

Отже $R_0 = 4,25 > R_{TP}^0 = 4,0$. Прийнята товщина колодязної кладки товщиною 640 мм забезпечує необхідний опір теплопередачі відповідно діючого ДБН.