

**СХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ДАЛЯ**

Факультет транспорту і будівництва
(повне найменування інституту, факультету)

Кафедра будівництва урбаністики та просторового планування
(повна назва кафедри)

ПОЯСНОВАЛЬНА ЗАПИСКА

до дипломного проекту (роботи)
освітньо-кваліфікаційного рівня магістр
(бакалавр, спеціаліст, магістр)

спеціальності 192 Будівництво та цивільна інженерія
(шифр і назва спеціальності)

на тему «*Будівництво житлового 5 поверхового будинку зі стінами з цегли*».

Виконав: студент групи МБГ-21зм

Болгарова А.А.

(прізвище, та ініціали)



(підпис)

Керівник Татарченко Г.О.

(прізвище та ініціали)

(підпис)

Завідувач кафедри Татарченко Г.О.

(прізвище та ініціали)

(підпис)

Рецензент _____

(прізвище та ініціали)

СХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ДАЛЯ

Факультет транспорту і будівництва
 Кафедра будівництва, урбаністики та просторового планування
 Освітньо-кваліфікаційний рівень магістр
(магістр)
 Спеціальність 192 Будівництво та цивільна інженерія
(шифр і назва)
 Спеціалізація _____
(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри
Татарченко Г.О.
 “___” _____ 2022 року

ЗАВДАННЯ
 НА МАГІСТЕРСЬКУ КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ

Болгарової Анні Анатоліївни

ізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи «Будівництво житлового 5 поверхового будинку зі стінами з цегли»

Спец. завдання _____

Керівник роботи д.т.н., проф. Татарченко Г.О.

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

затверджені наказом університету від “17” жовтня 2022 року № 39/14.03-С

2. Строк подання студентом роботи 19.11.2022

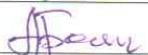
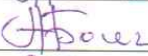
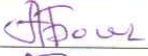
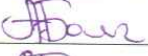
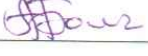
3. Вихідні дані до роботи «Будівництво житлового 5 поверхового будинку зі стінами з цегли»

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) **Реферат**. Об'ємно-планувальні, конструктивні рішення об'єкту. Вибір і обґрунтування моделі будинку з розрахунком та проектуванням залізобетонної плити перекриття. Схема планування земельної ділянки. Технологічна карта на зведення надземної частини будівлі. Розрахунки в рамках ПОБ (календарне планування, об'єктний будівельний генеральний план) Висновки.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслеників):

Презентація формату А3. Актуальність теми роботи, мета і поставлені завдання, предмет, об'єкт дослідження. Планування та проведення дослідження. Аналіз отриманих результатів дослідження. Висновки по роботі.

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1	Татарченко Г.О. д.т.н., проф		
2	Татарченко Г.О. д.т.н., проф		
3	Татарченко Г.О. д.т.н., проф		
4	Татарченко Г.О. д.т.н., проф		
5	Татарченко Г.О. д.т.н., проф		

7. Дата видачі завдання _____ 14.09.2022 _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проектування	Строк виконання етапів	Примітка
1.	Розділ 1. Архитектурно-будівельний	15.10.22	
2.	Розділ 2. Розрахунково-конструктивний	01.11.22	
3.	Розділ 3. Основи та фундаменти	12.11.22	
4.	Розділ 4. Організаційно-технологічний	16.11.22	
5.	Розділ 5. Економіка будівництва	16.11.22	
6.	Графічна частина.	18.11.22	
7.	Оформлення пояснювальної записки.	18.11.22	
	Подання кваліфікаційної роботи на розгляд кафедри	19.11.22	

Студент


(підпис)

Болгарова А.А.
(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

(підпис)

Татарченко Г.О.
(прізвище та ініціали)

Примітки:

1. Форму призначено для видачі завдання студенту на виконання дипломного проекту (роботи) і контролю за ходом роботи з боку кафедри
2. Розробляється керівником дипломного проекту (роботи). Видається кафедрою.

РЕФЕРАТ

на випускню кваліфікаційну роботу за темою «Будівництво житлового 5 поверхового будинку зі стінами з цегли».

Випускна кваліфікаційна робота бакалавра складається з пояснювальної записки (132 с., 5 розділів, 4 рисунка, 25 таблиць, 28 джерел інформації) та графічної частини – 13 аркушів.

Ключові слова: ПРОЕКТУВАННЯ ЖИТЛОВИХ БУДІВЕЛЬ, ТЕХНОЛОГІЇ ЗВЕДЕННЯ БУДІВЛІ, ПРОЕКТ ОРГАНІЗАЦІЇ БУДІВНИЦТВА, СУЧАСНІ БУДІВЕЛЬНІ ТЕХНОЛОГІЇ.

У ВКРМ розроблено об'ємно-планувальні і конструктивні рішення об'єкта будівництва. Висвітлено основні принципи проектування конструктивних рішень будівель.

Запроектовано і проведено розрахунки: розрахунок залізобетонної плити перекриття; пального фундаменту із забивних призматичних паль ;

Складено схему планування земельної ділянки та розроблені рішення по благоустрою території.

Розглянуто основні принципи організаційно-технологічного проектування об'єкта будівництва. Висвітлено застосування сучасних матеріалів і будівельних технологій. Наведені всі необхідні технологічні розрахунки в рамках проекту організації будівництва (календарне планування, об'єктний будівельний генеральний план).

Висвітлено основні принципи складання проектно-кошторисної документації. Наведено техніко-економічні показники.

					<i>ВКРМ-192-ПЗ-2022</i>			
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата				
<i>Разраб.</i>		Болгарова А.			Будівництво житлового 5 поверхового будинку зі стінами з цегли	Литер.	Лист	Листов
<i>Консульт</i>								
<i>Руководит.</i>		Татарченко				<i>СНУ ім. В. Даля</i>		

ЗМІСТ

1. Архітектурно-конструктивний розділ	6
1.1 Генеральний план.	7
1.2 Функціональне призначення будівлі	9
1.3 Об'ємно-планувальне рішення	10
1.4 Теплотехнічний розрахунок.	11
1.5 Конструктивні рішення будівлі.	13
1.6 Інженерне устаткування.	16
2. Розрахунково-конструктивний розділ	21
2.1. Розрахунок багатопустотної попередньо напруженої плити покриття	22
2.1.1. Визначення внутрішніх зусиль	22
2.1.2. Розрахунок міцності нормального перетину	24
2.1.3 Визначення геометричних характеристик	25
2.1.4. втрати попередньої напруги і зусилля стиснення	27
2.1.5 Розрахунок міцності перетинів похилих і подовжньої осі панелі.	29
2.1.6. Розрахунок за освітою тріщин, нормальних до подовжньої осі панелі.	30
2.1.7. Розрахунок по розкриттю тріщин в перетині, нормальному до подовжньої осі елементу.	30
2.1.8. Розрахунок за освітою тріщин перетинів, похилих до подовжньої осі панелі.	32
2.1.9. Розрахунок по деформаціях.	33
2.1.10. Перевірка міцності панелі на зусилля, що виникають у стадії виготовлення, транспортування і монтажу.	35
2.2. Розрахунок сходового майданчика	36
2.2.1. Початкові дані.	36
2.2.2. Підрахунок навантажень на 1м ² плити.	37
2.2.3. Статичний розрахунок плити	38

					<i>ВКРМ-192-2022-ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		4

2.2.4. Розрахунок полиці на міцність	38
2.2.5. Розрахунок лобового ребра.	40
2.2.6. Розрахунок міцності по нормальних перетинах	43
2.2.7. Розрахунок міцності по похилих перетинах	43
2.2.8. Розрахунок пристінного подовжнього ребра	45
2.2.9. Статичний розрахунок пристінного подовжнього ребра	46
2.2.10. Розрахунок пристінного ребра по нормальних перетинах	46
2.2.11. Розрахунок пристінного ребра на „Q”.	47
3. Основи та фундаменти	48
4. Технологія і організація будівельного виробництва	61
4.1. Технологія будівельного виробництва	62
4.2. Організація будівельного виробництва	77
4.3. Визначення об'ємів робіт на період будівництва	79
4.4. Об'єктний буд генплан	85
4.5. Визначення потреби і вибір типів тимчасових будівель	85
4.6. Розрахунок складського господарства	87
4.7. Розрахунок тимчасового водопостачання	90
4.8. Розрахунок тимчасового електропостачання	92
4.9. Калькуляція трудовитрат	94
4.10. Техніко-економічні показники будгенплану	105
4.11. Заходи щодо охорони праці та промислової безпеки при організації будівельного майданчика	105
5. Економіка будівництва	107
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	129

Розділ 1
Архітектурно-будівельний

					<i>ВКРМ-192-2022-ПЗ</i>	Арк.
						6
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

1. Архітектурно-будівельний розділ

1.1 Проектування генерального плану

Ділянка для будівництва багатоповерхового житлового будинку розташована у м. Дніпро.

При проектуванні генерального плану розміщення будівель виконане відповідно до вказівок норм технічного проектування і глав ДБН Б.2.2-12:2018 «Планування та забудова територій». При вирішенні генерального плану враховані вимоги пожежної безпеки, передбачені ДБН В.1.1-7-2002 «Захист від пожежі».

Дані для проектування рози вітрів наведено в табл. 1.1.

Таблиця 1.1

Данні для проектування рози вітрів

місяць	з	св	у	юв	ю	юз	з	сз
січень	7	9	10	19	13	16	14	12
липень	13	13	6	8	9	9	17	25

На ділянці запроектовано:

- а) житловий будинок;
- б) літній майданчик з покриттям фігурними елементами мощення;
- в) гостьова автостоянка на 10 машин перед головним фасадом будівлі;
- г) озеленення;
- д) торговельний центр, копіювальний центр, кафе;
- е) покриття пішохідних доріжок фігурними елементами мощення.

Територія ділянки упорядкована, проектом передбачені пішохідні алеї, озеленення і пристрій газонів.

Рослинні ґрунти завчасно знімаються під зоною проїзду, тротуару і планується її використання на території ділянки під озеленення.

Покриття автостоянки – асфальтобетонне.

Покриття пішохідних доріжок і літнього майданчика – тротуарна плитка

					ВКРМ-192-2022-ПЗ	Арк.
						7
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

фігурного мощення.

Вертикальне планування запроектовано в ув'язці з прилеглою територією, з урахуванням організації нормального відведення атмосферних вод.

Відведення атмосферних вод від будівлі здійснюється по покриттях вимощення, тротуару та по лотку за межі ділянки.

Освітлення газонів і пішохідних майданчиків передбачено декоративними світильниками з світлодіодними енергозберігаючими лампами.

Загальне зовнішнє освітлення будинку запроектовано світильниками з світлодіодними лампами на залізобетонних опорах, встановлених за периметром території комплексу.

Пожежні заходи дотримані. На відстані 75 м від найдалшої точки проєктованого об'єкту, розташований пожежний гідрант.

Технік-економічні показники проєкту надано в табл. 1.2.

Таблиця 1.2

ТЕП генерального плану

№ п/п	Найменування	Од. вим.	Кількість	Примітка
1	Площа забудови	м ²	351,85	
2	Загальна площа	м ²	1001.87	
3	Житлова площа	м ²	704.61	
4	Будівельний об'єм	м ³	588.27	
5	Коефіцієнт К ₁	$K_1 = \Pi_{ж} / \Pi_{заг}$	0.7	
6	Коефіцієнт К ₂	$K_2 = O / \Pi_{заг}$	0.59	

1.2. Функціональне призначення будівлі

Функціональне призначення житлових будівель істотно впливає на їхнє розташування в планувальній структурі міста. Містобудівний аналіз розміщення будівель у планувальній структурі великих та найбільших міст дозволяє виділити кілька характерних прийомів їх розташування:

– на територіях, що прилягають до центра;

					ВКРМ-192-2022-ПЗ	Арк.
						8
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- у центрі житлових районів і мікрорайонів;
- на межі міста;
- за межами міста.

Клас будівлі за ступенем довговічності = II;

клас будівлі за ступенем вогнестійкості = II;

Житлова будівля призначена для мешкання в ній 40 сімей.

На першому поверсі розміщується адміністративні приміщення, приймальня, вестибюль. В приміщенні для прання і прасування одягу передбачені ванна, пральна машина, встановлена сушильна шафа. Так само в цокольному поверсі розташовані, більярдна, буфет, для зручності сполучений дверима з коморою харчових продуктів, спортзал і різні комори (інвентарю, чистої і брудної білизни).

З другого по п'ятий поверх розміщується квартири.

1.3 Об'ємно-планувальне рішення

Житлова будівля запроектована не правильної форми з розмірами в осях 18×19,5 м, висота поверху 2,8 м.

1 поверх:

Вестибюль – 34,41 м²;

Кабінет – 9,7 м²;

Кабінет – 8,77 м²;

Приймальня – 8,57 м²;

Електрощитова – 3,66 м²;

Буфет – 40,43 м²;

Склад харчових продуктів – 9,96 м²;

Склад технічного інвентарю – 21,72 м²;

Санвузол – 3,15 м²;

Спортзал – 16,8 м²;

Більярдна – 20,96 м²;

Приміщення для прання брудної білизни – 7,63 м² ;

					ВКРМ-192-2022-ПЗ	Арк.
						9
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Матеріали, використовувані для конструкції стін наведено в табл. 1.3.

Таблиця 1.3

№	Найменування матеріалу	Щільність кг/м ³	Товщина м	λ Вт/м с ⁰
1	цементно-піщаний розчин	1600	0,03	0,81
2	Цегляна кладка зі звичайної глиняної цегли на ц.-ш. розчині	1700	0,12	0,64
3	Пінополістирол	40	0,27	0,041

Визначаємо термічний опір слоїв паралельних тепловому потоку ($R = \frac{\delta}{\lambda}$).

$$R_I = \frac{0,2}{0,07} + 2 \cdot \frac{0,25}{0,64} = 0,81 \text{ м}^2 \text{ с}^0/\text{Вт}$$

$$R_{II} = \frac{0,2}{0,07} + 2 \cdot \frac{0,25}{0,64} + \frac{0,27}{0,041} = 6,99 \text{ м}^2 \text{ с}^0/\text{Вт}$$

Визначаємо площі ділянки.

$$F_I = 0,065 \cdot 1 = 0,065 \text{ (м}^2\text{)}$$

$$F_{II} = 0,397 \cdot 1 = 0,397 \text{ (м}^2\text{)}$$

Визначаємо термічний опір перпендикулярних слоїв тепловому потоку.

$$R_1 = \frac{0,2}{0,07} = 0,29 \text{ м}^2 \text{ °С /Вт}$$

$$R_2 = R_3 \frac{0,12}{0,64} = 0,188 \text{ м}^2 \text{ °С /Вт}$$

$$R_{3,1} \frac{0,27}{0,64} = 0,422 \text{ м}^2 \text{ °С /Вт}$$

$$R_{3,2} \frac{0,27}{0,041} = 6,59 \text{ м}^2 \text{ °С /Вт}$$

					ВКРМ-192-2022-ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		11

$$F_{3,1}=0,65\text{м}^2$$

$$F_{3,2}=0,397\text{м}^2$$

$$R_3 = \frac{\frac{F_{3,1} + F_{3,2}}{R_{3,1}} + \frac{0,065 + 0,397}{0,422 + 6,59}}{\frac{F_{3,1}}{R_{3,1}} + \frac{F_{3,2}}{R_{3,2}}} = 2,16 \text{ м}^2\text{°С /Вт}$$

$$R_{\delta(\perp)} = R_1 + R_2 + R_3 + R_4 = 0,029 + 0,188 + 2,16 + 0,188 = 2,565 \text{ м}^2\text{°С /Вт}$$

Визначаємо різницю у % між опором паралельним та перпендикулярним тепловому потоку.

$$\frac{R_a - R_{\delta}}{R_a} \cdot 100\% = \frac{3,37 - 2,565}{3,37} \cdot 100 = 24\% < 2,5\%$$

Визначаємо приведений опір теплопередачі.

$$R^{np} = \frac{R_a + 2 \cdot R_{\delta}}{3} = \frac{3,37 + 2 \cdot 2,565}{3} = 2,83 \text{ м}^2\text{°С /Вт}$$

Загальний опір теплопередачі

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_{\delta}} + R^{np} + \frac{1}{\alpha_n} = \frac{1}{8,7} + 2,83 + \frac{1}{23} = 2,99 \text{ м}^2\text{°С /Вт}$$

1.5. Конструктивні рішення будівлі

Будівля п'ятиповерхова, з 4-ма житловими поверхами, сполученими сходами з перепадом рівнів на висоту в півповерху, із залізобетонним перекриттям і цегляними несучими стінами.

Просторова жорсткість будівлі забезпечується дисками перекриття і покриття, а також системою повздовжніх і поперечних стін.

Ґрунти основи не скельні, однорідні, не спучені, ґрунтові води в рівні фундаменту відсутні.

					ВКРМ-192-2022-ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		12

Фундаменти – стрічковий монолітний залізобетонний ростверк по пальному полю. Гідроізоляція фундаменту виконується обмазкою бітумом за 2 рази.

Зовнішні стіни з цеглини силікатної М 75, кладка на цементно-піщаному розчині М 25. Кладка облежена системи Некрасова, завтовшки 510 мм, термовкладиш – пінополістирол. Для внутрішніх стін: перегородки, ділянки стін з вентканалами – однорядна перев'язка. Плити перекриття укладаються після досягнення розчином кладки 1 поверху 50% марочної міцності.

Перемички збірні посилені залізобетонні брускові по серії 1.138-10.

Таблиця 1.4

Специфікація перемичок

марка	Позначення	Найменування	Кількість на поверх						Маса од. кг.	Прим.
			1	2	3	4	5	Σ		
ПР-1	БУ-15		42	24	24	24	38	152	85	
ПР-2	БУ-15		14	8	8	8	12	50	25	
ПР-3	БУ-13		--	6	6	6	9	27	70	
ПР-4	БУ-13		--	2	2	2	3	9	21	

Перекриття і покриття запроєктовані з типових збірних пустотних залізобетонних плит з попередньою напругою арматури. Вживання збірних плит перекриттів і покриттів збільшує швидкість зведення будівель. Перекриття і покриття із збірних залізобетонних багатопустотних плит по серіях 1.141 - 1 В. 63, 1.038.1. – 1, 1.243.1-4 і 1.41 - 1 В.60

Таблиця 1.5

Специфікація плит перекриття

мазка	позначення	найменування	Кіл.	прим
П-1	1.141 - 1В. 63	ПК 60.12 - 8	77	
П - 2	1.141 - 1В. 60	ПК 30.10 - 4т	41	
П - 3	1.141 - 1В. 63	ПК 48.10 -4	21	

плиткою на висоту 2,1 м від рівня підлоги. Кухні обладнані витяжною природною вентиляцією. Кухні обладнані газовою плитою і санітарно-технічними приладами – мийками. Ванні кімнати і санітарні вузли обладнані витяжною природною вентиляцією.

Зовнішня обробка фасаду складається з штукатурки стін та цоколю мінеральною декоративною штукатуркою на основі натурального природного каменю.

1.6. Інженерне устаткування

1.6.1. Опалювання

Теплопостачання будівлі прийняте автономне, децентралізоване.

Джерелом теплоти для систем опалювання і теплопостачання є проєктована автономна теплогенераторна, розташована у відособленому приміщенні на технічному поверсі будівлі. У теплогенераторній, розташованій на технічному поверсі, встановлено два газові котли виробництва Bosh (Німеччина). Прийняті в проєкті котли є виробами повної заводської готовності й укомплектовані автоматикою безпеки і регулювання. Теплоносій – вода з параметрами 90°C.

Робота в теплий період року передбачена тільки на підігрів гарячої води для гарячого водопостачання.

Димові гази від котлів відводяться по індивідуальних димарях.

Теплоносій – вода з параметрами 90°C.

Для гарячого водопостачання передбачається установка ємкісного водопідігрівача типу BSF 300 виробництв ELBI (Італія).

Циркуляція теплоносія здійснюється малогабаритними насосами виробництва «WILO» (Німеччина), що встановлюються на відведеннях до кожної системи.

У якості опалювальних приладів для системи опалювання прийняті сталеві панельні радіатори RADIK KLASIK виробництва KORADO (Чехія). Кожен опалювальний прилад обладнався автоматичним терморегулятором і спеціальним вентилем, що встановлюється на зворотному підведенні.

					<i>ВКРМ-192-2022-ПЗ</i>	Арк.
						16
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

Трубопроводи системи опалювання прийняті з полімерних труб типу RAUPINK виробництва фірми REHAU (Німеччина).

Прокладка трубопроводів системи опалювання прийнята прихована, залежно від умов монтажу – в стінах, підвісній стелі і в конструкції підлоги.

Проектом передбачена система тепlopостачання припливної вентиляційної установки. Гідравлічна схема обв'язування установки прийнята відповідно до вказівок виробника (VTS Clima) для забезпечення нормальної роботи автоматики, що комплектується з установкою. У вказаній схемі застосовані циркуляційний насос (WILO) і автоматичний перепускний клапан, що входить в комплект постачання автоматики регулювання припливної установки.

Системи тепlopостачання припливної вентиляційної установки і водопідігрівача гарячого водопостачання розміщені в межах технічного поверху будівлі.

Всі трубопроводи, окрім підведень до опалювальних приладів укласти в теплоізоляцію THERMAFLEX.

1.6.2. Вентиляція і кондиціонування:

Вентиляція прийнята припливно-витяжна, переважно з механічною спонукою повітря.

Приток свіжого повітря здійснюється підвісною компактною припливною установкою типу CV-P 1-L/NS-74A/7-7 виробництва «VTS Clima» (Польща). Витяжка повітря здійснюється витяжною установкою типу CV-A1-L/WL-1024B/7-7, також виробництва «VTS Clima».

Приток повітря в необладнаних припливно-витяжною вентиляцією приміщення – неорганізований, за рахунок провітрювання при відкритті вікон і дверей, а також через нещільність будівельних конструкцій.

Вентиляція санвузлів з душовими прийнята по наступній схемі: витяжка природна – через внутрішньостінові вентканали, приток – неорганізований.

					<i>ВКРМ-192-2022-ПЗ</i>	<i>Арк.</i>
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		17

Воздуховоди систем вентиляції прийняті з тонколистової оцинкованої сталі за ГОСТ 14918-80 «Сталь тонколистова оцинкована з безперервних ліній. Технічні умови».

1.6.3 Водопостачання

Водопостачання проектованої будівлі передбачається від існуючого водопроводу Ø150 мм,с натиском в точці підключення 20 м. Витрата води на зовнішнє пожежогасіння складає 10 л/с. Зовнішнє пожежогасіння будівлі передбачається від існуючого пожежного гідранта. Зовнішні мережі водопроводу виконуються з поліетиленових напірних труб Ø50 мм, в колодязі – із сталевих труб електрозварюванням з ізоляцією «дуже посилена». Внутрішні мережі водопроводу виконуються з металопластикових труб Ø25 мм.

Господарсько-питний водопровід – тупиковий. Облік витрати води здійснюється водоміром Ø25 мм

Гаряче водопостачання – місцеве, з циркуляцією.

Трубопроводи і фітинги в системі водопроводу прийняті пластмасові системи «ЕКОPLASTIK» виробництва Чехії.

1.6.4. Каналізація

Відведення господарчо-побутових стоків проводиться в існуючий каналізаційний колектор Ø200 мм.

Відведення стічних вод передбачене в існуючу зовнішню мережу каналізації.

1.6.5 Електропостачання

Проект розроблений на напругу 380/220В з глухо-заземленою нейтраллю трансформатора.

За ступенем надійності електропостачання об'єкт відноситься до II категорії, за винятком аварійного освітлення, електроприймачів протипожежних пристроїв, комп'ютерного устаткування, що відносяться до особливої категорії.

					<i>ВКРМ-192-2022-ПЗ</i>	Арк.
						18
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Для споживачів особливої категорії і частини споживачів I категорії передбачається установка автономного джерела живлення (ДЕС).

Передбачаються наступні види освітлення:

- робоче
- аварійне (евакуаційне)
- ремонтне (36 В).

У якості джерела світла приймаються світильники з люмінесцентними лампами як в основних приміщеннях так і в допоміжних приміщеннях.

Управління робочим освітленням передбачається по місцю, аварійним (евакуаційним) освітленням, – як за місцем, так і з щитів ЩАО.

Управління освітленням входів виконується вимикачами з внутрішніх приміщень (тамбурів).

Підключення комп'ютерів передбачається через блоки штепсельних розеток із заземлюючим контактом.

Передбачається автоматичне відключення систем вентиляції і кондиціонування при пожежі.

Всі металеві частини електроустаткування підлягають зануленню.

1.6.6. Зв'язок і сигналізація

Проектом передбачено влаштування телефонного зв'язку, а також пожежної сигналізації. У приміщеннях з цінностями, встановлюється сигналізація, сигнал від якої поступає в місцеві органи поліції.

1.6.7. Автоматика

Для контролю появи горючих газів в приміщеннях технічного підпілля встановлюються датчики сигналізації газу, датчики встановлюються на стіні на відстані 0,5 м від стелі. Сигналізатор горючих газів типу «Дозор-С-метан» розміщується в приміщенні охорони. Звукова і світлова сигналізація про появу горючих газів в приміщеннях технічного підпілля виводиться у вестибюль першого поверху.

					<i>ВКРМ-192-2022-ПЗ</i>	<i>Арк.</i>
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		19

1.6.8. Шляхи евакуації і пожежогасіння

Сходові марші і майданчики – залізобетонні. Евакуація людей передбачається з приміщень в коридори, потім на сходові клітки, що мають виходи назовні. З приміщень першого поверху евакуація здійснюється по коридорах через вестибюлі назовні, по коридорах, через сходові клітки назовні.

Зовнішнє пожежогасіння передбачається від існуючих пожежних гідрантів, розташованих в існуючих колодязях.

					ВКРМ-192-2022-ПЗ	Арк.
						20
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Розділ 2
Розрахунково-конструктивний

					<i>БКРМ-192-2022-ПЗ</i>	<i>Арк.</i>
						21
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

2. Розрахунково-конструктивний розділ

2.1. Розрахунок багатопустотної задалегідь-напруженої плити покриття

Панель виготовлена за потоково-агрегатною технологією з електротермічною напругою арматури на упори і тепловологісною обробкою. Корисне тимчасове навантаження 1000 Па. Коефіцієнт надійності за навантаженням 1,3. За ступенем відповідальності будівля відноситься до класу II, коефіцієнт надійності за призначенням $\gamma_n = 0,95$. Бетон важкий класу B20 ($\gamma_{B2} = 0,9$; $R_B = 0,9 \times 11,5 = 10,35$ МПа, $R_{bt} = 0,9 \times 0,9 = 0,81$ МПа, $R_{b,ser} = 15$ МПа, $R_{bt,ser} = 1,4$ МПа, $E_b = 24000$ МПа). Профільна арматура із сталі класу A800 ($R_s = 510$ МПа, $R_{s,ser} = 590$ МПа, $E_s = 190000$ МПа), поперечна арматура і зварні стінки із сталі класу ВР-I ($R_s = 375$ МПа і $R_{sw} = 270$ МПа при $\varnothing 3$ мм; $R_s = 365$ МПа і $R_{sw} = 265$ МПа при $\varnothing 4$ мм; $R_s = 360$ МПа і $R_{sw} = 260$ МПа, $E_s = 170000$ МПа). Граничну міцність бетону приймемо рівною $R_{br} \leq 0,7B \leq 0,7 \times 20 = 14$ ($R_{br}^0 = 1,2 \times 8,1 = 9,72$ МПа).

2.1.1. Визначення внутрішніх зусиль

Розрахунковий проліт при глибині спірання 13 см; $l_0 = 5,98 - 4/3 \times 0,13 = 5,8$ м. Проводимо збір навантажень на 1 м^2 плити.

Збір навантажень на 1 м^2 покриття (табл. 2.1).

Таблиця 2.1

Збір навантажень на 1 м^2 покриття

Вид навантаження	Нормативне навантаження, Па	Коеф. надійності за навантаженням γ_f	Розрах. навантаження Па
1	2	3	4
Постійне			
1. захисний шар гравію	120	1,3	156
2. 4 шари рубероїду на бітум. мастиці	120	1,3	156

					ВКРМ-192-2022-ПЗ	Арк.
						22
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3. Цементно-піщана стяжка	420	1,3	546
4. Утеплювач-пінобетон t=150 мм, ρ=400 кг/м ³	600	1,2	720
5. Пароізоляція – 1 шар рубероїду	36	1,3	46,8
6. Плита покриття	3111	1,1	3422,2
Разом	4407		5047
Тимчасове			
Снігове	1350		1350
ВСЬОГО	5407		6347

Навантаження на 1 м довжини панелі

Розрахункова панель $q = 6347 \times 1,2 \times 0,95 = 7235,58 \text{ Н/м} = 7,24 \text{ кН/м}$,
нормативне повне $q_n = 5407 \times 1,2 \times 0,95 = 6163,98 \text{ Н/м} = 6,16 \text{ кН/м}$.

Згинальний момент від розрахункового навантаження

$$M = \frac{ql^2}{8} = \frac{7,24 * 5,8^2}{8} = 30,44 \text{ кНм}$$

Поперечна сила від розрахункового навантаження

$$Q = \frac{ql}{2} = \frac{7,24 * 5,8}{2} = 20,99 \text{ кН}$$

Згинальний момент від нормативного навантаження

$$M = \frac{q_n l^2}{8} = \frac{6,16 * 5,8}{8} = 25,9 \text{ кНм}$$

Поперечна сила від повного нормативного навантаження

$$Q = 0,5 \times 6,16 \times 5,8 = 17,86 \text{ кН.}$$

					<i>ВКРМ-192-2022-ПЗ</i>	Арк.
						23
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2.1.2. Розрахунок міцності нормального перетину

Для розрахунку багатопустотної панелі поперечний переріз приводимо до таврового перетину висотою $h = 22$ см, шириною полиці $b'_1 = 119$ см і товщиною стислої полиці $h'_1 = 3$ см.

Початкове попереднє напруження арматури, яке передається на піддон, прийmemo $G_{sp} = 0,75 \cdot R_{s,ser} = 0,75 \cdot 590 = 443$ МПа, що менше $R_{s,ser-p} = 590 - 90 = 500$ МПа, але більше $0,3 \cdot R_{s,ser} = 0,3 \cdot 590 = 177$ МПа, де $p = 30 + \frac{360}{e} = 30 + \frac{360}{6} = 90$ МПа (e – відстань між зовнішніми гранями упорів).

Розрахунок міцності по нормальному перетину вироблюємо відповідно до схеми.

Припускаючи, що $a = 2,5$ см, отримаємо $h_0 = 22 - 2,5 = 19,5$ см.

Тепер послідовно обчислюємо:

$$w = \alpha_1 - 0,008 \times R_1 = 0,85 - 0,008 \times 10,35 = 0,767$$

$$\Delta G_{sp} = 1500 \times \frac{G_{sp}}{R_s} - 1200 \leq 1500 \times \frac{443}{510} \leq 1200 = 103 \text{ МПа}$$

$$G_{sp} \leq R_s + 400 - G_{sp} - \Delta G_{sp} \leq 510 + 400 - 443 - 103 \leq 364 \text{ МПа}$$

$$T_R = \frac{w}{1 + \frac{G_{SR}}{G_{sm}} \times \left(1 - \frac{w}{1,1}\right)} = \frac{0,767}{1 + \frac{364}{500} \times \left(1 - \frac{0,767}{1,1}\right)} = 0,586$$

$$A_R = 0,586 \times (1 - 0,5 \times 0,586) = 0,411$$

Оскільки

$$M_1 \leq R_b b'_1 h'_1 (h_0 - 0,5 h'_1) = 10,35 \times 119 \times 3 \times (19,5 - 0,5 \times 3) \times 100 = 66,5 \text{ кНм} \supset 55,$$

то нейтральна вісь проходить в межах полиці і перетин розраховуємо як прямокутне шириною $v = v'_1 = 119$ см

$$A_0 = \frac{3044000}{10,35 \times 119 \times 19,5^2 \times 100} = 0,065 \subset A_R = 0,411 \text{ за [3] } T = 0,07 \text{ та } v = 0,965.$$

Коефіцієнт умов роботи арматури підвищеної міцності

					ВКРМ-192-2022-ПЗ	Арк.
						24
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$\gamma_{36} = 1,2 - (1,2 - 1) \left(2 \times \frac{0,07}{0,586} - 1 \right) = 1,35$$

Необхідна площа перетину арматури

$$A_s = \frac{3044000}{1,35 \times 590 \times 0,965 \times 19,5 \times 100} = 2,03 \text{ см}^2$$

Приймаємо 6 \varnothing 10 A800 ($A_s = 4,71 \text{ см}^2$).

2.1.3. Визначення геометричних характеристик

Відношення моделей пружності $\alpha = \frac{E_s}{E_b} = \frac{190000}{24000} = 7,92$.

Площа приведенного перетину і статичний момент щодо нижньої грані:

$$A_{red} = A + \alpha A_s = 119 \times 22 - 6 \times \frac{3,14 \times 15,9^2}{4} + 7,92 \times 4,71 = 1445,56 \text{ см}^2$$

$$S_{red} = S + \alpha S_s = 119 \times 22 \times 11 - 6 \times \frac{3,14 \times 15,9^2}{4} \times 11 + 7,92 \times 4,71 \times 2,5 = 15745,65 \text{ см}^3$$

Відстань від нижньої грані до центру тяжіння передбаченого перетину

$$Y_{red} = \frac{S_{red}}{A_{red}} = \frac{15745,65}{1445,56} = 10,89 \text{ см}.$$

Відстань від точки додавання зусилля в напружуваній арматурі до центру тяжіння приведенного перетину

$$\ell_{op} = Y_{red} - a = 10,89 - 2,5 = 8,39 \text{ см}.$$

					ВКРМ-192-2022-ПЗ	Арк.
						25
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2.1.4. Втрати попереднього напруження і зусилля стиску

Ці втрати обчислюються відповідно до [3].

Втрати до закінчення обжимання:

1. Від релаксації напруги $G_1 = 0,03 \times 443 = 13,3 \text{ МПа}$;
2. Від температурного періоду втрати дорівнюють нулю, оскільки при пропарюванні переміщення упорів піддону і панелі відбувається одночасно;
3. Втрати від деформації анкерних пристроїв і піддону – повинні бути враховані при визначенні довжини заготівки арматури з умов забезпечення початкової попередньої напруги, тому тут $G_3 = 0$ та $G_5 = 0$.

Зусилля попереднього обжимання з урахуванням цих втрат при

$$\gamma_{sp} = 1, \quad p = \gamma_{sp} (G_{sp} - G_s) \times A_s = 1 \times (443 - 13,3) \times 4,71 \times 100 = 99260,7 \text{ Н} = 99,26 \text{ кН}.$$

Для визначення втрат від швидкоплинної повзучості визначаємо напруження обжимання за формулою

$$G_{ep} = \frac{99260,7}{1445,56} + \frac{99260,7 \times 8,4}{88069,22} \times 8,4 = 1,48 \text{ МПа}.$$

$$\text{За [3]} \quad \frac{G_{ep}}{R_{ep}} = \frac{1,48}{14} = 0,11 < \alpha = 0,25 + 0,025, \quad R_{ep} = 0,25 + 0,025 \times 14 = 0,6 \text{ втрати}$$

$$\text{від швидкоплинної повзучості } G_B = 0,85 \times 40 \frac{G_{ep}}{R_{ep}} = 0,85 \times 40 \times 0,27 = 9,2 \text{ МПа}$$

Разом перші втрати, що відбуваються до закінчення обжимання бетону $G_{\ell_1} = 13,3 + 9,2 = 22,5 \text{ МПа}$.

Напруження в напружуваній арматурі з урахуванням перших втрат

$$G_{sp_1} = G_{sp} - G_{\ell_1} = 443 - 22,5 = 420,5 \text{ МПа}.$$

Зусилля обжимання з урахуванням перших втрат при $\gamma_{s6} = 1$,

					ВКРМ-192-2022-ПЗ	Арк.
						27
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$P_1 = \gamma_{56}(G_{sp} - G_{\ell_1}) \times A_s = 1 \times 420,5 \times 4,71 \times 100 = 97135,5 \text{ Н} = 97,14 \text{ кН} .$$

Напруження в бетоні після обжимання:

$$G_{ep} = \frac{97135,5}{1445,56} + \frac{97135,5 \times 8,4}{88069,22} \times 8,4 = 145 \text{ Н/см}^2 = 1,45 \text{ МПа} < 0,95R_{ep} = 0,95 \times 14 = 13,3 \text{ МПа}$$

Вимога [3] задовольняється.

Втрати, що відбуваються після закінчення обжимання:

від усадки $G_8 = 35 \text{ МПа}$;

від повзучості при $\frac{G_{ep}}{R_{ep}} = \frac{1,45}{14} = 0,104 < 0,75$

$$G_9 = 0,85 \times 150 \times \frac{G_{ep}}{R_{ep}} = 0,85 \times 150 \times 0,104 = 13,26 \text{ МПа} .$$

Разом, другі втрати $G_{\ell_2} = G_8 + G_9 = 35 + 13,26 = 48,26 \text{ МПа} .$

Повні втрати напруги $G_{\ell} = G_{\ell_1} + G_{\ell_2} = 22,5 + 48,26 = 70,76 \text{ МПа}$, що менше 100 МПа. У подальшому розрахунку сумарні втрати слід приймати $G_{\ell} = 100 \text{ МПа}$. Тоді напруження в арматурі з урахуванням всіх втрат

$$G_{sp_2} = G_{sp} - G_{\ell} = 443 - 100 = 343 \text{ МПа} .$$

Зусилля обжимання з урахуванням всіх втрат при $\gamma_{56} = 1$;

$$P_2 = \gamma_{56}(G_{sp} - G_{\ell})A_s = 1(443 - 100) \times 4,71 \times 100 = 79,2 \text{ кН} .$$

У подальших розрахунках необхідно вводити коефіцієнт точності напруження $\gamma_{56} \neq 1$.

					ВКРМ-192-2022-ПЗ	Арк.
						28
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

При електротермічній напрузі

$$\Delta\gamma_{sp} = 0,5 \frac{P}{G_{sp}} \left(1 + \frac{1}{\sqrt{n_1}} \right) = 0,5 \times \frac{90}{443} \left(1 + \frac{1}{\sqrt{6}} \right) = 0,14;$$

$$\gamma_{sp} = 1 + \Delta\gamma_{sp} = 1,14 \text{ або } \gamma_{sp} = 1 - \Delta\gamma_{sp} = 0,86.$$

2.1.5. Розрахунок міцності перетинів похилих і повздожньої осі панелі.

На опорних ділянках панелі завдовжки по $\frac{1}{4}\ell = \frac{1}{4} \times 6 = 1,5 \text{ м}$ з кожного боку ставимо по 4 каркаси ($n = 4$) з поперечними стрижнями діаметром 4 мм, встановленими на відстань один від одного $S=10 \text{ см}$. Тоді:

$$\alpha = \frac{E_s}{E_b} = \frac{170000}{24000} = 7,08;$$

$$\mu_w = \frac{A_{sw}}{b_s} = \frac{4 \times 0,126}{19,5 \times 10} = 0,0026;$$

$$\varphi_{w_1} = 1 + 5\alpha\mu_w = 1 + 5 \times 7,08 \times 0,0026 = 1,09;$$

$$\varphi_{b_1} = 1 - \beta R_b = 1 - 0,01 \times 10,35 = 0,9.$$

Оскільки

$$Q = 20990 \text{ Н} < 0,3\varphi_{w_1}\varphi_{b_1}R_bbh_0 = 0,3 \times 1,09 \times 0,9 \times 10,35 \times 19,5 \times 19,5 \times 100 = 115824,34 \text{ Н},$$

то прийняті розміри перетину достатні (умова [3]).

Для перевірки умови [3] визначуваній за формулою 5.4.5 [3] коефіцієнт

$$\varphi_n = 0,1 \frac{P}{R_{bt} \times b \times h_0} \leq 0,5; \quad \varphi_n = 0,1 \times \frac{79233}{0,81 \times 19,5 \times 22 \times 100} = 0,23;$$

$$Q = 20990 \text{ Н} < \varphi_{b_3} R_{b_3} b h_0 (1 + \varphi_t + \varphi_n) = 0,6 \times 0,81 \times 19,5 \times 19,5 \times (1 + 0,23) \times 100 = 22730 \text{ Н}$$

(φ_t – не враховуємо оскільки перевіряємо розтягнуту полицю). Оскільки умова виконується, то розрахунок поперечної арматури не потрібний.

					ВКРМ-192-2022-ПЗ	Арк.
						29
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2.1.6. Розрахунок за утворюванням тріщин, нормальних до повздожньої осі панелі

До тріщиностійкості даної конструкції пред'являються вимоги 3-ої категорії.

Для визначення моменту тріщиностійкості обчислюємо величини максимального напруження в стислій зоні бетону:

$$G_b = \frac{M}{I_{red}} y + \frac{P_2}{A_{red}} - \frac{P_2 \ell_{op}}{I_{red}} y = \frac{2590000}{88069 \times 100} (22 - 10,89) + \frac{79200}{1445,6 \times 100} - \frac{79200}{88069 \times 100} (22 - 10,89) = 3,72 \text{ МПа}$$

$$\text{Коефіцієнт } \varphi = 1,6 - \frac{G_b}{R_{b,ser}} = 1,6 - \frac{3,72}{15} = 1,35 > 1 \text{ (приймаємо } \varphi = 1) \text{ і відстань}$$

$$V = \varphi \times \frac{W_{red}}{A_{red}} = 1 \times \frac{8087,16}{1445,56} = 5,59 \text{ см.}$$

Момент тріщиностійкості визначаємо за формулою

$$M_{cr} = R_{bt,ser} \times W_{pl} + \gamma_{sp} P_2 (\ell_{op} + r) = 1,4 \times 12130,74 \times 100 + 0,86 \times 79200 (8,4 + 5,6) = 23,64 \text{ кНм} < M = 25,9 \text{ кНм}$$

У перетині, нормальному до повздожньої осі елемента, утворюються тріщини, тому необхідний розрахунок по їх розкриттю.

2.1.7. Розрахунок по розкриттю тріщин в перетині, нормальному до повздожньої осі елемента

Оскільки $M_{cr} = 23,64$ кНм більше моменту від тривалого навантаження оскільки він відсутній, то необхідно визначити ширину розкриття тріщин лише від короткочасної дії всього нормального навантаження.

Послідовно обчислюємо значення: $\mu = \frac{A_s}{bh_0} = \frac{2,31}{33 \times 19,5} = 0,004 < 0,02$, де μ – коефіцієнт армування бетону ($\mu < 0,02$).

					ВКРМ-192-2022-ПЗ	Арк.
						30
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$\varphi_1 = \frac{(b'_1 - b)h'_1 + (A'_s + A'_{sp}) \times \frac{\alpha}{(2 * \nu)}}{bh_0} = \frac{(119 - 33)4 + (0,49 + 0) \times \frac{7,92}{(2 * 0,45)}}{33 * 19,5} = 0,558$$

де $A_s = 0,49 \text{ см}^2$ – площа повздовжніх стрижнів верхньої стінки 7 \varnothing 3Вр-І

$$\lambda = \varphi_1 \left(1 - \frac{h'_1}{2h_0} \right) = 0,558 \left(1 - \frac{4}{2 * 19,5} \right) = 0,5$$

Обтискаюча сила P , прикладена в центрі тяжіння арматури, тобто $\ell_{SP} = 0$, при цьому $M_{tot} = M + P_2 \ell_{SP} = 2,59 + 0 = 25,9 \text{ кНм}$.

Величина, що характеризує навантаження

$$S_m = \frac{M_{tot}}{bh_0^2 * R_{b,ser}} = \frac{2590000}{33 * 19,5^2 * 15 * 100} = 0,14.$$

Зусилля обтискання з урахуванням коефіцієнту точності $\gamma_{cp} = 0,86$; $P_2 = 0,86 * 79200 = 68,1 \text{ кН}$ прикладено в центрі тяжіння арматури. Ексцентриситет повздовжнього зусилля $N_{tot} = P_2$ щодо центру перетину при дії повного навантаження

$$\ell_{S,tot} = \frac{|M_{tot}|}{|N_{tot}|} = \frac{2590000}{68112} = 38,03.$$

Відносна висота стислої зони:

$$\ell_{S,tot} = \frac{|M_{tot}|}{|N_{tot}|} = \frac{2590000}{68112} = 38,03$$

$$T = \frac{1}{1,8 + [1 + 5(0,14 + 0,5)] / (10 * 0,004 * 7,92)} + \frac{1,5 + 0,558}{11,5 * 38,03 / 19,5 - 5} = 0,18 < 1$$

Плече внутрішньої пари

					<i>ВКРМ-192-2022-ПЗ</i>	Арк.
						31
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$Z = h_0 \left[1 - \frac{(h'_1/h_0)\varphi_1 + T^2}{2(\varphi_1 + T)} \right] = 19,5 \left[1 - \frac{(4/19,5)0,558 + 0,18^2}{2(0,558 + 0,18)} \right] = 17,6 \text{ см}$$

Приріст напруження в розтягнутій арматурі при дії всього навантаження за формулою

$$G_s = \frac{M - P(Z - \ell_{SP})}{(A_s + A_{SP})^2} = \frac{2590000 - 68112(17,6 - 0)}{(2,31 * 17,6 * 100)} = 342,2 \text{ МПа}$$

Діаметр арматури $d = 7$ мм.

Початкова ширина нетривалого розкриття тріщин на рівні арматури при $\zeta = 1$; $\varphi_\ell = 1$; $\eta = 1$;

$$a_{crc} = \frac{S * \varphi_\ell * \eta * G_s}{E_s} * 20(3,5 - 100\mu)^{\sqrt[3]{d}} = \frac{1 * 1 * 1 * 342,2}{190000} * 20 * (3,5 - 100 * 0,004)^{\sqrt[3]{7}} = 0,21 \text{ мм},$$

що менше допустимої величини $a_{crc,dm} = 0,4$ (за [3]).

2.1.8. Розрахунок за утворенням тріщин перетинів, похилих до повздовжньої осі панелі

Цей розрахунок необхідно проводити для перетинів у грані опори на рівні центру тяжіння.

Приведений статистичний момент частини перетину, розташованої вище за центр тяжіння щодо осі, що проходить через центр тяжіння приведенного перетину

$$S_{red} = 119 * 4(113 - 4/2) + 33 * 7,3 * 3,65 = 5306 \text{ см}^3.$$

Тепер послідовно визначаємо:

					ВКРМ-192-2022-ПЗ	Арк.
						32
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

дотичне напруження на рівні центру тяжіння перетину за формулою:

$$\tau_{xy} = \frac{(Q - \sum G_{SP_2} A_{SP_i} \sin \gamma) S_{red}}{I_{red} * b} = \frac{17860 * 5306}{88069,22 * 33 * 100} = 0,33 \text{ МПа}$$

нормальне напруження на тому ж рівні

$$G_X = \frac{P_2}{A_{red}} + \frac{Y P_2 \ell_{OP}}{I_{red}} - Y \frac{M}{I_{red}} = \frac{68112}{1445,56 * 100} + 0 + 0 = 0,47 \text{ МПа}; \quad G_y = 0$$

Головне розтягуюче напруження

$$G_{mt} = \frac{(G_X + G_Y)}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{(G_X + G_Y)}{2}\right)^2 + \tau_{XY}^2} = \frac{0,47 + 0}{2} + \sqrt{\left(\frac{0,47 + 0}{2}\right)^2 + 0,33^2} = 0,64 \text{ МПа}$$

головне стискуjące напруження

$$G_{mc} = \frac{0,47 + 0}{2} - \sqrt{\left(\frac{0,47 + 0}{2}\right)^2 + 0,33^2} = -0,17 \text{ МПа}$$

визначуваний коефіцієнт зусилля роботи

$$\gamma_{bn} = \frac{1 - G_{mc} / R_{b,ser}}{0,2 + \alpha_1 B} = \frac{1 - 0,17 / 15}{0,2 + 0,01 * 20} = 2,47 > 1 \text{ (приймаємо } \gamma_{bn} = 1)$$

Умова $G_{mt} \leq \gamma_{bn} R_{bt,ser}$; $0,64 \leq 1 * 1,4 \text{ МПа}$ виконується, отже розрахунок по розкриттю тріщин не потрібний.

2.1.9. Розрахунок за деформаціями

					ВКРМ-192-2022-ПЗ	Арк.
						33
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Оскільки величина відхилення $\ell/h = 580/22 = 26 > 10$, то визначаємо тільки величину прогину, обумовлену дією згинального моменту без урахування впливу повздовжніх сил.

Гранично допустимий прогин для даної панелі $A_{adm} = \ell/200 = 580/200 = 2,9 \text{ см}$. Він обумовлений естетичними вимогами, тому розрахунок по деформації виробляємо тільки на дію постійних і тривалих навантажень при коефіцієнті надійності за навантаженням рівним одиниці.

Кривизна від постійного навантаження

$$\frac{1}{\tau_2} = \frac{M\varphi_{b_2}}{\varphi_{b_1} E b I_{red}} = \frac{2590000 * 2 * 1,2}{0,85 * 26500 * 88069,22 * 100} = 3,13 * 10^{-5} \text{ 1/см}$$

Кривизна від короточасного згину

$$\frac{1}{\tau_3} = \frac{68112 * 8,4 * 1,2}{0,85 * 26500 * 88069,22 * 100} = 0,35 * 10^{-5} \text{ 1/см}$$

Оскільки напруження обтискання бетону верхнього волокна

$$G_{bp} = \frac{97135,5}{1445,56 * 100} - \frac{97135,5 * 8,2}{88069 * 100} * 11,3 = -0,35 \text{ МПа},$$

тобто в цьому волокні з'являється розтягувальне напруження, тому при визначенні кривизни згину $1/24$ за формулою $\frac{1}{\tau_4} = \frac{G_b - G'_b}{h_0}$ приймемо $G'_b = 0$.

$$\text{Тоді } \frac{1}{\tau_4} = \frac{10,8 + 35 + 33,2}{1900 * 19,5} = 2,13 * 10^{-5} \text{ см}^{-1}$$

Прогин від відповідних силових дій будуть:

– від постійного і тривалого навантаження:

					ВКРМ-192-2022-ПЗ	Арк.
						34
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$A_2 = S \frac{1}{\tau} \ell^2 = \frac{5}{48} * 3,13 * 10^{-5} * 580^2 = 1,1 \text{ см}$$

– від короткочасного згину:

$$A_3 = \frac{1}{8} * 0,35 * 10^{-5} * 580 = 0,15 \text{ см}$$

Сумарний прогин

$$A = A_2 - \varphi_3 = 1,1 - 0,15 = 0,95 \text{ см} < 2,9 \text{ см},$$

тобто не перебільшує допустиму величину.

2.1.10. Перевірка міцності панелі на зусилля, що виникають у стадії виготовлення, транспортування і монтажу

Монтажні петлі, розташовані на відстані 0,4 м від торця панелі, в цих же місцях повинні укладатися прокладки при перевезенні панелі та її складуванні.

Навантаженням на панель є її власна вага з урахуванням коефіцієнта динамічності 1,8 і зусилля обжимання.

Згинальний момент в перетині у петель від власної ваги:

$$M_g = \frac{2800 * 1,8 * 1,2 * 0,4^2}{2} = 483,84 \text{ Нм} = 0,48 \text{ кНм}$$

Зусилля обжимання в граничному стані:

$$P = (\gamma_{SP} G_{SP} - 330) A_{SP} = (1,14 * 420,5 - 330) 2,31 * 100 = 34504,47 \text{ Н} = 34,5 \text{ кН}$$

					ВКРМ-192-2022-ПЗ	Арк.
						35
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Згинальний момент від цього зусилля щодо вісі, що проходить через точку додатку зусилля в розтягнутій при виготовленні, транспортуванні і монтажі арматурі

$$M_p = P(h_0 - a') = 34,5 * (19,5 - 2,2) = 5,97 \text{ кНм}.$$

Для сприйняття цього моменту вгорі поставлена сітка, що має повздовжні стрижні 7ø 3 Вр-I. Окрім цього, панель має 4 каркаси з верхніми стрижнями 4ø 5 Вр-I.

Таким чином площа розтягнутої арматури при виготовленні, транспортуванні і монтажі $A = 128 \text{ см}^2$.

Арматура в нижній стислій зоні складається з нижніх стрижнів опорних каркасів 4ø 5 Вр-I ($A = 0,79 \text{ см}^2$).

Перевірку міцності проводимо так само, як при позацентровому стиску, приймаючи $\eta = 1$.

Висота стислої зони:

$$X = \frac{P + R_s A_s - R_{sc} A'_s}{R_{bp} b_1} = \frac{34504,47 + 360 * 1,28 * 100 - 360 * 0,79 * 100}{9,72 * 119 * 100} = 0,45 \text{ см} < h'_1 = 3 \text{ см}$$

Виконуємо перевірку несучої здатності:

$$N_{odm} = \frac{R_{bp} b_x (h_0 - 0,5X) + R_{sc} A'_s Z_s}{\ell} = \frac{9,72 * 119 * 0,45(22 - 2,2 - 0,5 * 0,45)100 + 360 * 0,79 * 100(19,5 - 22)}{19,5 * 2,2} = 87,33 \text{ кН} > 34,5 \text{ кН}, \text{ тобто несуча здатність забезпечена.}$$

2.2. Розрахунок сходового майданчика

2.2.1. Вихідні дані

Розрахунок і конструювання сходового майданчика цегляної будівлі виконується по серії 1.252.1-4в.1.

Майданчик виконаний з важкого бетону класу В15.

					<i>ВКРМ-192-2022-ПЗ</i>	Арк.
						36
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Згідно ДБН В.2.6-98:2009 табл.13 розрахунок опору бетону стиску
 $R_b=85$ МПа з урахуванням роботи бетону $g_{b2} = 0,9$, $R_b=0,9 \cdot 8,5=7,65$ МПа
 $R_{b,ser}=11$ МПа $E_b=2,05 \cdot 104$ МПа $R_{bt,ser}=1,4$ МПа

Повздовжня арматура класу А400

$R_s=365$ МПа $E_s=2 \cdot 104$ МПа

Поперечна арматура і зварні сітки Вр-I

при $\varnothing 3$ мм $R_s=375$ МПа $R_{s\omega}=270$ МПа

при $\varnothing 4$ мм $R_s=365$ МПа $R_{s\omega}=265$ МПа

при $\varnothing 5$ мм $R_s=360$ МПа $R_{s\omega}=260$ МПа

$E_s = 17 \cdot 104$ МПа

Розрахункові характеристики матеріалів прийняті відповідно до ДБН В.2.6-98-2009 «Бетонні і залізобетонні конструкції».

2.2.2. Підрахунок навантажень на 1 м² плити

Навантаження 1 м² плити наведено в табл. 2.2.

Таблиця 2.2

Навантаження 1 м² плити

Вид навантаження	Нормативн. навантаж. q_n (кПа)	Коеф. надійності по навантаженню γ_f	Розрахунк. Навантаження, q (кПа)
1. Постійне: Власна вага плити з мозаїчним шаром	2,25	1,1	2,47
2. Тимчасове: короткочасне	4	1,2	4,8
Всього:	6,25	—	7,27

2.2.3. Статичний розрахунок плити

Плита майданчика спирається по периметру на контурні ребра, по відношенню сторін

$$\frac{l_1}{l_2} = \frac{3}{1,350} = 2,22 > 2$$

тоді вона розглядається як балочна з прольотом в короткому напрямі

$$l_0 = l_2 = 1,35 \text{ м.}$$

Сполучення плити з ребрами жорстке. Враховуючи можливість розвороту ребер, особливо повздовжнє затискання плити незначне і її можна розглядати як вільно лежачу балку.

Згинальний момент від повного розрахункового навантаження:

$$M = (q \cdot l_0^2) / 8 = (7,27 \cdot 1,352) / 8 = 1,66 (\text{кН/м})$$

2.2.4. Розрахунок полиці на міцність

Площа перетину робочої арматури визначається за формулою

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot h_0 \cdot \eta},$$

де R_s – розрахунковий опір арматури приймається по ДБН В.2.6-98:2009 "Бетонні і залізобетонні конструкції" і залежить від класу арматури;

h_0 – робоча висота перетину;

η – табличний коефіцієнт;

Приймаємо $a = 1,5 \text{ см}$, тоді корисна висота перетину $h_0 = h - a = 7 - 1,5 = 5,5 \text{ см}$.

					ВКРМ-192-2022-ПЗ	Арк.
						38
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

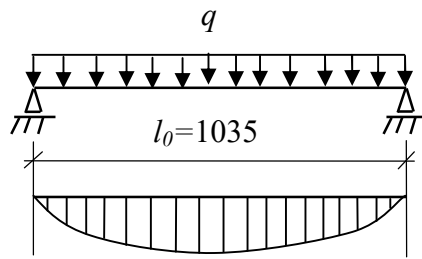


Рисунок 2.1 – Розрахункова схема

$$\alpha = 0,85.$$

$$\omega = \alpha - 0,008 \cdot R_b = 0,85 - 0,008 \cdot 7,65 = 0,789$$

Значення $\sigma_{sr} = R_s = 360$ МПа. $\sigma_{sc,u} = 500$ МПа, тоді

$$\xi_k = \frac{\omega}{1 + \frac{\sigma_{sr}}{\sigma_{sc,u}} \left(1 - \frac{\omega}{1,1} \right)},$$

де ω – характеристика стислої зони;

σ_{sr} – напруження в арматурі (МПа); приймається для арматури класів А240, А400 (С.В. Бондаренко "Приклади розрахунку з/б конструкцій".)

R_s – розрахунковий опір арматури для граничного стану першої групи розтягування, табл. 22 ДБН В.2.6-98:2009;

$\sigma_{sc,u}$ – граничне напруження в арматурі в стислій зоні.

$$\xi_k = \frac{0,789}{1 + \frac{360}{500} \left(1 - \frac{0,789}{1,1} \right)} = 0,655,$$

Граничне значення $A_k = \xi_k \cdot (1 - 0,5\xi_k)$

$$\text{Знаходимо } A_0 = \frac{M}{R_b b h_0^2},$$

де R_b – розрахунковий опір бетону стисненню;

h_0 – висота;

b – ширина.

$$A_0 = \frac{0,00712}{7,65 \cdot 1 \cdot 0,055^2} = 0,31$$

За табл. 20 ДБН В.2.6-98:2009 знаходимо: $\xi_k = 0,31 < \xi = 0,655$.

еобхідна площа перетину арматури:

$$A_s = \xi \cdot e \cdot h_0 \frac{R_a}{R_s} = 0,31 \cdot 0,1 \cdot 0,055 \frac{7,65}{360} = 0,36(\text{см}^2).$$

знаходимо мінімальний відсоток армування A_{smin} :

$$A_{smin} = M_{min} \cdot e \cdot h_0 = 0,002 \cdot 1 \cdot 0,055 = 1,1(\text{см}^2).$$

Приймаємо сітки 4ВрІ –250 з $A_s = 1,31(\text{см}^2)$

5ВрІ –150

Дріт ВрІ розмотують уздовж короткого прольоту.

2.2.5. Розрахунок лобового ребра

Таблиця 2.3

Вид навантаження	Нормативне навантаження q_n (кПа)	Коеф. надійності за навантаженням γ_f	Розрахункове навантаж. q (кПа)
1. Постійне:			
Власна вага сходового маршу	7,38	1,1	8,13
Вага огорож і поручнів	0,375	1,1	0,41
Власна вага лобового ребра	0,89	1,1	0,98
Власна вага плити майданчика	0,99	1,1	1,09
Разом:	9,63	–	10,61
2. Тимчасове			

На марші	7,5	1,2	9
На плиті	2,2	1,2	2,64
Всього:	19,33	–	22,25

Статичний розрахунок лобового ребра.

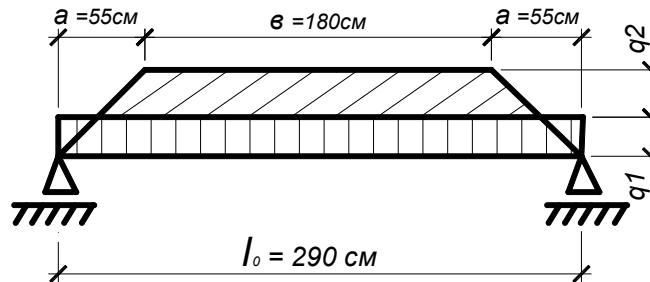


Рисунок 2.2 – Розрахункова схема

Розрахунковий проліт ребра, вільно опертого на стіни:

$$l_0 = 2,8 + 2 \cdot \frac{1}{2} \cdot 0,10 = 2,9(\text{м}).$$

В роботі ребер плити бере участь полиця, розташована в стислій зоні, тоді розрахунковий перетин ребра має наступні розміри: висота $h = 32$ (см); ширина ребра $b = \frac{8+11}{2} = 9,5$ (см); висота верхньої полиці $h'_f = 7$ (см); ширина нижньої полиці $b_f = 16$ (см), а за розрахункову ширину стислої полиці приймаємо менше з 2-х значень: $b'_f = 0,5 \cdot 115 + 11 = 68,5$ (см) або $b = \frac{1}{6} \cdot 290 + 11 = 59,3$ (см)

Приймаємо $b'_f = 60$ (см).

Нормативне довгодіюче навантаження: $g_{dl}^n = 9,63$ (кН / м).

Визначаємо згинальний момент від повного розрахункового навантаження:

$$M = \frac{gl^2}{8} - \frac{gl^2}{6} = \frac{22,25 \cdot 2,9^2}{8} - \frac{3,73 \cdot 0,55^2}{6} = 23,2(\text{кН} \cdot \text{м}).$$

					ВКРМ-192-2022-ПЗ	Арк.
						41
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Поперечна сила в опорі: $Q = \frac{g''l}{2} = \frac{22,25 \cdot 2,9}{2} = 32,26(\text{кН})$.

Зусилля від нормативного навантаження:

$$M'' = \frac{g''l_0^2}{8} - \frac{gl}{6} = \frac{19,33 \cdot 2,9^2}{8} - \frac{3,2 \cdot 0,55^2}{6} = 20,16(\text{кН} \cdot \text{м}).$$

Поперечна сила від нормативного навантаження:

$$Q'' = \frac{g''l_0}{2} + \frac{g''_{nl}(a+b)}{2} = \frac{17,43 \cdot 2,9}{2} + \frac{3,19(0,55+1,55)}{2} = 28,62(\text{кН}).$$

Згинальний момент від довгодіючого нормативного навантаження:

$$M'' = \frac{g''l_0^2}{8} - \frac{ga^2}{6} = \frac{(9,63+0,99) \cdot 2,9^2}{8} - \frac{0,99 \cdot 0,55^2}{6} = 11(\text{кН} \cdot \text{м})$$

Поперечна нормативна сила від довгодіючого навантаження:

$$Q'' = \frac{g''l_0}{2} + \frac{g''_{nl}(a+b)}{2} = \frac{9,63 \cdot 2,9}{2} + \frac{0,99(0,55+1,55)}{2} = 15(\text{кН})$$

Від короткострокового навантаження визначається зусилля в майданчику:

$$M''_{кр} = \frac{7,5 \cdot 2,9}{2} + \frac{2 \cdot 0,55}{6} = 11,06(\text{кН} \cdot \text{м})$$

$$Q''_{кр} = \frac{7,5 \cdot 2,9}{2} + \frac{2,2 \cdot (0,55+1,55)}{6} = 11,65(\text{кН} \cdot \text{м})$$

2.2.6. Розрахунок міцності по нормальних перетинах

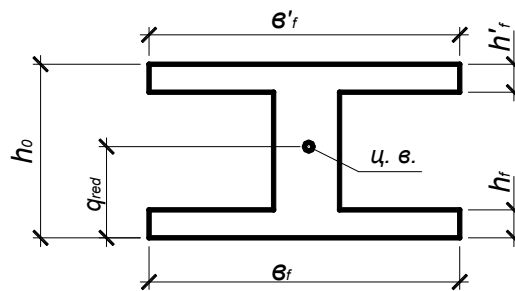
Величина $a = 2(\text{см})$, $h_0 = 35 - 2 = 33(\text{см})$. Граничне значення: $\zeta_R = 0,655$;
 $AR = 0,441$. Визначаємо момент, сприйманий полицею:

					<i>ВКРМ-192-2022-ПЗ</i>	Арк.
						42
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$M = R_e b'_f h'_f (h_0 - 0,5 h'_f) = 7,65 \cdot 60 \cdot 7 \cdot (33 - 0,5 \cdot 7) \cdot 100 = 9478350 (\text{Н}\cdot\text{см})$$

$$= 94,9 (\text{кН}\cdot\text{см}) > 25,4,$$

маємо І випадок розрахунку, тому розрахунок майданчика ведемо як для балок прямокутного перетину шириною $b_f = 60(\text{см})$.



Визначаємо табличний коефіцієнт A_0

$$A_0 = \frac{M}{R_e b'_f h_0^2} = \frac{0,0232}{7,65 \cdot 0,6 \cdot 0,03^2} = 0,061 < A_p = 0,441.$$

За A_0 знаходимо $\xi = 0,07$.

Тоді необхідний перетин арматури

$$A_s = \xi \cdot b'_f \cdot h_0 \frac{R_e}{R_s} = 0,07 \cdot 60 \cdot 30 \frac{7,65}{365} = 2,64 (\text{см}^2).$$

По сортаменту гарячокатонної арматури приймаємо: 2Ø14 А400 з $A_s = 3,08 (\text{см}^2)$.

2.2.7. Розрахунок міцності по похилих перетинах

Приймаємо умови роботи бетону $\varphi_{e1} = 0,924$

$$\varphi_{e1} = 1 - \beta R_e = 1 - 0,01 \cdot 7,65 = 0,924$$

					ВКРМ-192-2022-ПЗ	Арк.
						43
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Коефіцієнт $\alpha = \frac{E_s}{E_c} = \frac{2 \cdot 10^5}{2,05 \cdot 10^4} = 9,52$, задаємося $a_{sl} = 0,196(\text{см}^2)$, з кроком $100(\text{мм})$

і діаметром поперечних стрижнів $\varnothing 5$.

$$A_{sw} = n \cdot a_{sl} = 2 \cdot 0,196 = 0,392(\text{см}^2).$$

$$\text{Визначаємо } M_w = \frac{A_{sw}}{e \cdot s} = \frac{0,392}{9,5 \cdot 15} = 0,0028(\text{кН} \cdot \text{м})$$

$$\varphi_{wl} = 1 + 5M_w = 1 + 5 \cdot 0,0028 = 1,133.$$

Перевіряємо правильність призначених розмірів перетину:

$$Q = 0,3\varphi_{wl} + \varphi_{e1} \cdot e h_0 = 0,3 \cdot 1,133 + 0,924 \cdot 7,65 \cdot 9,5 \cdot 0,03 \cdot 1 = 68,5(\text{кН})$$

$$> 33,74(\text{кН}).$$

Прийняті розміри перетину вірні.

Перевіряємо умови необхідності постановки арматури:

$$Q_l = \varphi_w l R_{bt} \cdot e h_0 (1 + \varphi_{e1}) = 0,6 \cdot 0,68 \cdot 9,5 \cdot 30 (1 + 0) \cdot 100 = 11630(\text{Н})$$

$$= 11,63(\text{кН}).$$

$11,63(\text{кН}) < 33,74(\text{кН})$ отже, тріщини утворюються, тому необхідно зробити розрахунок поперечної арматури

$$q_{sw} = \frac{R_{sw} \cdot A_{sw}}{s} = \frac{260 \cdot 10 \cdot 0,392}{15} = 679,5(\text{кН} / \text{см})$$

$$e'_f = e + 3 \cdot h'_f = 9,7 + 3 \cdot 7 = 30,5(\text{см}) < B'_f = 60(\text{см}),$$

$$\text{приймаємо } \varphi_f = \frac{0,75(e'_f - e)h'_f}{e h_0} = \frac{0,75(30,5 - 9,5)7}{9,5 \cdot 30} = 0,387 < 0,5$$

$$C_0 = \sqrt{\frac{\varphi_{e1}(1 + \varphi_f + \varphi_n)R_{bt} \cdot h_1^2}{g_{sw}}} = \sqrt{\frac{2(1 + 0,387 + 0) \cdot 0,68 \cdot 9,5 \cdot 30^2 \cdot 100}{679,5}} = 48,7 < 2 \cdot 30 = 60(\text{см})$$

					ВКРМ-192-2022-ПЗ	Арк.
						44
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Тоді зусилля на 1 погонний см довжини стрижня:

$$q_{sw} = \frac{33740^2}{4 \cdot 2(1 + 0,387 + 0) \cdot 0,68 \cdot 9,5 \cdot 30^2 \cdot 100} = 176,5 (H / м)$$

Визначаємо шукаємий крок хомутив:

$$S = \frac{R_{sw} \cdot n - a_{sw}}{g_{sw}} = \frac{260 \cdot 2 - 0,196 \cdot 100}{176,5} = 58,9 (см)$$

Оскільки прийнятий крок 15 см менше з S і S_{max} , і з конструктивних міркувань його збільшувати не можна, цей крок встановлений в крайніх четвертях прольоту лобового ребра.

В середній його половині $S = (3/4)h = (3 \cdot 320)/4 = 240$ (мм) приймаємо 200 мм. До кінців повздовжніх стрижнів необхідно приварити по 2 анкеруючих стрижня

$$da = 0,5d = 0,5 \cdot 14 = 7 (мм).$$

В цьому випадку розрахунок міцності перетинів похилих до осі елементів не потрібен.

2.2.8. Розрахунок пристінного повздовжнього ребра

Навантаження на 1 м пристінного ребра наведено в табл. 2.4.

Таблиця 2.4

Навантаження на 1 м пристінного ребра

Вид навантаження	Нормативне навантаження, q_n (кПа)	Коеф. надійності за навантаженням, γ_f	Розрахункове навантаження q (кПа)
1. Постійне:			
Власна вага ребра	349	1,1	384

Власна вага полиці майданчика	996	1,1	1095
Разом:	1345	–	1479
2. Тимчасове	2220	1,2	2664
Всього:	3506	–	4143

2.2.9. Статичний розрахунок пристінного повздовжнього ребра

Розрахунковий проліт пристінного повздовжнього ребра виконується аналогічно лобовому, тому $l_0 = 2,9$ м, ребро в перетині має тавровий вигляд, його розміри $b=11$ см, $h=22$ см, $h'_f=8$ см, $b'_f=0,5 \cdot 88,3+11,5 = 56$ см.

Розрахунковий згинальний момент:

$$M = \frac{4143 \cdot 2,9}{8} - \frac{(1095 + 2664) \cdot 0,6^2}{6} = 1276,3 (H \cdot m)$$

$$Q = \frac{4143 \cdot 2,9 - (1095 + 2664) \cdot 0,6 \cdot 0,5}{2} = 5443,5 (H)$$

2.2.10. Розрахунок пристінного ребра по нормальних перетинах

Знаходимо

$$M_f = R_s b'_f h'_f (h_0 - 0,5 h'_f) = 7,65 \cdot 56 \cdot 8 \cdot (19,5 - 0,5 \cdot 8) \cdot 10 = 5312,2 (H \cdot m)$$

де $h_0 = 22 - a = 22 - 2,5 = 19,5$ (см); $a = 2,5$ см.

Нейтральна вісь проходить в межах полиці та перетин розраховується як прямокутний $b_f = 56$ см.

За $A_0 = \frac{M}{R_s b'_f h_0^2} = \frac{5312,2}{7,65 \cdot 56 \cdot 19,5^2} = 0,033 < A_p = 0,441$, що відповідає

$\xi = 0,033$, тоді необхідна площа перетину арматури рівна:

$$A_s = \xi \cdot b'_f \cdot h_0 \cdot \frac{R_s}{R_s} = 0,033 \cdot 56 \cdot 19,5 \cdot \frac{7,65}{365} = 0,76 (cm^2),$$

що менше $A_{s \min} = 0,005 \cdot 11 \cdot 19,5 = 1,07 (cm^2)$. Приймаємо 1Ø12A400 з

					ВКРМ-192-2022-ПЗ	Арк.
						46
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$A_s = 1,13 \text{ (см}^2\text{)}.$$

2.2.11. Розрахунок пристінного ребра на „Q”.

Перевіряємо умову необхідності постановки поперечної арматури за розрахунком. Перевіряємо умову:

$$Q = 0,6R_{bt} bh20(1+\varphi\omega),$$

де $\varphi\omega=0$ – напруження немає, тоді:

$$Q = 0,6 \cdot 0,68 \cdot 11 \cdot 19,5(1+0) \cdot 100 = 8751,6(H) > 5443,2(H),$$

отже тріщини не утворюються, поперечна арматура встановлюється конструктивно $d_w = 5 \text{ мм}$, з кроком $S = 100 \text{ мм}$. На опорних ділянках крок стрижнів $S = 100 \text{ мм}$, і по середині $S = 200 \text{ мм}$.

Поперечні ребра армуються конструктивно.

					<i>ВКРМ-192-2022-ПЗ</i>	Арк.
						47
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Розділ 3.
Основи та фундаменти

					<i>БКРМ-192-2022-ПЗ</i>	<i>Арк.</i>
						48
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

3. Основи та фундаменти

3.1. Загальні положення

Будівля, що проектується є 5-поверховою із вбудованими приміщеннями, що будується в м. Дніпро.

Район за сніговим навантаженням – I

Район за вітровим навантаженням – III.

Будівництво ведеться в центрі міста.

За конструктивною жорсткістю будівля відноситься до гнучких споруд.
Значення граничних деформацій для таких споруд:

- відносна різниця осідань $(\Delta S/L)_н=0,002$
- крен $i_н=0,005$
- середнє осідання $S_н=10$ см

3.2. Оцінка ґрунтових умов будівельного майданчика.

За даними буріння на майданчику встановлений такий склад ґрунтів (зверху вниз):

ПЕ №1 – насипний шар, складається з бутового каменю, суглинку гумусованого з включенням будівельного сміття, товщина 0.8м;

ПЕ №2 – суглинок лесовий, жовтувато-коричневий, твердий, товщина 1,6 м;

ПЕ №3 – супісок лесовий жовтий, товщина шару 4,2 м;

ПЕ №4 – пісок дрібний жовтий, водонасичений, товщина шару 1,9 м;

ПЕ №5 – суглинок лесовий, зеленувато-сірий, м'яко пластичний, товщина 4.5 м.

ПЕ №6 – суглинок коричнево-сірий та темно-сірий, товщина шару, пройдена свердловиною, 5,0 м.

На глибині 5,0 м від денної поверхні знаходиться рівень підземних вод.

Визначаємо розрахункові фізико-механічні характеристики ґрунтів.

а) щільність сухого ґрунту: $\rho_d = \frac{\rho}{1+W}$; г/см³

					ВКРМ-192-2022-ПЗ	Арк.
						49
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$\rho_{d2} = \frac{1.72}{1+0.19} = 1.45 \text{ г/см}^3 > 1.4 - \text{середньостисливий}$$

$$\rho_{d3} = \frac{1.70}{1+0.17} = 1.45 \text{ г/см}^3 > 1.4 - \text{середньостисливий}$$

$$\rho_{d4} = \frac{1.81}{1+0.19} = 1.52 \text{ г/см}^3 > 1.4 - \text{середньостисливий}$$

$$\rho_{d5} = \frac{1.83}{1+0.26} = 1.45 \text{ г/см}^3 > 1.4 - \text{середньостисливий}$$

$$\rho_{d6} = \frac{2.01}{1+0.22} = 1.65 \text{ г/см}^3 > 1.6 - \text{малостисливий}$$

б) коефіцієнт пористості: $e = \frac{\rho_s}{\rho_d} - 1$

$$e_2 = \frac{2.65}{1.45} - 1 = 0.83$$

$$e_3 = \frac{2.65}{1.45} - 1 = 0.83$$

$$e_4 = \frac{2.64}{1.52} - 1 = 0.74$$

$$e_5 = \frac{2.67}{1.45} - 1 = 0.84$$

$$e_6 = \frac{2.69}{1.65} - 1 = 0.63$$

в) ступінь вологості $S_r = \frac{W * \rho_s}{e * \rho_w}$

$$S_{r2} = \frac{0.19 * 2.65}{0.83 * 1.0} = 0.6 > 0.5 - \text{вологий};$$

$$S_{r3} = \frac{0.17 * 2.65}{0.83 * 1.0} = 0.54 > 0.5 - \text{вологий, вище РГВ};$$

$$S_{r3} = \frac{0.26 * 2.65}{0.83 * 1.0} = 0.83 > 0.8 - \text{водонасичений, нижче РГВ};$$

$$S_{r4} = \frac{0.20 * 2.64}{0.74 * 1.0} = 0.72 < 0.8 - \text{вологий};$$

$$S_{r5} = \frac{0.26 * 2.67}{0.84 * 1.0} = 0.83 > 0.8 - \text{водонасичений};$$

					ВКРМ-192-2022-ПЗ	Арк.
						50
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$S_{r6} = \frac{0.22 * 2.69}{0.63 * 1.0} = 0.94 > 0.8 \text{ - водонасичений;}$$

г) число пластичності: $\mathfrak{I}_r = W_L - W_p$

$$\mathfrak{I}_{r2} = 0.30 - 0.20 = 0.10 > 0.07 \text{ - суглинок;}$$

$$\mathfrak{I}_{r3} = 0.24 - 0.18 = 0.06 < 0.07 \text{ - суглинок;}$$

$$\mathfrak{I}_{r5} = 0.29 - 0.18 = 0.11 < 0.17 \text{ - суглинок;}$$

$$\mathfrak{I}_{r6} = 0.34 - 0.20 = 0.14 < 0.17 \text{ - суглинок;}$$

д) показник текучості: $\mathfrak{I}_L = \frac{W - W_p}{\mathfrak{I}_p}$

$$\mathfrak{I}_{L2} = \frac{0.19 - 0.20}{0.1} < 0 \text{ - твердий;}$$

$$\mathfrak{I}_{L3} = \frac{0.17 - 0.18}{0.06} < 0 \text{ - твердий, вище РГВ;}$$

$$\mathfrak{I}_{L3} = \frac{0.26 - 0.18}{0.06} = 1.33 > 1 \text{ - текучий, нижче РГВ;}$$

$$\mathfrak{I}_{L5} = \frac{0.26 - 0.18}{0.11} = 0.73 < 0.75 \text{ - м'якопластичний;}$$

$$\mathfrak{I}_{L6} = \frac{0.22 - 0.20}{0.14} = 0.14 < 0.25 \text{ - напівтвердий;}$$

е) питома вага $\gamma = \rho \times 10 \text{ кН/м}^3$

$$\gamma_1 = 16.0 \text{ кН/м}^3;$$

$$\gamma_2 = 17.2 \text{ кН/м}^3;$$

$$\gamma_3 = 17.0 \text{ кН/м}^3; \text{ - вище РГВ}$$

$$\gamma_6 = 20.1 \text{ кН/м}^3;$$

ж) питома вага з урахуванням зважуючої дії води:

$$\gamma_{sb} = \frac{\gamma_s - 10}{1 + l}, \text{ кН/м}^3;$$

$$\gamma_{sb3} = \frac{26.5 - 10}{1 + 0.83} = 9.02, \text{ кН/м}^3; \text{ - нижче РГВ}$$

					ВКРМ-192-2022-ПЗ	Арк.
						51
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$\gamma_{sb4} = \frac{26.4 - 10}{1 + 0.74} = 9.43 \text{ , кН/м}^3;$$

$$\gamma_{sb5} = \frac{26.7 - 10}{1 + 0.84} = 9.08 \text{ , кН/м}^3;$$

Таким чином, шари №2, 3 (вище РГВ) можуть використовуватись як природні основи фундаментів та для пірамідальних і козлових паль. Шар №4 (пісок дрібний) міг би використовуватись як основа палювих фундаментів, але має недостатню товщину. Доброю основою для паль є шар №6 – суглинок малостисливий, отже вибираємо для розрахунку палюві фундаменти із забивних висячих залізобетонних паль.

3.3. Збір навантажень на фундаменти

Площа навантаження:

$$A_{вн} = (2.7 + 2.85) \times 1 \text{ п.м.} = 5.55 \text{ м}^2$$

$$A_{зовн} = 8.1 \times 2.85 = 23.1 \text{ м}^2$$

1. Постійні навантаження:

а) вага покриття:

$$N_{\text{покр. зовн.}} = q_{\text{покр}} \times A_{\text{зовн}} = 1.8 \times 23.1 = 41.6 \text{ кН}$$

$$N_{\text{покр. вн.}} = q_{\text{покр}} \times A_{\text{вн}} = 1.8 \times 5.55 = 10 \text{ кН}$$

$q_{\text{покр}} = 1.8 \text{ кН/м}^2$ – вага 1 м^2 покриття.

б) вага перекриття:

$$N_{\text{перек. зовн.}} = q_{\text{перек}} \times A_{\text{зовн}} \times n = 4.8 \times 23.1 \times 5 = 554.4 \text{ кН}$$

$$N_{\text{перек. вн.}} = q_{\text{перек}} \times A_{\text{вн}} \times n = 4.8 \times 5.55 \times 5 = 133.2 \text{ кН}$$

n – кількість міжповерхових перекриттів, $n = 5$.

в) вага перекриття горища

$$N_{\text{зовн.п.г.}} = 3.8 \times 23.1 = 87.8 \text{ кН}$$

$$N_{\text{вн.п.г.}} = 3.8 \times 5.55 = 21.1 \text{ кН}$$

г) вага зовнішньої стіни 1 та 2 поверхів (силікатна цегла):

					<i>ВКРМ-192-2022-ПЗ</i>	Арк.
						52
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$\Sigma M_B = M_{B1} + M_{B2} = 153.3 + 429.6 = 582.9 \text{ кНм}$$

- вертикальне навантаження на фундаменти від вітру

$$N_B = \pm \Sigma M_B / 2l = 582.9 / 11.4 = 51.2 \text{ кН}$$

г) тимчасове корисне навантаження на перекриття

$$N_{кор} = p \times A \times n \times \psi_A \times \psi_n \times \psi_2$$

$p = 1.5 \text{ кН/м}^2$; для перекриття горища $p = 0.7 \text{ кН/м}^2$

$$\psi_{A1}^{зovн} = 0.4 + \frac{0.6}{\sqrt{A_{зovн} / A_1}} = 0.4 + \frac{0.6}{\sqrt{23.1/9}} = 0.77$$

$$\psi_{A2}^{вн} = 0.4 + \frac{0.6}{\sqrt{A_{вн} / A_1}} = 0.4 + \frac{0.6}{\sqrt{5.55/9}} = 1.16$$

$$\psi_{n1}^{зovн} = 0.4 + \frac{\psi_{A1}^{зovн} - 0.4}{\sqrt{n}} = 0.4 + \frac{0.77 - 0.4}{\sqrt{5}} = 0.56$$

$$\psi_{n1}^{вн} = 0.4 + \frac{\psi_{A1}^{вн} - 0.4}{\sqrt{n}} = 0.4 + \frac{1.16 - 0.4}{\sqrt{5}} = 0.74$$

- для горищного перекриття

$$\psi_{n1гор}^{зovн} = 0.4 + \frac{0.77 - 0.4}{\sqrt{1}} = 0.77$$

$$\psi_{A1}^{зovн} = 0.4 + \frac{1.16 - 0.4}{\sqrt{1}} = 1.16 \text{ Тоді:}$$

$$N_{кор}^{зovн} = 1.5 \times 23.1 \times 5 \times 0.77 \times 0.56 = 74.7 \text{ кН}$$

$$N_{кор}^{вн} = 1.5 \times 5.55 \times 5 \times 1.16 \times 0.74 = 35.7 \text{ кН}$$

- горище перекриття

$$N_{коргор}^{зovн} = 0.7 \times 23.1 \times 1 \times 0.77 \times 0.77 = 9.6 \text{ кН}$$

$$N_{коргор}^{вн} = 0.7 \times 5.55 \times 1 \times 1.16 \times 1.16 = 5.2 \text{ кН}$$

Результати розрахунків зводяться в табл. 3.1.

					ВКРМ-192-2022-ПЗ	Арк.
						54
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Розрахунки навантажень на основи

N	Вид навантажень	Од. вим	Величина навантажень	
			Зовнішня стіна	Внутрішня стіна
	<u>Постійні</u>			
1.	Вага покриття	кН	41.6	10.0
2.	Вага перекриття	кН	490.9	117.9
3.	Вага горищного перекриття	кН	87.8	21.1
4.	Вага стіни	кН	991.4	155.6
5.	Вага застелення	кН	22.7	---
	<u>Тимчасові</u>			
6.	Вага перегородок	кН	82.3	19.8
7.	Вага снігу	кН	8.84	2.12
8.	Навантаження від вітру	кН	51.2	---
9.	Корисне навантаження	кН	84.3	40.9
	Сумарне	кН	1861.0	367.4

Розрахункові лінійні навантаження на фундаменти зовнішньої та внутрішньої стін:

$$N_{\text{зовн}} = \Sigma N_{\text{зовн}} / \text{в} = 1861.0 / 8.1 = 229.8 \text{ п.м.} \quad N_{\text{вн}} = 367.4 \text{ п.м.}$$

3.4. Розрахунок палових фундаментів із забивних призматичних палей

3.4.1. Визначення геометричних параметрів палі.

Несучим шаром для палей є суглинок коричнево-сірий та темно – сірий, напівтвердий, малостисливий з $\rho_d = 1.65 \text{ г/см}^3$ та $E = 20 \text{ МПа}$.

Довжина палі: $L = 0.3 + 3.8 + 1.9 + 4.5 + 2 = 12.5 \text{ м}$.

Приймаємо палю довжиною $L = 13.0 \text{ м}$, за маркою ІІІ 13-35 (СНпр13-35), поперечний переріз $0,35 \times 0,35 \text{ м}$.

									Арк.
									55
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

3.4.2. Розрахунок несучої здатності палі

Несуча здатність висячої палі:

$$F_d = \gamma_C \times (\gamma_{CR} \times R \times A + u \sum_{i=1}^n \gamma_{cf} \times h_i \times f_i)$$

де: $\gamma_C = 1$; $\gamma_{CR} = 1$; $\gamma_{cf} = 1$ – коефіцієнти умов роботи палі та ґрунту;

R – розрахунковий опір ґрунту під подошвою палі, при $\mathfrak{S}_L = 0.14 R = 6500$ кН/м²; $A = 0.35 \times 0.35 = 0.1225$ м² – площа поперечного перерізу палі;

u – периметр поперечного перерізу палі $u = 4 \times 0.35 = 1.4$ м;

f_i – розрахунковий опір по боковій поверхні палі;

h_i – товщина умовного шару ґрунту, але не більше 2 м.

Таблиця 3.2

Розрахунок несучої здатності палі.

№ шару	умов Z, м	Крупність піску	f_i , кН/м ²	h_i , м	$f_i \times h_i$, кН/м
		\mathfrak{S}_L			
1	3.8	1.33	4.9	2.0	9.8
2	5.7	1.33	5.85	1.8	10.53
3	7.55	дрібний	43.8	1.9	83.22
4	9.5	0.73	10.8	2.0	21.6
5	11.5	0.73	10.9	2.0	21.8
6	12.75	0.73	11.0	0.5	22.0
7	13.75	0.14	70.6	1.5	105.9

$$\Sigma f_i \times h_i = 274.85$$

Тоді:

$$F_d = 1 \times (1 \times 6500 \times 0.1225 + 1.4 \times 1 \times 274.85) = 1181.1 \text{ кН}$$

					ВКРМ-192-2022-ПЗ	Арк.
						56
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Розрахункове вертикальне навантаження на палю:

$$N_{\Pi} = \frac{F_d}{\gamma_k} = \frac{1181.1}{1.4} = 844 \text{ кН}$$

Відстань між палями в стрічковому фундаменті:

$$a = N_{\Pi} / 1.1 \times N$$
$$a_{\text{зовн}} = 844 / 1.1 \times 229.8 = 3.34 \text{ м}$$
$$a_{\text{вн}} = 844 / 1.1 \times 367.4 = 2.09 \text{ м}$$

Приймаємо однорядне розміщення паль з відстанню між їх осями від 1.05 м до 2.0...3.0 м.

3.4.3. Визначення розмірів умовного фундаменту

Осідання пального фундаменту визначається як умовного фундаменту глибокого закладання на природній основі. Умовний фундамент обмежується:

знизу – площиною АБ, що проходить через нижні кінці паль;

зверху – поверхнею землі ВГ; по боках – вертикальними

площинами АВ і БГ, що знаходяться на відстані

$$a = h \times \text{tg} \frac{\varphi_{\Pi \text{mt}}}{4}$$

від бокових граней крайніх рядів паль. Розрахунковий кут внутрішнього тертя:

$$\varphi_{\Pi \text{mt}} = \frac{\sum \varphi_i * h_i}{\sum h_i} = \frac{18^0 * 3.8 + 34^0 * 1.9 + 18^0 * 4.5 + 23^0 * 1.8}{3.8 + 1.9 + 4.5 + 1.8} = 21.3^0$$

$$a = 12.0 \text{ tg} \frac{21.3^0}{4} = 1.12 \text{ м}$$

					ВКРМ-192-2022-ПЗ	Арк.
						57
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Розміри умовного фундаменту в плані:

$$B_y^{зобн} = B_y^{вн} = 2a + d = 2 \times 1.12 + 0.35 = 2.59 \text{ м} \approx 2.6 \text{ м}$$

$$L_y^{зобн} = L_y^{вн} = 1 \text{ п.м.}$$

Площа та вага умовного фундаменту:

$$A_{y\phi}^{зобн} = A_{y\phi}^{вн} = B_y * L_y = 2.6 * 1 = 2.6 \text{ м}^2$$

$$G_{y\phi}^{зобн} = G_{y\phi}^{вн} = A_{y\phi} * H_{y\phi} * \gamma = 2.6 * 14.8 * 20 = 769.6 \text{ кН}$$

Середній тиск на рівні подошви умовного фундаменту:

$$p = \frac{N + G_{y\phi}}{A_{y\phi}};$$

$$p_{зобн} = \frac{229.8 + 769.6}{2.6} = 384.4 \text{ кПа}$$

$$p_{вн} = \frac{367.4 + 769.6}{2.6} = 437.3 \text{ кПа}$$

Опір ґрунту під подошвою умовного фундаменту при:

$$\gamma_{c1} = 1.2; \quad \text{при } \varphi = 23^0: M_\gamma = 0.69 \quad b = B_y = 2.6 \text{ м}$$

$$\gamma_{c2} = 1.1; \quad M_q = 3.65 \quad d_1 = H_{y\phi} = 14.8 \text{ м}$$

$$K = 1; K_z = 1 \quad M_c = 6.24 \quad c_{II} = 30 \text{ кПа}$$

$$\gamma_{II} = 20.1 \text{ кН/м}^3 \quad \gamma_{II}^I = 13.1 \text{ кН/м}^3$$

$$R = \frac{1.2 * 1.1}{1} (0.69 * 1 * 2.6 * 20.1 + 3.65 * 14.8 * 13.1 + 6.24 * 30) = 1229 \text{ кПа}$$

Перевіряємо рівняння умови $P \leq R$:

$$P_{зобн} = 384.4 < R = 1229 \text{ кПа}$$

$$P_{вн} = 437.3 < R = 1229 \text{ кПа}$$

					ВКРМ-192-2022-ПЗ	Арк.
						58
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Умова виконується.

3.4.4. Розрахунок осадок паливних фундаментів методом пошарового підсумування

Напруження від власної ваги ґрунту та від зовнішнього навантаження на рівні підшви умовного фундаменту:

$$\sigma_{zgo} = 237.8 + 1.8 \times 20.1 = 274 \text{ кПа}$$

$$P_0^{зовн} = 384.4 - 274 = 110.4 \text{ кПа}$$

$$P_0^{вн} = 437.3 - 274 = 163.3 \text{ кПа}$$

Товщина елементарного шару:

$$H_i = 0.4 \times B_y = 0.4 \times 2.6 = 1.04 \text{ м}$$

Таблиця 3.3

Фундамент під зовнішню стіну

ξ	Z_i , м	α	σ_{zp} , кПа	σ_{zpi} , кПа	h_i , см	E_i , кПа	S_i , см
0	0	1.000	110.4	103.85	104	20000	0.43
0.8	1.04	0.881	97.3	84.1	104		0.35
1.6	2.08	0.642	70.9	61.8	104		0.26
2.4	3.12	0.477	52.7				

Осадка фундаменту:

$$S_{зовн} = \sum S_i = 1.04 \text{ см} < S_u = 10 \text{ см}$$

Умова виконується.

Фундамент під внутрішню стіну

ξ	$Z_i, \text{ м}$	α	$\sigma_{zp}, \text{ кПа}$	$\sigma_{zpi}, \text{ кПа}$	$h_i, \text{ см}$	$E_i, \text{ кПа}$	$S_i, \text{ см}$
0	0	1.000	163.3	153.6	104	20000	0.64
0.8	1.04	0.881	143.9	124.35	104		0.52
1.6	2.08	0.642	104.8	91.35	104		0.38
2.4	3.12	0.477	77.9	69.5	104		0.29
3.2	4.16	0.374	61.1				

Осадка фундаменту:

$$S_{\text{вн}} = \sum S_i = 1.83 \text{ см} < S_u = 10 \text{ см}$$

Умова виконується.

Відносна різниця осадок:

$$\frac{\Delta S}{L} = \frac{1.83 - 1.04}{600} = 0.0013 < \left(\frac{\Delta S}{L} \right)_u = 0.002$$

Умова виконується.

Приймаємо фундаменти із призматичних паль **ПП 13-35**.

Розділ 4
Організаційно-технологічний

					<i>ВКРМ-192-2022-ПЗ</i>	<i>Арк.</i>
						61
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

4.1. Технологія будівельного виробництва

4.1.1. Земляні роботи

- Зрізання рослинного шару ґрунту з навантаженням і складуванням для подальшої рекультивації, вертикальне планування території виконується механізованим способом за допомогою бульдозера Д-606;
- відривання котловану під фундаменти за допомогою одноківшового екскаватора ЕО-3322 з навісним устаткуванням зворотна лопата і ємкістю ковша 0,5 м³ у відвал; глибина котловану контролюється геодезичними приладами;
- ручне доопрацювання ґрунту під стрічкові фундаменти завтовшки 10 см виконується спеціалізованою ланкою різноробочих в кількості 3-х чоловік;
- влаштування водозахисного екрану з ґрунту;
- зворотна засипка ґрунту в пазухи.

4.1.2. Влаштування підземної частини будівлі

Конструктивно фундаменти – стрічкові фундаменти. Стіни підвалу з бетонних блоків.

До початку робіт перевіряємо нівелюванням правильність відмітки основи.

Конструкції фундаменту підлягають здачі згідно з актом до початку виконання робіт зі зведення надземної частини будівлі.

До складу робіт з устрою підземної частини будівлі входять:

- устрій стрічкових фундаментів;
- встановлення блоків стін підвалу;
- вертикальна і горизонтальна гідроізоляція

Монтаж збірних залізобетонних елементів і кладку цегляних стін підвалу проводити за робочими кресленнями з дотриманням норм і правил, передбачених ДБН В.1.2-2:2006 «Навантаження і впливи», ДБН А.3.1-5:2016

					<i>ВКРМ-192-2022-ПЗ</i>	Арк.
						62
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

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

До початку робіт зі зведення підвалу будівлі повинні бути виконані наступні роботи:

- виконані і здані по акту земляні роботи;
- підготовлені інструмент і пристосування
- сплановані майданчики для складування збірних залізобетонних конструкцій;
- забезпечені умови безпечного ведення робіт і виробничої санітарії.

Для виконання робіт по зведенню підвалу будівлі використовується комплексна бригада, що складається з каменярів-монтажників 5-го, 4-го і 3-го розрядів.

Підвал в плані умовно розбивається на захватки. Монтаж конструкцій і матеріалів до робочого місця здійснюється краном СКГ-10.

Укладання блоків фундаментів починається з установки маякових блоків по кутах і в місцях перетину стін. Відповідність положення маякових блоків повинна бути ретельно перевірена згідно проекту за допомогою геодезичних інструментів.

Фундаментний блок (або плита), піднятий монтажним краном до встановлення, зупиняють над місцем встановлення по висоті 5-10 мм. У цьому положенні блок розгортають і центрують, після чого опускають на основу. Проводять вивіряння правильності укладання. У випадку якщо блок встановлений не точно, то він повинен бути піднятий краном і його положення скореговане. Конструкції фундаментів підлягають здачі по акту до початку робіт зі зведення решти частин будівлі.

Вертикальна гідроізоляція

Перед початком виконання гідроізоляції фарбування необхідно вирівняти поверхню холодною ґрунтовкою, яку наносять за допомогою пістолета-

					<i>ВКРМ-192-2022-ПЗ</i>	Арк.
						63
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

фарборозпилювача. Ізоляція поверхні виконується способом газополум'яного напилення за допомогою апарату УПН-4. До пальника по одному шлангу в потоці стислого повітря подається порошок бітуму, а по іншому шлангу – пропан. Порошок бітуму пропускають через полум'я в соплі пальника. Ізоляція повинна бути суцільною, без раковин і тріщин.

Контроль якості

Зсув осей фундаментних блоків відносно разбивочних осей будівлі допускається в межах ± 10 мм.

Перевищення відміток верхніх опорних поверхонь укладених фундаментів по відношенню до проектних відміток не допускається. Допускається відхилення відміток верхніх опорних поверхонь фундаментів в межах 10 мм.

При укладанні плит перекриття підвалу повинні забезпечуватися рівні майданчики, на які спираються плити, опорні конструкції і глибина відповідно до проекту.

Різниця відміток лицьових поверхонь двох суміжних плит перекриття в стику допускається не більше 5 мм.

Зсув в плані плит перекриття щодо їх проектного положення на опорних поверхнях допускається в межах ± 20 мм.

4.1.3. Технологічна карта на зведення надземної частини будівлі

Область застосування

Дана технологічна карта розроблена на виробництво цегляної кладки з монтажем збірних залізобетонних елементів.

До складу робіт, що розглядаються технологічною картою входять:

- пристрій цегляної кладки стін з установкою перемичок;
- монтаж плит перекриття.

					<i>ВКРМ-192-2022-ПЗ</i>	Арк.
						64
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Техніко-економічні показники

Об'єм робіт – 659,8 м³

Трудомісткість на весь об'єм робіт – 688,6 люд-дн

Трудомісткість на монтаж 1 м³ кладки – 1,35 люд-дн

Вироблення на одного робочого в зміну – 0,78 м³

Витрати роботи машин на всю будівлю – 124 маш-зм

Вартість робіт – 1775370 грн

Вартість одного люд-дн – 2570-81 грн

Відомість об'ємів монтажних робіт наведено в табл. 4.1.

Таблиця 4.1

Відомість об'ємів монтажних робіт

Найменування конструкції	Марка	Кількість шт	Маса, т	
			Одного ел-ту	Загальна
1 захватка				
Плити перекриття	П-1	38	2,1	79,8
Плити перекриття	П-2	21	0,82	17,22
Плити перекриття	П-3	11	1,75	19,25
Плити перекриття	П-4	2	0,2	0,4
Плити перекриття	П-5	6	0,43	2,58
Плити перекриття	П-6	27	2,73	73,73
2 захватка				
Плити перекриття	П-1	39	2,1	81,9
Плити перекриття	П-2	20	0,82	16,4
Плити перекриття	П-3	10	1,75	17,5
Плити перекриття	П-6	28	2,73	76,4
Сходові майданчики,		10	2,2	22
Сходові марші		10	0,59	5,9

де a – ширина підкранового шляху;

b – відстань від осі підкранової рейки до найближчої виступаючої частини будівлі

c – відстань від центру ваги елемента до виступаючої частини будівлі з боку крана.

$$L_k = 7,5/2 + 2,6 + 30,25 = 36,6 \text{ м.}$$

Приймаємо кран КБ-674А $Q=8$ т, $L_k=40$ м, $H_k=46$ м.

Організація і технологія будівельного процесу. Загальні положення

Цегляну кладку стін проводити за робочими кресленнями з дотриманням норм і правил, передбачених ДБН В.1.2-2:2006 «Навантаження і впливи», ДБН А.3.1-5:2016 «Організація будівельного виробництва», ДБН А.3.2-2-2009 «Охорона праці і промислова безпека у будівництві» і даної технологічної карти.

До початку робіт зі зведення надземної частини будівлі повинні бути виконані наступні роботи:

- виконані і здані по акту роботи нульового циклу;
- підготовлені інструмент і пристосування
- сплановані майданчики для складування цеглини і збірних залізобетонних конструкцій на один поверх;
- приведені відмітки основ під цегляну кладку;
- забезпечені умови безпечного ведення робіт і виробничої санітарії.

Після закінчення пристрою фундаментів і нульового цикла приступають до виробництва кам'яних робіт. Зовнішні стіни (380 мм) і цегляні стовпи (510 мм) кладе бригада, що складається з ланок у складі 8 каменярів-монтажників. Будівельні матеріали складуються на приоб'єктному складі, а розчин доставляється на будмайданчик в готовому виді розчинозмішувачем.

					<i>ВКРМ-192-2022-ПЗ</i>	Арк.
						67
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Бетонна підготовка під підлоги виконується із залученням авто бетоновоза та використанням поверхневих віброрейок, що ущільнюють бетонну суміш. Ширина смуги бетонування 3,0 м.

Монтаж елементів будівлі здійснюється після завершення кладочних і монолітних робіт із застосуванням самохідного крана методом «на кран».

Послідовність і прийоми робіт при пристрої цегляної кладки.

До початку виробництва кладки необхідно розставити піддони з цеглою і ящики з розчином, у разі потреби, встановити підмости.

Процес кладки складається з:

- подачі і розстилання розчину;
- укладання цегли на розчин із заповненням вертикальних швів;
- перевірки правильності кладки;
- розшивання швів.

Укладання цегли на розчин і заповнення вертикальних швів виконують способами: впритул з підрізуванням розчину, в напівпритул.

Зона складування матеріалів на робочому місці повинна відповідати ширині піддону з цеглою і ящиків з розчином і складає 60-100 см. Відстань між піддонами з цеглою і ящиком з розчином складає 30-40 см. Загальна ширина робочого простору муляра – 200-250 см. Цеглу розташовують уздовж фронту робіт, чергуючи її з ящиками з розчином. При кладці стін з отворами цеглу розташовують напроти простінків, а ящики розчинів напроти отворів.

Цегляну кладку стін ведуть ланками «трійка», в яких провідний муляр кладе верстові ряди, один підручний укладає забутку, а другий подає матеріали. Кладку перегородок виконує ланка «двійка».

Після закінчення кладки кожного поверху обов'язкова перевірка нівеліром горизонтальності і відміток верху кладки. Відхилення у відмітках по висоті поверху повинні бути усунені в рівнях міжповерхових перекриттів.

					<i>ВКРМ-192-2022-ПЗ</i>	Арк.
						68
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

Монтаж залізобетонних конструкцій

Монтаж збірних конструкцій проводиться за робочими кресленнями з дотриманням норм і правил, передбачених ДБН А.3.1-5-96 «Організація будівельного виробництва», ДБН А.3.2-2-2009 «Охорона праці і промислова безпека у будівництві» і даної технологічної карти.

Монтаж збірних залізобетонних конструкцій ведеться роздільним методом.

Строповка конструкцій повинна забезпечити їх підйом і подачу до місця монтажу в проектному положенні.

До початку монтажу плит перекриття і покриття необхідно перевірити положення опорних частин кладки, які повинні знаходитися в одній площині. При монтажі необхідно забезпечити горизонтальність стелі, що утворюється перекриттям. Плити укладаються на шар цементного розчину завтовшки 10-15 мм, монтаж починається від стіни з інвентарних подмостей, а при укладанні наступних плит монтажники знаходяться на раніше змонтованих. Після остаточного вивіряння шви плит закладаються розчином М100. Стики плит перекриття із стінами закладаються вслід за монтажем за допомогою анкерів, що закладаються в цегляні стіни. Пустоти в плитах до початку монтажу закладаються легким бетоном на глибину 120 мм.

Контроль якості кладки

Якість цегляної кладки повинна задовольняти вимогам ДБН В.1.2-14-2009 «Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель». Контроль необхідно здійснювати по ходу кладки, і якщо потрібний, проводити приймання прихованих робіт зі складанням актів. Приймання закінчених кам'яних конструкцій повинне супроводжуватися перевіркою:

- правильності прив'язки, товщини і заповнення швів, а також вертикальності, горизонтальності і прямолінійності поверхонь і кутів кладки;

					<i>ВКРМ-192-2022-ПЗ</i>	Арк.
						69
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- наявність і правильності установки заставних деталей, зв'язків і анкерів;
- якості поверхні фасадних не обштукатурюваних стін, дотримання необхідної перев'язки і розшивання швів.

Відхилення в розмірах кам'яних конструкцій від проектних не повинні перевищувати відхилення, що допускаються, приведені в даній технологічній карті.

Відхилення, що допускаються, при цегляній кладці представлені в табл. 4.2.

Таблиця 4.2

Відхилення, що допускаються, при цегляній кладці

Найменування	Величина відхилень, що допускаються, мм	
	стенів	стовпів
Відхилення:		
- за розмірами (товщиною) конструкції в плані	15	10
- опорних поверхонь	- 10	- 10
- по ширині простінків	- 15	-
- по ширині отворів	+ 15	-
- по зсуву вертикальних осей віконних отворів	20	-
- по зсуву осей конструкцій	10	10
Відхилення поверхонь і кутів укладання від вертикалі:		
- на один поверх	10	10
- на всю будівлю	30	30
Відхилення рядів кладки від горизонталі на 10 м. довгі стіни	15	-
Нерівності на вертикальній поверхні кладки, виявлені при накладенні рейки довгої два метри		
- обштукатурюваною	10	5
- необштукатурюваною	5	5

Відхилення, що допускаються, при монтажі плит покриття

Відхилення відмітки нижньої поверхні двох суміжних плит ± 4 мм.

Відхилення по величині при обпиранні ± 5 мм.

Під час укладання необхідно забезпечити зазори між плитами. Після монтажу плит покриття обов'язково провести інструментальну перевірку монтажного горизонту.

Техніка безпеки

При виробництві робіт зі зведення стін з цеглини необхідно дотримуватися вимог ДБН А.3.2-2-2009 «Охорона праці і промислова безпека у будівництві».

При переміщенні і подачі на робочі місця краном цегли слід застосовувати піддони і вантажозахватні пристрої, що виключають падіння цегли при підйомі.

Рівень кладки після кожного переміщення засобів підмашування повинен бути не менше чим на 0,7 м вище за рівень робочого настилу або перекриття.

Не допускається виконання цегляної кладки в положенні стоячи на стіні.

Не допускається кладка стін наступного поверху без установки несучих конструкцій міжповерхового перекриття, а також майданчиків і маршів в сходовій клітці.

Робочі настили повинні мати рівну поверхню, виступи окремих елементів щита не повинні перевищувати 3 мм, а зазор між його елементами – 5 мм.

Робочі настили повинні мати захисні огорожі заввишки не менше 1,1 м від рівня настилу. Зазор між стіною і настилом повинен бути не більше 5 см.

Переміщення монтованих конструкцій в горизонтальному напрямі проводиться на висоті не менше 0,5 м над іншими предметами або раніше змонтованими конструкціями.

Поданий елемент опускають над місцем його установки не більше ніж на 30 см вище за проектне положення, після чого виконується наведення його на місце установки.

					<i>ВКРМ-192-2022-ПЗ</i>	Арк.
						71
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

Переміщення встановленого елемента після звільнення його від вантажозахватних пристосувань не допускається.

4.1.5. Влаштування підлоги

Ущільнення і бетонна підготовка

До влаштування бетонного підстилаючого шару виконують щебеневу підготовку шляхом ущільнення разровненого ґрунту щебенем до стану, що виключає можливість осадки будівлі, мотокатками ДУ-97. Ґрунти основи перед укладанням бетонної суміші зволожують, щоб вони не відсисали вологу з бетону під час його тверднення. Підстилаючий шар бетонують смугами шириною 3 м з використанням маякових рейок, які виставляють по нівеліру, оскільки їх рівень визначає рівень підлоги. Смуги бетонують через одну і ущільнюють поверхневими вібраторами. Лицьову поверхню бетону загладжують брезентовою стрічкою шириною 30 см. Бетон до місця укладання подають гусеничним краном МКГ-20.

Бетонні підлоги. Для пристрою підлоги на поверхні бетонної основи закріплюють дерев'яні рейки, між якими укладають бетонну суміш або цементний розчин і ущільнюють вібрацією. Поверхню розчину вирівнюють за допомогою рейки, яку переміщують частими рухами уперек смуги. Поверхня підлоги залізниться шляхом посипання її просіяним цементом і загладжування сталевими гладилками.

Керамічні підлоги. До початку пристрою керамічної підлоги готують основу, ліквідовуючи на ній западини, вибоїни, різкі виступи і опуклості. Керамічну плитку укладають на шар цементно-піщаного розчину, починаючи з установки по косинцю і рівню марок з плиток в кутах приміщень. Між марками, користуючись шнуром, рейкою і рівнем, настиляють маякові ряди по контуру приміщення, після чого укладають проміжні плитки. Товщина швів між плитками не повинна перевищувати 2 мм. Укладене плиткове покриття засипають вологою тирсою і оберігають від руху по ньому до закріплення

					<i>ВКРМ-192-2022-ПЗ</i>	Арк.
						72
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

плиток покриття. Через 1-2 доби шви заповнюють цементним тістом, надлишки його видаляють гумовим шпателем і вологим дрантям. Після тужавіння розчину в швах поверхню підлоги протирають вологим дрантям і промивають водою.

Лінолеумні підлоги. Не пізніше чим за добу до наклейки лінолеуму поверхню вирівнюючої стяжки шліфують шліфувальною машинкою, очищають від пилу і ґрунтують. Лінолеум заздалегідь розкроюється із запасом 3-4 см по довжині (на усадку) і 10 мм на кожен стик по ширині (на прирізання), маркірується із зворотного боку, укладається в стопки лицьовим шаром вниз і витримується в такому положенні три доби. Наклеюється лінолеум на шар клею, що наноситься зубчатими сталевими шпателями на поверхню стяжки, що ґрунтує, і наочується валиками. Стики полотниць заздалегідь зварюють на спеціальних машинах струмами високої частоти.

4.1.6. Роботи оздоблювального циклу

Штукатурні роботи. Штукатурка поверхонь проводиться по заздалегідь провішеній поверхні по маякових смугах механізованим способом за допомогою розчинонасоса, що входить до складу штукатурного агрегату СО-57. Розчин наноситься в три шари, кожен подальший шар наноситься після затвердіння попереднього. Для затирання накривного шару використовуються затирочні шліфувальні машинки, що входять в нормокомплект штукатурного агрегату. Товщина штукатурки – 15 мм.

Облицювальні роботи. Після вивіряння поверхню розбивають на ряди для установки плиток. Укладання починають з установки чотирьох маякових плиток по кутах поверхні стіни. Якщо довжина стіни більше 4 м, то між кутовими маяковими плитками встановлюють проміжні. Подальшу установку плиток проводять по шнурах або шаблонах. Ширина швів між плитками повинна бути не більше 1 мм. Для витримки однорідності величини швів застосовуються пластикові хрестики.

					<i>ВКРМ-192-2022-ПЗ</i>	Арк.
						73
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Малярні роботи. Малярні роботи починаються з ґрунтування поверхні рідкими складами ґрунтовок, після чого виконується шпаклювання, спочатку часткове, а потім повне для загального вирівнювання поверхні, шкіркою або пемзою до отримання гладкої поверхні. Для нанесення водних складів застосовується електричний або ручний краскопульт, для масляних складів – пневматичні установки з пістолетами-фарборозпилювачами.

4.1.7. Покрівельні роботи

Листи металочерепиці поставляються на будівельні об'єкти з заводів, як правило, за попередньо заявленими розмірами, які встановлюються в результаті ретельних обмірів скату даху.

При обмірах скату враховується неодмінна умова – листи металочерепиці укладають на риштування так, щоб край її виступав назовні не більш, ніж на 40 мм. Перевищення цього розміру (40 мм) не допускається через можливі деформації листа.

При влаштуванні крокв і риштування не повинно бути перекосів, скати повинні мати всі розміри відповідно до проекту.

Перед початком влаштування покрівлі з металочерепиці виконати контрольний обмір схилів з встановленням площинності та їх перпендикулярності по відношенню до ліній коника і карнизів. Цей процес є контрольним тому, що він буде визначальним для дотримання якості укладання металочерепиці.

Риштування під листи металочерепиці виконується з антисептованих дощок для листів «Класик» (тип I) відстань від крайньої лати – 300 мм, наступні відстані між осями – 350 мм; для листів МП «Еліт» (тип II) відстань від крайньої лати – 350 мм, наступні відстані між осями – 400 мм; для листів (тип I) відстань від крайньої лати – 300 мм, наступні відстані за осями – 350 мм. Вихідна на карниз дошка повинна бути на 10-15 мм товща за інших.

					<i>ВКРМ-192-2022-ПЗ</i>	Арк.
						74
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Машини, устаткування, інструмент, інвентар і пристосування	Тип	Марка	Кількість	Технічна характеристика
Молоток-кірка			1	-
Рівень будівельний			1	-
Схил			1	-
Рулетка 20 м	0		1	-
Метр складаний металевий	-		2	-
Порядовка кутова	-		3	-
Косинець дерев'яний			1	-
Правило	-		2	-
Підмости	-		1	-
Інвентарні підпори	-		6	-
Піддони для цегли	-		82	-
Ящики металеві	-		2	-

4.2. Організація будівельного виробництва

4.2.1. Умови організації і здійснення будівництва

Будівництво комплексу ведеться у весняно-осінній період в м. Сєверодонецьк.

Земельна ділянка, відведена під будівництво, пов'язана з існуючими дорогами, що забезпечує доставку матеріалів автотранспортом. Під'їзні та внутрішньомайданчикові дороги заздалегідь поліпшуються гранульованим шлаком в підготовчий період, надалі їх використовують під постійні дороги і майданчики.

У підготовчий період проводиться повна інженерна підготовка будівництва, обладналося побутове містечко і тимчасові приміщення адміністративного, господарсько-складського характеру. Доставка конструкцій проводиться автотранспортом.

Будівельний майданчик забезпечується електроенергією від існуючої заводської мережі, для водопостачання влаштовується тимчасове водовідведення з тупиковою розводкою від існуючого водопроводу.

При влаштуванні будівельного майданчика враховуються вимоги і норми проектування будівельних майданчиків, використовуваних при проектуванні будгенпланів.

4.2.2. Рішення по технологічній послідовності і методам виробництва робіт

При підготовці території будівельного майданчика в підготовчий період виконати вертикальне планування, підвести тимчасові дороги, водопостачання, електропостачання, обладнати складські майданчики, побутове містечко, захистити територію інвентарною огорожею.

Земляні роботи виконувати послідовно за допомогою екскаватора ЕО-3322 з навісним устаткуванням «зворотна лопата». Зворотну засипку проводити

					<i>ВКРМ-192-2022-ПЗ</i>	Арк.
						77
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

після пристрою підвалу і підведення підземних комунікацій бульдозером Д-606 з пошаровим ущільненням відсипаного ґрунту пневмотрамбівками ТР-1.

Зведення надземної частини будівлі проводити після зворотної засипки. Роботи проводити потоковим методом. Будівлю розбити на захватки. У якості захватки прийняти один поверх.

Після закінчення зведення надземної частини будівлі виконуються покрівельні роботи. Подача матеріалів на крівлю здійснюється переставними легкими кранами «Піонер». Під час пристрою покрівлі з хвилястих азбестоцементних листів забороняється виконання зовнішніх робіт.

Подача матеріалів і механізоване нанесення штукатурних шарів виконується за допомогою штукатурного агрегату СО- 57.

Після виконання штукатурних робіт виконати роботи з облицювання стін керамічною плиткою, пристрою керамічної підлоги. Подачу розчину на робочі місця проводити бетононасосом.

По закінченню всіх видів «мокрих» обробних робіт виконується фарбування поверхонь клейовими і масляними складами за допомогою нормокомплекту механізованого інструменту, що входить до складу малярної станції СО-115. Після закінчення малярних робіт виконуються роботи з улаштування лінолеумних підлог.

4.2.3. Об'єми будівельно-монтажних робіт та їх трудомісткість

Об'єми загальнобудівельних робіт основного періоду підраховуються на підставі архітектурно-будівельних креслень проекту і специфікацій збірних конструкцій в одиницях вимірювання, прийнятих в ДСТУ Б Д.2.2-15:2012 «Кошторисні норми на будівельні роботи. Оздоблювальні роботи (Збірник 15)».

Об'єми спеціальних будівельно-монтажних робіт визначаються в процентному відношенні до трудомісткості загальнобудівельних робіт. Тривалість роботи по задачі об'єкту в експлуатацію приймається рівною 3 дням.

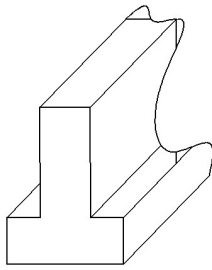
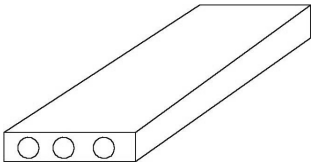
Підрахунок об'ємів робіт ведемо в табличній формі (табл. 4.5).

					<i>ВКРМ-192-2022-ПЗ</i>	Арк.
						78
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

На основі вихідних даних складаємо специфікацію конструкцій (табл. 4.4).

Таблиця 4.4

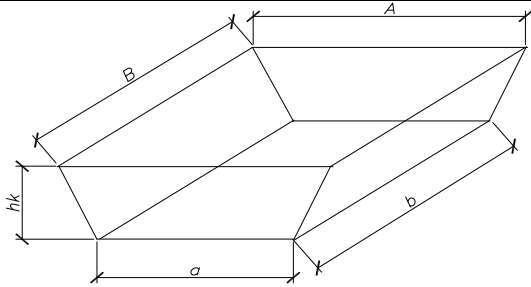
Специфікація залізобетонних конструкцій

№ з/п	Найменування	Марка	Кількість	Ескіз	Маса, т		Об'єм, м ³	
					на од.	загал.	на од.	загал.
1	Фундамент монолітний стрічковий з/б	Ф1	1		178.8	178.8	71.52	71.52
		Ф2	1		235.1	235.1	94.04	94.04
3	Монолітні ділянки	МУ1	1		0.78	0.78	0.31	0.31
4	Плити перекриття	П-1	77		2.1	161.7	2.16	166.32
		П-2	41		0.82	33.62	0.9	36.9
		П-3	21		1.75	36.75	1.8	37.8
		П-4	2		0.2	0.4	0.79	1.58
		П-5	6		0.43	2.58	0.03	0.15
		П-6	55		2.73	150.2	2.7	148.5

4.3. Визначення об'ємів робіт на період будівництва

Об'єми будівельно-монтажних робіт підраховуємо на підставі вихідних даних за правилами і в номенклатурі і одиницях, прийнятих згідно ДСТУ Б Д.2.2-47:2012 «Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи». Фізичний об'єм робіт уточнюємо за робочими кресленнями попередніх розділів.

Відомість об'ємів робіт

№ з/п	Найменування робіт	Од. вим.	Ескіз та формула підрахунку	Об'єм робіт
А. Підземна частина				
1	Зрізання ґрунту бульдозером	1000 м ³	$303.03 \times 0,2 = 60.612$	0,061
2	Ущільнення ґрунту	1000 м ³	$0,303 \times 0,15$	0,046
3	Розробка котловану під фундаменти	1000 м ³	 $V_k = \frac{h_k}{6} [(2A + a_1)B + (2a_1 + A)b_1] =$ $V_k = \frac{1,9}{6} [(2 \cdot 21,65 + 19,75)21,41 +$ $+ (2 \cdot 19,75 + 21,65)21,32] =$ $= 738,296 \text{ м}^3$	0,739
4	Розробка траншей під фундаменти	1000 м ³	$V = (b + mh)hl$ $V = (1,15 + 1 \cdot 1,9)1,9 \cdot 129,78 = 470,01$	0,047
5	Розробка ґрунту вручну	100 м ³	$V_{yp} = V_k \cdot 0,07 = 738,3 \cdot 0,07$	0,52
6	Засипка котловану	1000 м ³	$V_{36.3} = \frac{(0,65 + 1,65)}{(2\kappa_{p.o})} Ph_k =$ $= \frac{(0,65 + 1,65)}{(2 \cdot 1,05)} (19,75 + 21,32) \cdot 2 \cdot 1,9$	1,71

4.4. Об'єктний будгенплан

Проектування будгенплану починають з визначення кількості і місць розташування будівельних машин, оскільки від цього залежить розташування приоб'єктних складів, тимчасових під'їздів, місць установки силових пунктів електроживлення. Потім визначають склад тимчасових будівель, їх розміри, проводжу розміщення інвентарних будівель, прив'язку тимчасових комунікацій з визначенням місць підключення до постійних мереж або джерел забезпечення.

4.5. Визначення потреби і вибір типів тимчасових будівель

Підставою для розрахунку складу персоналу є графік руху робочих на основний період будівництва.

По графіку визначаю максимальне число робочих в найбільш численну зміну - $N_{\max}=27$ чоловік.

Загальна чисельність персоналу, зайнятого на будівництві:

$$N=(N_{\text{роб}}+N_{\text{ітп}}+N_{\text{служ}}+N_{\text{моп}})\times 1,06$$

де $N_{\text{ітп}}$ – чисельність інженерно-технічних працівників, чол.

$$N_{\text{ітп}} = N_{\max}\times 12\% = 3 \text{ чоловіка}$$

$N_{\text{моп}}$ – чисельність молодшого обслуговуючого персоналу, чол.

$$N_{\text{моп}}= N_{\max}\times 1\% = 1 \text{ чоловік}$$

$N_{\text{служ}}$ – чисельність службовців, чол.

$$N_{\text{служ}}= N_{\max}\times 4\% = 1 \text{ чоловік}$$

					<i>ВКРМ-192-2022-ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		85

1	2	3	4	5	6	7	8
Туалет	27	0.07	1,89	8очк.	8.7×2.9×2.5	ТСП-2-800	1
Їдальня - роздавальна	27	0.6	18,6	24	8×2.9×2.5	Пересувні СРП-22	1
Об'єкти різного призначення							
Інструментальна майстерня для нормокompлектів штукатурів	-	-	-	18	7×2.8×2.8	6297-1	1
Майстерня інструментально-роздавальна для покрівельних робіт	-	-	-	10.8	4.4×2.5×2.4	НИРК	1
Кладова матеріально-технічна	-	-	-	24.3	8.5×3.1×2.8	ПСМ-4	1

4.6. Розрахунок складського господарства

Приоб'єктні склади організують для тимчасового зберігання матеріалів, виробів, конструкцій і устаткування безпосередньо на будівельному майданчику.

Розрахунковий запас матеріалів, що мають складуватись на будівельному майданчику:

$$P_{скл.} = \frac{P}{T} n * r_1 * r_2$$

де P – кількість матеріалів, необхідна для виконання заданого обсягу робіт;

T – тривалість виконання робіт згідно з календарним планом;

n – норма запасу матеріалу на складі, днів;

r₁ – коефіцієнт нерівномірності постачання матеріалів, r₁ = 1,1;

r₂ – коефіцієнт нерівномірності виробничого споживання матеріалу, r₂=1,3.

Корисна площа складів

$$F = \frac{P_{скл.}}{q}$$

де q – норма складування матеріалів на 1 м² площі складів.

Загальна площа складу

$$S = \frac{F}{B}$$

де B – коефіцієнт використання площини складу..

Розрахунок виконується у вигляді табл. 4.8.

									Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					87

Таблиця 4.8		Відомість розрахунку складів.				
Конструкції	1					
Од. виміру	2	Т	ш	т.	м	2
Загальна потреба Р	3	174,69	12600	785	500	
Тривалість використання матеріалів Т, дн.	4	45	4	90	17	
Найбільші денні витрати Р/Т	5	3,88	3150	205.63	29,5	
Число днів запасу, n	6	5	3	3	3	
Коеф. нерівності постачання r_1	7	1.1				
Коеф. нерівності споживання r_2	8	1.3				
Запас на складі	9	19,4	9450	235,5	89	
Норма зберігання q на 1м ²	10	40	100	10	25	
Корисна площа складу F, м ²	11	0.485	94,5	9.8	3,56	
Коеф. використання площі складу	12	0.6	0.6	0.6	0.45	
Повна площа складу, S	13	28	56,7	16.33	4.6	
Розмір складу, м	14	14x 14	9x6. 5	6x3	6x1. 5	
Характеристика складів	15	відкритий	---	Закритий	Відкритий у штабелях	

Продовження таблиці 4.8														
Відомість розрахунку складів.														
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Плити перекриття	М ₃	157,3	10	15,73	5			112,46	0,8	140,6	0,6	234,3	16 x1 5	Відкритий у штабелях
Сходові марші і площадки	М ₃	4,12	1, 5	2,75	5			19,64	0,8	24,55	0,6	40,9	8x 6	Відкритий у штабелях
Пологна дверей	М ₂	186,4	3	62,1	5	1,1	1,3	444,25	44	10,1	0,5	20,19	6x 6	Відкритий у штабелях
Скло віконне	М ₂	97	5	19,4	5			138,71	200	0,7	0,6	1,16	6x 6	Закритий

4.7. Розрахунок тимчасового водопостачання

Проектування і розміщення споруд мереж водопостачання проводилося відповідно до ДБН. Параметри тимчасових мереж водопостачання встановлюю в такій послідовності:

- розрахунок потреби у воді;
- вибір джерел водопостачання;
- складання принципової схеми і розрахунок діаметрів трубопроводів.

Вода на будівельному майданчику витрачається на виробничі, господарсько-побутові потреби, а також на випадки гасіння пожеж. Розрахунок проводився для періоду будівництва з найбільш інтенсивним водоспоживанням роздільно для виробничо-побутових потреб і для пожежогасінні.

Витрату води на виробничо-технологічні потреби визначаємо за формулою

$$Q_{\text{вт}} = \frac{V * q_1 * K_1}{3600 * t}$$

де V – об'єм будівельно-монтажних робіт в добу

q_1 – норма питомої витрати води, л;

K_1 – коефіцієнт годинної нерівномірності споживання води.

t – число годин, що враховується розрахунком, в зміну.

Витрати на господарський питні потреби визначаю за формулою

$$Q_{\text{госп}} = \frac{N_{\text{max}} * q_3 * K_3}{3600 * t}$$

де N_{max} – максимальне число робочих в зміну (по графіку руху робочих);

q_3 – норма питомої витрати води на одного працює в зміну (для майданчиків з каналізацією $q_3=20-25$);

K_3 – коефіцієнт годинної нерівномірності водоспоживання.

					ВКРМ-192-2022-ПЗ	Арк.
						90
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Розрахунок потреби в тимчасовому електропостачанні

Найменування споживачів	Од. вим.	Кілк.	Питома потужн. на один. зм. кВт	Коеф-т попиту К	Коеф. потуж- ності $\cos \varphi_3$	Сум. потужність, кВт
<u>Силові споживачі</u>						
Кран баштовий в/підйомність до 5 т	шт	1	50	0,5	0,7	178.57
Апарат, електрозварювання	шт.	2	30	0,5	0,4	187.5
Підйомник щогловий	шт	5	10	0,3	0,7	21.43
<u>Внутрішнє освітлення</u>						
Адміністративні і культурно- побутові приміщення	м ²	146	0,015	0,8	1	1.75
Душові, туалети	м ²	157.2	0,003	0,8	1	1.89
Закриті складські майданчики	м ²	18	0,015	0,8	1	0.04
Їдальні	м ²	72	0,01	0,8	1	0.58
Навіси	м ²	219	0,003	0,35	1	0.23
Майстерні	м ²	53.1	0,018	0,8	1	0.76
<u>Зовнішнє освітлення</u>						
Основні дороги	км	0,4	5,0	1	1	2
Відкриті складські майданчики	100 м ²	0.09	0,12	1	1	1.08
Територія будівництва	100м ²	70.0	0,04	1	1	2.8
<u>Разом:</u>						396.8

Визначивши необхідну потужність ($P_{тр} = 396,88$ кВт) підтверджується, що підпитка об'єкту буде виконана від трансформаторної підстанції СКТП-560 – закрита конструкція.

Розрахунок електричних навантажень виконується на час максимального споживання електроенергії по циклограмі і оформляється у вигляді таблиці.

									Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					93

4.9 Калькуляція трудовитрат

Таблиця 4.11

п/п	Найменування робіт	Ед. вимірювання	Об'єм по захватках	Праце ємкість		Машино ємкість		Склад ланки	Змінність раб.	Продолжітельн. у днях	Обґрунтування ДБН
				На од. Чол. годин	На важ об'єм чол. годин	На од. маш. змін	На важ об'єм маш. згодин				
1	Планування площ механізованим способом, група ґрунтів 2	1000м ²	0,061	--	--	2,36	2,36	машинист бр - 1	1	0,5	E1-145- 2
2	Ущільнення ґрунту причіпними котками на пневмоколісному ходу масою 25 т за перший прохід по одному сліду при товщині шару 25 см	1000м ³	0,046	--	--	38,17	2	машинист бр - 1	1	0,5	E1-130- 1

ВКРМ-192-2022 - ПЗ

Лист

Ізм.

Лист

№ док.м.

Подпись

Дата

Зам.
Лист
№ докум.
Подпись
Дата

Продовження таблиці 4.11 Калькуляція трудовитрат

3	Розроблення ґрунту у відвал екскаваторами "драглайн" або "зворотна лопата" з ковшом місткістю 0,4 [0,3-0,45] м3, група ґрунтів	1000м ³	0,739	12,31	79,90	9	59	машиніст 6р – 1 помічник машиніста 5р – 1	2	2,5	E1-13-2
4	Розроблення ґрунту траншейними роторними екскаваторами при ширині траншеї 1,2 м, глибині до 1,4 м, група ґрунтів 2	1000 м ³	0,047	--	--	41,29	2	машиніст 6р – 1 помічник машиніста 5р – 1	1	0,5	E1-14-2
5	Розробка ґрунту вручну з кріпленням у траншеях шириною до 2 м, глибиною до 2 м, група ґрунтів 2	100 м ³	0,52	321,3 0	167	--	--	землекоп 3р – 1	2	20	E1-162- 2

ВКРМ – 192-2022 - ПЗ

Лист

Зм.	Продовження таблиці 4.11 Калькуляція трудовитрат											
Лист												
№ док.												
Подпись												
Дата												
ВКРМ-192-2022 - ПЗ												
Лист												
6	Ущільнення ґрунту пневматичними трамбівками, група ґрунтів 1, 2	100 м ³	3,52	18,36	65	5,74	20	тракторист 6р – 1	2	4	E1-134-1	
7	Улаштування стрічкових фундаментів залізобетонних, при ширині зверху до 1000 мм	100 м ³	1,655	522,0	864	107,19	177	бетонник 5р - 1 4р – 1 2р - 1	2	18	E6-1-22	
8	Улаштування гідроізоляції обмазувальної бітумною мастикою в один шар товщиною 2 мм	100 м ²	2,25	38,39	86	3,79	9	ізолювальн ик 4р – 1 3р – 1	1	5	E11-4-5	
9	Обклеювання руберойдом або гідроізолон на нафтобітумі в 1 шар	м ²	78	1,34	105	1,03	2	ізолировщ 3р – 1 2р – 1	2	3	E13-37-1	

Змін
Лист
№ док.м.
Подпись
Дата

Продовження таблиці 4.11 Калькуляція трудовитрат

10	Укладання панелей перекриття з площею до 15 м ² [для будівництва в районах із сейсмічністю до 6 балів]	100 шт	0,35	387,1 5	136	124,3 2	44	МОНТАЖНИК 5р – 1 4р – 1 3р – 1 2р – 1 машинист крана 6р – 1	2	1	E7-45-2
11	Улаштування бетонного покриття товщиною 30 мм	100 м ²	0,313	57,04	18	6,68	2	бетонник 4р – 1 2р - 1	1	1	E11-15-1
12	Мурування зовнішніх простих стін з цегли силікатної при висоті поверху до 4 м	м ³	582	7,17	4173	1,36	794	каменщик 5р - 1 4р – 1 2р – 1	2	40	E8-6-1

ВКРМ-192-2022 - ПЗ

Лист

№ док.	№ док.	№ док.	№ док.	№ док.	№ док.	№ док.	№ док.	№ док.	№ док.	№ док.	№ док.	№ док.	
Изм.	Лист	№ док.	Подпись	Дата									
Продовження таблиці 4.11 Калькуляція трудовитрат													
13	Засипка траншей і котлованів бульдозерами потужністю 79 кВт [108 к.с.] з переміщенням ґрунту до 5 м, група ґрунтів 2	1000 м ³	1,71	--	--	14,31	24	тракторист 6р – 1	1	0,5	E1-27-5		
14	Укладання панелей перекриття з площею до 15 м ² [для будівництва в районах із сейсмічністю до 6 балів]	100 шт	1,67	387,1 5	647	124,3 2	208	МОНТАЖНИК 5р – 1 4р – 1 3р – 1 2р – 1 машинист крана 6р – 1	2	8	E7-45-2		
15	Укладання перемичок масою до 0,3 т	100 шт	2,38	21,46	51	21,4	51	МОНТАЖНИК 4р – 1, 3р – 2, 2р – 1 Машин.крана -на 6р – 1	1	1,5	E7-44-10		
Лист													

ВКРМ-192-2022 - ПЗ

Зам.
Лист
№ док.
Подпись
Дата

Продовження таблиці 4.11 Калькуляція трудовитрат

16	Мурування внутрішніх стін з цегли керамічної при висоті поверху до 4 м	М ³	77,84	6,92	539	1,38	107	каменщик 5р - 1 4р - 1 2р - 1	2	11	E8-6-7
17	Установлення сходових площадок масою до 1 т	100 шт	0,1	227,6 5	23	100,7	10	МОНТАЖНИК 4р - 2 3р - 1 2р - 1 машиніст крану 6р - 1	1	0,5	E7-47-1
18	Установлення сходових маршів без зварювання масою більше 1 т	100 шт	0,1	319,0	32,0	131,2 5	13	МОНТАЖНИК 4р - 2 3р - 1 2р - 1 машиніст крану 6р - 1	1	0,5	E7-47-4

ВКРМ-192-2022 - ПЗ

Лист

Зм.	
Лист	
№ док.	
Подпись	
Дата	
ВКРМ-192-2022 - ПЗ	
Лист	

Продовження таблиці 4.11 Калькуляція трудовитрат

22	Улаштування покрівлі із металочерепиці по дерев'яних латах з їх улаштуванням	100 м ²	3,81	66,99	255	3,4	13	покрівельн ик 4р – 1 3р – 1	2	6	E12-10-1
23	Утеплення покриття плитами негорючими теплоізоляційними базальтоволокняними в один шар	100 м ²	2,053	63,61	131	1,95	4	ізолювальн ик 4р – 1 3р – 1	2	4	E12-18-3
24	Установлення віконних блоків з роздільними [роздільно-спареними] рамами у кам'яних стінах житлових і громадських будівель при площі прорізу більше 2 м ²	100 м ²	0,97	252,8	245	25,06	24	монтажник 5р – 1 4р – 1 3р – 1 2р – 1 машиніст крану 6р – 1	1	6	E10-18-4

№ п/п	Назва роботи	кількість	ціна за одиницю	ціна за одиницю з ПДВ	ціна за одиницю з ПДВ з урахуванням накладних витрат	ціна за одиницю з ПДВ з урахуванням накладних витрат з урахуванням ризику	ціна за одиницю з ПДВ з урахуванням накладних витрат з урахуванням ризику з урахуванням інфляції	ціна за одиницю з ПДВ з урахуванням накладних витрат з урахуванням ризику з урахуванням інфляції з урахуванням ризику	кількість	кількість	кількість	кількість
<i>Продовження таблиці 4.11 Калькуляція трудовитрат</i>												
25	Установлення дверних блоків у зовнішніх і внутрішніх прорізах кам'яних стін, площа прорізу до 3 м ²	100 м ²	1,864	142,04	165	38,08	71	МОНТАЖНИК 5р – 1 4р – 1 3р – 1 2р – 1 МАШИНИСТ крана 6р – 1	1	4		E10-26-1
26	Улаштування покриття з лінолеуму полівінілхлоридного на теплозвукоізолювальній підоснові насухо із зварюванням полотнищ у стиках	100 м ²	7,85	85,01	667	13,37	105	Облицюв. 4р – 1 3р - 1	2	20		E11-36-3
27	Улаштування покриття на цементному розчині з плиток керамічних одноколірних із фарбником	100 м ²	1,26	167,48	221	20,07	25	Облицюв. 4р – 1 3р - 1	2	6		E11-27-3

ВКРМ-192-2022 - ПЗ

Лист

Зм.	
Лист	
№ док.	
Подпись	
Дата	
ВКРМ-192-2022 - ПЗ	
Лист	

Продовження таблиці 4.11 Калькуляція трудовитрат

28	Поліпшене штукатурення цементно-вапняним розчином по каменю і бетону стелі	100 м ²	19,1	123,7 5	2364	9,47	181	маляр 3р - 1	2	140	E15-61-4
29	Обклеювання стін тисненими і цупкими шпалерами	100 м ²	14,58	69,79	1018	0,25	4	маляр 4р - 1 3р - 1	2	30	E15-251-2
30	Високоякісне штукатурення декоративним розчином по каменю стін гладких	100 м ²	5,97	235,9 5	1409	3,29	20	маляр 4р - 1 3р - 1	2	44	E15-55-1
31	Високоякісне штукатурення декоративним розчином по каменю цоколів	100 м ²	0,985	235,9 5	232	3,29	20	маляр 4р - 1 3р - 1	2	7	E15-55-1

Зам.
Лист
№ докум.
Подпись
Дата

Продовження таблиці 4.11 Калькуляція трудовитрат

32	Улаштування відмостки товщиною 4 см із гарячих асфальтобетонних щільних крупнозернистих сумішей типу	100 м ²	1,005	52,75	5	36,32	4	асфальтобе тонщик 4р – 1 2р – 1	1	0,5	E27-53- 4
Всього 18418											
33	Монтаж технологічного устаткування	10%				1842					
34	Пуско-налагоджувальні роботи	2%				368.8					
35	Санітарно-технічні роботи	10%				1842					
36	Електромонтажні роботи	5%				920,9					
37	Впорядкування території	5%				920.9					
38	Озеленення території	0,5%				92,2					
39	Інші роботи	5%				920.9					
40	Здача об'єкту в експлуатацію	1%				184,4					

ВКРМ – 192-2022 - ПЗ

Лист

4.10. Техніко-економічні показники будгенплану

Площа території будівельного майданчика, м ²	5400
Площа забудови, м ²	351,85
Площа складів, м ²	
Відкритих	264
Закритих	70
Навісів	162
Площа тимчасових будівель, м ²	136
Протяжність тимчасових доріг, м	210
Протяжність тимчасових інженерних мереж, м	390
Коефіцієнт забудови, %	0,065
Показник компактності, %	0,221

4.11. Заходи щодо охорони праці та промислової безпеки при організації будівельного майданчика

Для забезпечення безпечного і нешкідливого виробництва робіт при проектуванні об'єктного будгенплану передбачені спеціальні заходи відповідно ДБН А.3.2-2-2009 «Охорона праці і промислова безпека у будівництві» (огорожа території будівництва, небезпечних зон дії монтажних машин і проходів через транспортні шляхи; освітлення будівельного майданчика і робочих місць; заходи, що виключають небезпеку ураження електричним струмом; організація санітарно-побутового обслуговування робочих; розстановка знаків безпеки і показників).

Необхідно врахувати протипожежні вимоги, які знаходять віддзеркалення в розміщенні тимчасових будівель і споруд з протипожежними розривами, в розташуванні доріг, пристрої пожежних проїздів, розстановці гідрантів, місць паління і розміщення пожежного інвентарю та устаткування, зберігання горючих матеріалів.

					ВКРМ-192-2022-ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		105

Природоохоронні заходи при проектуванні будгенплану слід здійснювати за наступними напрямками: зменшення забруднення повітря, боротьба з шумом, охорона і раціональне використання водних ресурсів землі і ґрунту.

Найбільш можливими в розділі будгенплану можуть бути наступні заходи:

- установка чітких розмірів і меж будівельного майданчика;
- збереження існуючої на території будівельного майданчика деревно-чагарникової рослинності і трав'янисто-ґрунтового покриву шляхом виконання під час підготовчого періоду пересадок для використання в інших місцях або тут же після завершення основних робіт;
 - раціональне розміщення тимчасових будівель і споруд з урахуванням існуючих дерев і чагарників;
 - заборона використання дерев для підвіски електрокабелів, освітлювальної арматури і прибивання плакатів і покажчиків;
 - своєчасний і якісний пристрій під'їзних і внутрішньобудівельних доріг;
 - усунення відкритого зберігання, вантаження і перевезення матеріалів, що порошать, шляхом використання контейнерів.

					<i>ВКРМ-192-2022-ПЗ</i>	Арк.
						106
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Розділ 5
Економіка будівництва

					<i>ВКРМ-192-2022-ПЗ</i>	Арк.
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		107

Ізм.		Середньомісячна заробітна плата на 1 робітника в режимі повної зайнятості (при середньомісячній нормі тривалості робочого часу 167,00 люд.-г та розряді робіт 3,8)	5100,00	грн.
Лист		Всього договірна ціна:	7750,78981	тис.грн.
№ док.		у тому числі:		
		будівельно-монтажні роботи -	5477,36995	тис.грн.
		інші витрати -	981,62156	тис.грн.
		податок на додану вартість -	1291,79830	тис.грн.
Подпись		Примітка:		
Дата		1. Дані про структуру кошторисної вартості будівництва наведені у документі "Підсумкові вартісні параметри".		
		Склав :		Перевірив :
ВКРМ-192-2022-- ПЗ				
				Лист

Форма № 4

Будова – Житловий будинок
Шифр проекту - ДП**Локальний кошторис № 2-1-1/Л**
на загальнобудівельні роботи
Житловий будинокОснова:
креслення (специфікації)

Кошторисна вартість	5127,096 тис. грн.
Кошторисна трудомісткість	30,781 тис.люд.-год.
Кошторисна заробітна плата	978,102 тис. грн.
Середній розряд робіт	3,6 розряд
Вимірник одиничної вартості	4084,00 м.куб.
Показник одиничної вартості	1255,41 грн.

Складений в поточних цінах станом на "15 жовтня" 2022 р.

№ п/п	Шифр і номер позиції нормативу	Найменування робіт і витрат, одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, люд.-год.	
				всього	експлуатації машин	всього	заробітної плати	експлуатації машин	не зайнятих обслуговуванням машин	
									тих, що обслуговують машини	
				заробітної плати	в тому числі заробітної плати			в тому числі заробітної плати	на одиницю	всього
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
А. Підземна частина										
Розділ 1. Земляні роботи										
1	E1-30-1	Планування площ бульдозерами потужністю 59 кВт [80 к.с.] за 1 прохід 1000м2	0,61	<u>49,45</u> --	<u>49,45</u> 26,77	30	-	<u>30</u> 16	-	<u>0,77</u> -
2	E1-18-2	Розроблення ґрунту з навантаженням на автомобілі-самоскиди екскаваторами однокерованими дизельними на гусеничному ході з ковшом місткістю 0,4 [0,35-0,45] м3, група ґрунтів 2 1000м3	0,739	<u>8265,30</u> 767,44	<u>7497,86</u> 4323,46	6108	567	<u>5541</u> 3195	<u>30,43</u> 122,41	<u>22</u> 90
3	E1-13-2	Розроблення ґрунту у відвал екскаваторами "драглайн" або "зворотна лопата" з ковшом місткістю 0,4 [0,3-0,45] м3, група ґрунтів 2 1000м3	0,168	<u>4907,19</u> 310,46	<u>4596,73</u> 2702,67	824	52	<u>772</u> 454	<u>12,31</u> 76,04	<u>2</u> 13

ВКРМ-192-2022--ПЗ

Лист

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
4	E1-164-2	Розробка ґрунту вручну в траншеях глибиною до 2 м без кріплень з укосами, група ґрунтів 2 100м3	0,52	<u>6455,99</u> 6455,99	-	3357	3357	-	<u>261,80</u>	<u>136</u>
5	E1-27-2	Засипка траншей і котлованів бульдозерами потужністю 59 кВт [80 к.с.] з переміщенням ґрунту до 5 м, група ґрунтів 2 1000м3	0,171	<u>1129,02</u> --	<u>1129,02</u> 611,16	193	-	<u>193</u> 105	- 17,67	- 3
6	E1-166-3	Засипка вручну траншей, пазух котлованів і ям, група ґрунтів 3 100м3	0,38	<u>4994,40</u> 4994,40	-	1898	1898	-	<u>205,70</u>	<u>78</u>
7	E1-134-1	Ущільнення ґрунту пневматичними трамбівками, група ґрунтів 1, 2 100м3	2,09	<u>772,32</u> 508,39	<u>263,93</u> 168,52	1614	1063	<u>551</u> 352	<u>18,36</u> 5,52	<u>38</u> 12
Разом прями витрати по розділу 1, грн.						14024	6937	<u>7087</u> 4122		<u>276</u> 118
в тому числі:										
вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.										
всього заробітна плата, грн.							11059			
Загальновиробничі витрати, грн.							7918			
трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.-год.							38			
заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.							1868			
Всього по розділу 1, грн.						21942				
Розділ 2. Фундаменти										
8	ЕД6-50-20	Збирання і розбирання дерев'яної щитової опалубки з щитів опалубки площею понад 1 м2 до 2 м2 для улаштування фундаментів стрічкових, шириною, мм понад 1000 100м3	1,655	<u>6461,71</u> 4295,36	<u>194,49</u> 99,36	10694	7109	<u>322</u> 164	<u>149,30</u> 2,95	<u>247</u> 5
9	ЕД6-63-1	Встановлення арматури окремими стрижнями із в'язанням вузлів в масиви, окремі фундаменти і плитні основи з арматурою у вигляді плоских сіток, діаметр арматури, мм до 6 Т	7,8	<u>1625,72</u> 1489,27	<u>118,89</u> 65,90	12681	11616	<u>927</u> 514	<u>49,33</u> 2,25	<u>385</u> 18
10	С147-1	Стрижнева арматура А-I 100кг	18,42	<u>1561,80</u> --	-	28768	-	-	-	-
11	С147-3	Стрижнева арматура АС-II 100кг	28,46	<u>1625,94</u> --	-	46274	-	-	-	-

ВКРМ-192-2022--ПЗ

Лист

Ізм.	Лист	№ док-т.	Подпись	Дата	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
					12	ЕД6-66-6	Укладання бетонної суміші в конструкції бетононасосами. Фундаменти стрічкові шириною, мм, понад 600 100м3	1,655	<u>3334,20</u> 1449,42	<u>1880,82</u> 883,44	5518	2399	<u>3113</u> 1462	<u>51,00</u> 22,32	<u>84</u> 37
					13	С1424-11600	Суміші бетонні готові важкі, клас бетону В15 [М200], крупність заповнювача більше 40 мм м3	173,8	<u>1338,42</u> --	- -	232617	-	- -	- -	- -
					14	Е8-4-3	Гідроізоляція стін, фундаментів горизонтальна обклеювальна в 2 шари 100м2	0,64	<u>4598,38</u> 936,60	<u>177,33</u> 119,33	2943	599	<u>113</u> 76	<u>31,76</u> 4,31	<u>20</u> 3
					15	Е8-4-7	Гідроізоляція стін, фундаментів бічна обмазувальна бітумна в 2 шари по вирівненій поверхні бутового мурування, цеглі, бетону 100м2	4,84	<u>2173,82</u> 1035,82	<u>60,75</u> 40,88	10521	5013	<u>294</u> 198	<u>33,50</u> 1,48	<u>162</u> 7
							Разом прямі витрати по розділу 2, грн.				350016	26736	<u>4769</u> 2414		<u>898</u> 70
							в тому числі: вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн. всього заробітна плата, грн. Загальновиробничі витрати, грн. трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.-год. заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.				318511 29150 22152 116 5601				
							Всього по розділу 2, грн.				372168				
							Разом прямі витрати по підземній частині, грн.				364040	33673	<u>11856</u> 6536		<u>1174</u> 188
							в тому числі: вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн. всього заробітна плата, грн. Загальновиробничі витрати, грн. трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.-год. заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.				318511 40209 30070 154 7469				
							Всього по підземній частині, грн.				394110				

ВКРМ-192-2022--ПЗ

Лист

№ п/п	№ докум.	Підпис	Дата	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
						Розділ 2. Перекриття								
				24	E7-45-2	Укладання панелей перекриття з обпиранням по контуру площею до 15 м2 [для будівництва в районах із сейсмічністю до 6 балів]	2,02	<u>19175,44</u> 11552,56	<u>5943,75</u> 3573,65	38734	23336	<u>12006</u> 7219	<u>387,15</u> 118,77	<u>782</u> 240
				25	C1414-7843	100шт (Панелі)(плити) перекриттів багатопустотні, зведена товщина 11 см, довжина понад 3 до 6,6 м, ширина до 1,4 м, маса до 5 т	1414	<u>511,52</u> --	- -	723289	-	- -	- -	- -
						Разом прямі витрати по розділу 2, грн.				762023	23336	<u>12006</u> 7219		<u>782</u> 240
						в тому числі:				726681				
						вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.				30555				
						всього заробітна плата, грн.				23297				
						Загальновиробничі витрати, грн.				123				
						трудоємність в загальновиробничих витратах, люд.-год.				5912				
						заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.								
						Всього по розділу 2, грн.				785320				
						Розділ 3. Перегородки								
				26	E8-7-3	Мурування перегородок армованих з цегли керамічної товщиною в 1/2 цегли при висоті поверху до 4 м	15,36	<u>8486,57</u> 6821,13	<u>678,19</u> 407,90	130354	104773	<u>10417</u> 6265	<u>225,94</u> 13,48	<u>3470</u> 207
				27	C1422-10961	100м2 Цегла керамічна одинарна порожниста ефективна, розміри 250x120x65 мм, марка М75	70,042	<u>4991,27</u> --	- -	349599	-	- -	- -	- -
				28	E7-44-10	1000шт Укладання перемичок масою до 0,3 т	0,92	<u>1702,04</u> 609,89	<u>1014,02</u> 614,60	1566	561	<u>933</u> 565	<u>21,46</u> 20,45	<u>20</u> 19
				29	C1412-857	100шт Перемички брускові, висота 65 мм, довжина до 2, 0 м, ширина 120 мм, розрахункове навантаження 100 кгс/м	152,6	<u>8,86</u> --	- -	1352	-	- -	- -	- -
						Разом прямі витрати по розділу 3, грн.				482871	105334	<u>11350</u> 6830		<u>3490</u> 226
						в тому числі:				366187				
						вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.								

ВКРМ-192-2022--ПЗ

Лист

Ім.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
							всього заробітна плата, грн. Загальновиробничі витрати, грн. трудоємність в загальновиробничих витратах, люд.-год. заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.				112164 85139 446 21497					
							Всього по розділу 3, грн.				568010					
							Розділ 4. Сходи									
					30	E7-47-1	Установлення сходових площадок масою до 1 т 100шт	0,1	<u>12404,54</u> 6793,08	<u>5320,22</u> 3025,68	1240	679	<u>532</u> 303	<u>227,65</u> 96,17	<u>23</u> 10	
					31	C1418-8849	Сходові площадки, товщина 13 см, з бетонною підлогою, що не потребує опорядження м2	28,8	<u>124,22</u> --	- -	3578	-	- -	- -	- -	
					32	E7-47-4	Установлення сходових маршів без зварювання масою більше 1 т 100шт	0,1	<u>16692,14</u> 9407,31	<u>7094,19</u> 4013,47	1669	941	<u>709</u> 401	<u>319,00</u> 125,34	<u>32</u> 13	
					33	C1418-8847	Сходові марші з чистою бетонною поверхнею під розрахункове навантаження 360 кгс/м2 м2	36,6	<u>150,69</u> --	- -	5515	-	- -	- -	- -	
					34	E7-60-1	Установлення металевої огорожі з поручнями із твердолистяних порід 100м	0,4	<u>8403,16</u> 8129,11	<u>154,72</u> 80,36	3361	3252	<u>62</u> 32	<u>252,30</u> 2,88	<u>101</u> 1	
					35	C121-393	Огорожі сходів маршевих, погрунтовані та пофарбовані пог.м	40	<u>113,40</u> --	- -	4536	-	- -	- -	- -	
							Разом прямі витрати по розділу 4, грн.				19899	4872	<u>1303</u> 736		<u>156</u> 24	
							в тому числі:				13724					
							вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.				5608					
							всього заробітна плата, грн.				4183					
							Загальновиробничі витрати, грн.				21					
							трудоємність в загальновиробничих витратах, люд.-год.				1034					
							заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.									
							Всього по розділу 4, грн.				24082					

ВКРМ-192-2022--ПЗ

Лист

№ п/п	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	Розділ 5. Підлоги										
36	E11-11-1	Улаштування стяжок цементних товщиною 20 мм 100м2	10,81	<u>2342,64</u> 1446,19	<u>170,41</u> 150,87	25324	15633	<u>1842</u> 1631	<u>56,25</u> 5,81	<u>608</u> 63	
37	E11-4-1	Улаштування гідроізоляції обклеювальної ізолом на мастиці бітуміноль, перший шар 100м2	3,26	<u>4813,24</u> 2406,38	<u>291,16</u> 195,94	15691	7845	<u>949</u> 639	<u>65,73</u> 7,08	<u>214</u> 23	
38	E11-27-3	Улаштування покриття на цементному розчині з плиток керамічних одноколірних із фарбником 100м2	1,26	<u>11034,40</u> 4759,78	<u>607,57</u> 508,68	13903	5997	<u>766</u> 641	<u>167,48</u> 19,45	<u>211</u> 25	
39	E11-17-2	Улаштування покриття мозаїчного [терраццо] товщиною 20 мм без малюнка 100м2	1,43	<u>10101,09</u> 7223,51	<u>567,13</u> 508,66	14445	10330	<u>811</u> 727	<u>248,06</u> 19,64	<u>355</u> 28	
40	E11-36-3	Улаштування покриття з лінолеуму полівінілхлоридного на теплозвукоізолювальній підоснові насухо із зварюванням полотнищ у стиках 100м2	7,85	<u>6746,52</u> 2291,02	<u>885,35</u> 372,68	52960	17985	<u>6950</u> 2926	<u>85,01</u> 12,76	<u>667</u> 100	
41	C111-563	Лінолеум полівінілхлоридний на теплозвукоізолювальній підоснові, марка ПР-Х, ВК- Х, ЭК-Х, товщина 3,6 мм м2	863,5	<u>27,43</u> --	- -	23686	-	- -	- -	- -	
42	E11-31-4	Улаштування покриття з мармурових плит при кількості плит на 1 м2 до 10 шт 100м2	2,42	<u>16955,99</u> 15312,57	<u>360,88</u> 247,41	41033	37056	<u>873</u> 599	<u>553,00</u> 8,90	<u>1338</u> 22	
43	C1421-10371	Плити накривні із мрамору, фактура лицьової поверхні шліфувана, довжина 50-150 см, ширина 20-50 см, товщина 1,5-4 см м2	264	<u>611,24</u> --	- -	161367	-	- -	- -	- -	
Разом прямі витрати по розділу 5, грн.							348409	94846	<u>12191</u> 7163		<u>3393</u> 261
в тому числі:											
вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.							241372				
всього заробітна плата, грн.							102009				
Загальновиробничі витрати, грн.							80401				
трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.-год.							438				
заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.							21138				
Всього по розділу 5, грн.							428810				

№ п/п	№ док.м.	Підпис	Дата	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
						Всього по розділу 6, грн.				187087				
						Розділ 7. Вікна								
				55	E10-20-3	Заповнення віконних прорізів готовими одинарними блоками площею до 3 м2 з металлопластику [виробництва Германия, США] в кам'яних стінах	0,97	<u>4500,55</u> 3176,41	<u>1324,14</u> 779,44	4366	3081	<u>1285</u> 756	<u>102,73</u> 23,13	<u>100</u> 22
				56	C123-93-1 варіант 1	100м2 Блоки віконні для громадських будівель з потрійним склінням із роздільно-спареними стулками двостулчасті, OPC 15-12, площа 1,71 м2	97	<u>1839,14</u> --	- -	178397	-	- -	- -	- -
						Разом прямі витрати по розділу 7, грн.				182763	3081	<u>1285</u> 756		<u>100</u> 22
						в тому числі:				178397				
						вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.				3837				
						всього заробітна плата, грн.				2858				
						Загальновиробничі витрати, грн.				15				
						трудоємність в загальновиробничих витратах, люд.-год.				706				
						заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.								
						Всього по розділу 7, грн.				185621				
						Розділ 8. Двері								
				57	E10-26-1	Установлення дверних блоків у зовнішніх і внутрішніх прорізах кам'яних стін, площа прорізу до 3 м2	1,428	<u>7285,01</u> 4238,47	<u>2066,10</u> 1268,44	10403	6053	<u>2950</u> 1811	<u>142,04</u> 35,70	<u>203</u> 51
				58	C123-202	100м2 Блоки дверні внутрішні щитової конструкції однопольні з полотном під скління, ДО 21-9, площа 1,80 м2	142,8	<u>568,80</u> --	- -	81225	-	- -	- -	- -
				59	E10-26-2	м2 Установлення дверних блоків у зовнішніх і внутрішніх прорізах кам'яних стін, площа прорізу більше 3 м2	0,248	<u>6186,32</u> 3865,14	<u>1640,57</u> 1014,89	1534	959	<u>407</u> 252	<u>126,56</u> 29,27	<u>31</u> 7
						100м2								

ВКРМ-192-2022--ПЗ

Лист

№ док.	№ док.	№ док.	№ док.	№ док.	№ док.	№ док.	№ док.	№ док.	№ док.	№ док.	№ док.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
60	C123-222	Блоки дверні вхідні зовнішні та тамбурні щитової конструкції двопольні, ДН 21-19Щ, площа 3,91 м2	24,8	<u>666,56</u>	-	16531	-	-	-	-	
		м2		--	-			-	-	-	
61	C111-887	Залізні вироби для блоків вхідних дверей до будівлі, однопольних	94	<u>164,29</u>	-	15443	-	-	-	-	
		КОМПЛЕКТ		--	-			-	-	-	
Разом прямі витрати по розділу 8, грн.						125136	7012	<u>3357</u>		<u>234</u>	
в тому числі:								<u>2063</u>		<u>58</u>	
вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.						114767					
всього заробітна плата, грн.						9075					
Загальновиробничі витрати, грн.						6799					
трудоємність в загальновиробничих витратах, люд.-год.						35					
заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.						1692					
Всього по розділу 8, грн.						131935					
Розділ 9. Оздоблювальні роботи											
62	E15-60-5	Поліпшене штукатурення вапняним розчином по каменю і бетону стін	19,1	<u>4319,85</u>	<u>228,31</u>	82509	63070	<u>4361</u>	<u>105,60</u>	<u>2017</u>	
		100м2		<u>3302,11</u>	<u>209,29</u>			<u>3997</u>	<u>8,14</u>	<u>155</u>	
63	E15-65-1	Штукатурення віконних і дверних плоских косяків по каменю і бетону	2,35	<u>10505,00</u>	<u>57,51</u>	24687	21197	<u>135</u>	<u>295,35</u>	<u>694</u>	
		100м2		<u>9019,99</u>	<u>53,60</u>			<u>126</u>	<u>2,08</u>	<u>5</u>	
64	E15-69-3	Підготовлення поверхонь зі збірних елементів і плит під фарбування або обклеювання шпалерами, стелі зі збірних панелей	10,68	<u>302,77</u>	<u>3,58</u>	3234	2928	<u>38</u>	<u>9,90</u>	<u>106</u>	
		100м2		<u>274,13</u>	<u>3,33</u>			<u>36</u>	<u>0,13</u>	<u>1</u>	
65	E15-17-1	Гладке облицювання стін, стовпів, пілястрів і косяків [без карнизних, плінтусних і кутових плиток] без установлення плиток туалетної гарнітури по цеглі і бетону плитками керамічними глазурованими	3,46	<u>13871,24</u>	<u>27,30</u>	47994	33249	<u>94</u>	<u>330,00</u>	<u>1142</u>	
		100м2		<u>9609,60</u>	<u>20,76</u>			<u>72</u>	<u>0,77</u>	<u>3</u>	
66	E15-151-2	Фарбування водними розчинами всередині приміщень, клейове поліпшене	12,87	<u>498,55</u>	<u>2,74</u>	6416	5937	<u>35</u>	<u>16,66</u>	<u>214</u>	
		100м2		<u>461,32</u>	<u>1,84</u>			<u>24</u>	<u>0,07</u>	<u>1</u>	

ВКРМ-192-2022--ПЗ

Лист

Ізм.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
					67	E15-180-2	Просте фарбування стель полівінілацетатними водоемульсійними сумішами по штукатурці й збірних конструкціях, підготовлених під фарбування 100м2	10,24	<u>1939,66</u> 739,94	<u>21,13</u> 16,15	19862	7577	<u>216</u> 165	<u>25,41</u> 0,60	<u>260</u> 6
					68	E15-254-2	Обклеювання стін важкими шпалерами по штукатурці та бетону 100м2	14,58	<u>2695,51</u> 2686,95	<u>8,45</u> 6,46	39301	39176	<u>123</u> 94	<u>86,90</u> 0,24	<u>1267</u> 4
					69	C111-1707	Шпалери-шкіра штучна на тканинній основі з полівінілхлоридним покриттям 100м2	14,58	<u>2724,23</u> --	- -	39719	-	- -	- -	- -
					70	E15-180-3	Поліпшене фарбування стін полівінілацетатними водоемульсійними сумішами по штукатурці 100м2	2,6	<u>3337,06</u> 1873,87	<u>27,30</u> 20,76	8676	4872	<u>71</u> 54	<u>64,35</u> 0,77	<u>167</u> 2
					71	E26-33-1	Теплоізоляція виробами з пінопласту на бітумі стін і колон прямокутних м3	98,6	<u>1206,71</u> 922,39	<u>29,55</u> 19,89	118982	90948	<u>2914</u> 1961	<u>29,07</u> 0,72	<u>2866</u> 71
					72	C114-97	Плити теплоізоляційні з пінопласту полістирольного, марка ПСБС-40 м3	98,6	<u>376,81</u> --	- -	37153	-	- -	- -	- -
					73	E15-58-1	Фактурне оздоблення фасадів мармуровим дрібняком 100м2	9,86	<u>2536,53</u> 1348,46	<u>116,34</u> 73,66	25010	13296	<u>1147</u> 726	<u>41,25</u> 2,41	<u>407</u> 24
							Разом прямі витрати по розділу 9, грн. в тому числі: вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн. всього заробітна плата, грн. Загальновиробничі витрати, грн. трудоємність в загальновиробничих витратах, люд.-год. заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.				453543	282250	<u>9134</u> 7255		<u>9140</u> 272
							Всього по розділу 9, грн.				646741				
							Розділ 10. Різні роботи								
					74	E1-145-4	Планування площ ручним способом, група ґрунтів 1 1000м2	0,168	<u>4707,30</u> 4707,30	- -	791	791	- -	<u>170,00</u> -	<u>29</u> -

ВКРМ-192-2022--ПЗ

Лист

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
75	E27-56-1	Улаштування основи під тротуари з цегляного або вапнякового щебеню товщиною 12 см 100м2	1,68	<u>3432,96</u> 1046,84	<u>181,10</u> 110,12	5767	1759	<u>304</u> 185	<u>38,15</u> 3,35	<u>64</u> 6
76	E27-53-1	Улаштування покриття товщиною 4 см із гарячих асфальтобетонних щільних дрібнозернистих сумішей типу А, Б, В, щільність щебених матеріалів 2,5-2,9 т/м3 1000м2	0,168	<u>3974,91</u> 1649,49	<u>2113,84</u> 1311,08	668	277	<u>355</u> 220	<u>52,75</u> 34,58	<u>9</u> 6
77	C1421-9835	Суміші асфальтобетонні гарячі і теплі [асфальтобетон щільний] (дорожні)(аеродромні), що застосовуються у верхніх шарах покриттів, дрібнозернисті, тип А, марка 1 1000м2	29,4	<u>328,29</u> --	- -	9652	-	- -	- -	- -
78	E8-27-1	Улаштування ганків із вхідною площадкою Т м2	138,6	<u>130,14</u> 64,03	<u>15,69</u> 9,34	18037	8875	<u>2175</u> 1295	<u>2,42</u> 0,28	<u>335</u> 38
79	C1418-8851	Сходові сходи з лицьовими бетонними поверхнями, що не потребують додаткового опорядження Т	146	<u>51,56</u> --	- -	7528	-	- -	- -	- -
80	E9-29-1	Монтаж сходів прямолінійних і криволінійних, пожежних з огорожею М	0,9	<u>2590,89</u> 1412,17	<u>1103,04</u> 616,12	2332	1271	<u>993</u> 555	<u>46,24</u> 16,02	<u>42</u> 14
81	C121-650	Огорожа сходових прорізів, сходові марші, пожежні сходи Т	0,9	<u>13655,15</u> --	- -	12290	-	- -	- -	- -
Разом прямі витрати по розділу 10, грн.						57065	12973	<u>3827</u> 2255		<u>479</u> 64
в тому числі:										
вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.						40265				
всього заробітна плата, грн.						15228				
Загальновиробничі витрати, грн.						11676				
трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.-год.						61				
заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.						2950				
Всього по розділу 10, грн.						68741				
Разом прямі витрати по надземній частині, грн.						4155130	727508	<u>105088</u> 64399		<u>24239</u> 2153
в тому числі:										
вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.						3322534				
всього заробітна плата, грн.						791907				

ВКРМ-192-2022--ПЗ

Лист

Ім.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
							Загальновиробничі витрати, грн. трудоємність в загальновиробничих витратах, люд.-год. заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.				577856 2873 138517				
							Всього по надземній частині, грн.				4732986				
							Разом прямі витрати по кошторису, грн. в тому числі: вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн. всього заробітна плата, грн. Загальновиробничі витрати, грн. трудоємність в загальновиробничих витратах, люд.-год. заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.				4519170 3641045 832116 607926 3027 145986	761181	<u>116944</u> 70935		<u>25413</u> 2341
							Прямі витрати будівельних робіт , грн. в тому числі: вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн. заробітна плата робітників, не зайнятих обслуговуванням машин, грн. заробітна плата в експлуатації машин, грн. Загальновиробничі витрати, грн. трудоємність в загальновиробничих витратах, люд.-год. заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.				4519170 3641045 761181 70935 607926 3027 145986				
							Всього кошторисна вартість будівельних робіт , грн. кошторисна трудоємність, люд.-год. кошторисна заробітна плата, грн.				5127096 30781 978102				
							Всього по кошторису, грн.				5127096				
							Кошторисна трудоємність, люд.-год. Кошторисна заробітна плата, грн.				30781 978102				
							Склав _____ Перевірив _____								

ВКРМ-192-2022--ПЗ

Лист

1	2	3	4	5	6	7
9	Розрахунок N10	Кошти на покриття ризику	295,42658	157,79056	-	137,63602
		Разом (пп. 1-9)	6275,14134	5477,36995	-	797,77139
10	Розрахунок N11	Податки, збори, обов'язкові платежі, встановлені чинним законодавством і не враховані складовими вартості будівництва (крім ПДВ)	183,85017	-	-	183,85017
		Разом договірна ціна крім ПДВ	6458,99151	5477,36995	-	981,62156
11		Податок на додану вартість (20 %)	1291,79830	-	-	1291,79830
		Всього договірна ціна	7750,78981	5477,36995	-	2273,41986
		в т.ч. зворотні суми:				
		-від розбирання тимчасових будівель і споруд крім ПДВ	11,53597	-	-	-
		-податок на додану вартість (ПДВ) (20 %)	2,30719	-	-	-
		-від розбирання тимчасових будівель і споруд з ПДВ	13,84316	-	-	-

Керівник підприємства
(організації) замовника

Керівник генеральної
підрядної організації

ВКРМ-192-2022--ПЗ

Лист

Житловий будинок

**Розрахунки №№ 1 - 4. Прямі витрати і загально-виробничі витрати:
будівельні роботи / монтажні роботи, тис. грн.**

Номери об'єктних кошторисів	Найменування об'єктів	Розрах.№1 Заробітна плата	Розрахунок №2 Вартість матеріальних ресурсів		Розрахунок №3 Експлуатація машин		Всього заробітна плата гр.(3+5+7)	Розрах.№4 Загально-виробничі витрати
			Всього	у тому числі зарплата у транспортуванні вантажів	Всього	у тому числі заробітна плата		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
2-1/Б	Житловий будинок	761,181	3641,045	-	116,944	70,935	832,116	607,926
		-	-	-	-	-	-	-
	Разом: будівельні роботи монтажні роботи	761,181	3641,045	-	116,944	70,935	832,116	607,926
		-	-	-	-	-	-	-

Розрахунок № 5. Витрати на зведення (приспособлення) та розбирання титульних тимчасових, тис. грн.

п.5.0. Корируючі коефіцієнти:

ИНП81 = 1;

ИНП82 = 1;

п.5.1. Вартість будівельних робіт по тимчасових будівлях і спорудах:

= 76,90644 X ИНП81 = 76,90644;

п.5.2. Вартість монтажних робіт по тимчасових будівлях і спорудах:

= 0 X ИНП81 = 0;

п.5.3. Відсоток на зворотні суми від розбирання тимчасових будівель і споруд:

= 15;

5.4. Зворотні суми від розбирання тимчасових будівель і споруд - будівельні роботи:= п.5.1 X п.5.3 :100 X ИНП82 = **11,53597**;**5.5. Зворотні суми від розбирання тимчасових будівель і споруд - монтажні роботи:**= п.5.2 X п.5.3 :100 X ИНП82 = **0**;

Розрахунок № 6. Кошти на додаткові витрати при виконанні будівельно-монтажних робіт у зимовий період, тис. грн.

п.6.0. Корируючий коефіцієнт:

ИНП91 = 1;

п.6.1. Вартість будівельних робіт у зимовому подорожчани:

= 37,46882 X ИНП91 = 37,46882;

ВКРМ-192-2022--ПЗ

Лист

Ім.		п.6.2. Вартість монтажних робіт у зимовому подорожчанні: = 0 X ИНП91 = 0;
Лист		<u>Розрахунок № 7. Кошти на додаткові витрати при виконанні будівельно-монтажних робіт у літній період, тис. грн.</u>
№ док.		п.7.0. Корируючий коефіцієнт: ИНП910 = 1;
Подпись		п.7.1. Усереднений відсотковий показник літнього подорожчання, %: = 0,35;
Дата		п.7.2. Вартість будівельних робіт по главах 1-8: = 5204,00244;
		п.7.3. Вартість монтажних робіт по главах 1-8: = 0;
		7.4. Вартість будівельних робіт у літньому подорожчанні: = п.7.1 X п.7.2 : 100 X ИНП910 = 18,21401 ;
		7.5. Вартість монтажних робіт у літньому подорожчанні: = п.7.1 X п.7.3 : 100 X ИНП910 = 0 ;
		<u>Розрахунок № 8. Інші супутні витрати, тис. грн.</u>
		п.8.1. Витрати по перевезенню працівників будівельно-монтажних організацій автомобільним транспортом: = 78,06004;
		п.8.2. Витрати, пов'язані з відрядженням працівників підрядних організацій на будови: = 193,744;
		п.8.3. Утримання служби замовника (включаючи витрати на технічний нагляд): = 138,28723;
		п.8.4. Витрати замовника, пов'язані з проведенням тендерів: = 44,252;
		п.8.5. Кошторисна вартість проектних робіт: = 184,08898;
		п.8.6. Кошторисна вартість комплексної державної експертизи проектно-кошторисної документації: = 10,41418;
		8.7. Сума інших супутніх витрат: = 648,84643 ;
		<u>Розрахунок кошторисної вартості комплексної державної експертизи проектно-кошторисної документації, тис. грн.</u>
		1. Вихідні дані
		п1.1. Вартість будівельно-монтажних робіт, що виконуються згідно із главами 1-9 ЗКР, тис. грн.: П5 = 5259,68527;
		п1.2. Вартість устаткування, тис. грн.: П3 = 0;
	Лист	

ВКРМ-192-2022--ПЗ

Ім.		п1.3. Коефіцієнт, що призначається залежно від стадії проектування, а також що враховує (у разі проведення повторної експертизи) застосування коефіцієнта від 0,1 до 0,7, який встановлюється залежно від питомої ваги кошторисної вартості проектних рішень, що відкориговані з урахуванням зауважень, наведених у висновку попередньої експертизи:
Лист		ИНП123 = 1,1;
№ док.		<p>2. Розрахунок</p> <p>п2.1. Кошторисна вартість проекту будівництва, тис. грн.: = $p1.1 + p1.2 \times 0,1 = 5259,68527 + 0 \times 0,1 = 5259,68527$;</p> <p>п2.2. Початкова межа табличної кошторисної вартості, тис. грн.: = 5000;</p> <p>п2.3. Кінцева межа табличної кошторисної вартості, тис. грн.: = 15000;</p> <p>п2.4. Показник визначення вартості комплексної державної експертизи, що відповідає початковій межі табличної кошторисної вартості, % : = 0,18;</p> <p>п2.5. Показник визначення вартості комплексної державної експертизи, що відповідає кінцевій межі табличної кошторисної вартості, % : = 0,15;</p> <p>п2.6. Розрахунковий показник визначення вартості комплексної державної експертизи, %: = $p2.4 - (p2.4 - p2.5) \times (p2.1 - p2.2) : (p2.3 - p2.2) = 0,18 - (0,18 - 0,15) \times (5259,68527 - 5000) : (15000 - 5000) = 0,18$;</p> <p>п2.7. Кошторисна вартість комплексної державної експертизи проектно-кошторисної документації, тис. грн.: = $p2.1 \times p2.6 : 100 \times p1.3 = 5259,68527 \times 0,18 : 100 \times 1,1 = 10,41418$;</p>
Подпись		Примітка:
Дата		Табличні показники прийняті згідно з Додатком до "Порядку визначення вартості комплексної державної експертизи проектів будівництва", затвердженому постановою Кабінету Міністрів України від 5 квітня 2006 р. № 427 (Збірник "Ціноутворення у будівництві", №4, квітень 2006).
ВКРМ-192-2022-ПЗ		<p><u>Розрахунок прибутку, тис. грн.</u></p> <p>1. Вихідні дані</p> <p>п.1.1. Показник розміру кошторисного прибутку, грн./люд.-г: ПКТ = 1,91;</p> <p>п.1.2. Загальна кошторисна трудомісткість, тис.люд.-г: П73 = 31,35818;</p> <p>п.1.3. Витрати труда робітників-будівельників і робітників-монтажників по об'єктах глав 1-9, тис.люд.-г: П31 = 25,413;</p> <p>п.1.4. Витрати труда робітників-монтажників по об'єктах глав 1-9, тис.люд.-г: П46 = 0;</p> <p>п.1.5. Витрати труда робітників, зайнятих керуванням та обслуговуванням машин, у вартості б.м.р. по об'єктах глав 1-9, тис.люд.-г: П33 = 2,341;</p> <p>п.1.6. Витрати труда робітників, зайнятих керуванням та обслугов. машин, у вартості монтажних робіт по об'єктах гл. 1-9, тис.люд.-г: П47 = 0;</p> <p>п.1.7. Трудомісткість у прямих витратах по транспортуванню будівельних вантажів по об'єктах глав 1-9 у будівельних роботах, тис.люд.-г: П31С = 0;</p> <p>п.1.8. Трудомісткість у прямих витратах по транспортуванню будівельних вантажів по об'єктах глав 1-9 у монтажних роботах, тис.люд.-г: П31М = 0;</p>
	Лист	

Ім.		<p>2. Розрахунок</p> <p>п.2.1. Сумарний розмір кошторисного прибутку: $= \text{п.1.1} \times \text{п.1.2} \times \text{ИНП130} = 1,91 \times 31,35818 \times 1 = 59,89412;$</p> <p>п.2.2. Трудомісткість будівельних робіт у прямих витратах об'єктів глав 1-9: $= (\text{п.1.3-п.1.4}) + (\text{п.1.5-п.1.6}) + \text{п.1.7} = (25,413-0) + (2,341-0) + 0 = 27,754;$</p> <p>п.2.3. Трудомісткість монтажних робіт у прямих витратах об'єктів глав 1-9: $= \text{п.1.4} + \text{п.1.6} + \text{п.1.8} = 0 + 0 + 0 = 0;$</p> <p>п.2.4. Сумарна трудомісткість будівельних і монтажних робіт у прямих витратах об'єктів глав 1-9: $= \text{п.2.2} + \text{п.2.3} = 27,754 + 0 = 27,754;$</p> <p>п.2.5. Кошторисний прибуток для будівельних робіт: $= \text{п.2.1} \times \text{п.2.2} : \text{п.2.4} = 59,89412 \times 27,754 : 27,754 = 59,89412;$</p> <p>п.2.6. Кошторисний прибуток для монтажних робіт: $= \text{п.2.1} \times \text{п.2.3} : \text{п.2.4} = 59,89412 \times 0 : 27,754 = 0;$</p> <p><u>Розрахунок № 9. Кошти на покриття адміністративних витрат, тис. грн.</u></p> <p>п.9.0. Коригуючий коефіцієнт: ИНП147 = 1;</p> <p>п.9.1. Усереднений показник для визначення розміру адміністративних витрат: A1471 = 0,36;</p> <p>п.9.2. Загальна кошторисна трудомісткість, тис.люд.-г: П73 = 31,35818;</p> <p>9.3. Сума коштів на покриття адміністративних витрат: $= \text{п.9.1} \times \text{п.9.2} \times \text{ИНП147} = 0,36 \times 31,35818 \times 1 = 11,28894;$</p> <p><u>Розрахунок № 10. Кошти на покриття ризику, тис. грн.</u></p> <p>п.10.1. Риски, связанные с проектной документацией: = 177,25595; у т.ч. будівельні роботи = 157,79056; монтажні роботи = 0; інші роботи = 19,46539;</p> <p>п.10.2. Средства на страхование рисков заказчика в строительстве: = 118,17063;</p> <p>п.10.3. Средства на покрытие дополнительных затрат, связанных с инфляционными процессами: = 0; у т.ч. будівельні роботи = 0; монтажні роботи = 0; інші роботи = 0;</p> <p>10.4. Сума коштів на покриття ризику: = 295,42658; у т.ч. будівельні роботи = 157,79056; монтажні роботи = 0; інші роботи = 137,63602;</p> <p><u>Розрахунок № 11. Податки, збори, обов'язкові платежі, тис. грн.</u></p> <p>п.11.1. Отчисление средств на финансирование и материально-техническое обеспечение сельских пожарных команд в сельских населенных пунктах, не имеющих подразделений государственной пожарной охраны: = 177,25595;</p> <p>п.11.2. Коммунальный налог: = 0,31922;</p> <p>п.11.3. Плата (налог) за землю, учитываемая при расчете Договорной цены и в Акте КБ-2в: = 6,275;</p> <p>п.11.4. Налоги, обязательные платежи, установленные действующим законодательством и не учтенные составляющими стоимости строительства (без НДС): = 0;</p> <p>11.5. Всього податки, збори, обов'язкові платежі: = 183,85017;</p>
Лист		
№ док.		
Подпись		
Дата		
Лист		

ВКРМ-192-2022--ПЗ

Техніко - економічні показники проекту			
Ізм.	Лист	№ док.м.	Подпись
Найменування показників, одиниця виміру		Формула розрахунку	Результат
1. Об'ємно - планувальні показники			
1.1. Будівельний об'єм будівлі, куб.м.		Vбуд	4082
1.2. Площа забудови, кв.м.		Fзбуд	352
1.3. Загальна площа, кв.м.		Fзаг	1002
1.4. Робоча площа, кв.м.		Fроб	824
2. Показники кошторисної вартості			
2.1. Договірна ціна будівництва (тис. грн)		ДЦ	77507,8981
2.2. Кошторисна вартість будівництва (тис. грн)		КВ	62751,4134
2.3. Кошторисна вартість загальнобудівельних робіт (тис.грн)		Вбмр	5127,096
2.4. Кошторисна вартість 1 куб. м будівельного об'єму (грн / куб.м)		КВ / Vбуд	15372,71
2.5. Кошторисна вартість 1 кв.м загальної площі, (грн / кв.м.)		КВ / Fзаг	62626,16
2.5. Кошторисна вартість 1 кв.м робочої площі, (грн / кв.м.)		КВ/ Fроб	761546,3
3. Показники організаційно-технологічних рішень			
3.1. Трудомісткість робіт, (люд / дн)			
- нормативна		Тнорм	3847
- планова		Тплан	3678
3.2. Трудомісткість на 1 куб.м будівельного об'єму, люд.дн / куб.м			
- нормативна		Тн / Vбуд	0,942
- планова		Тпл / Vбуд	0,901
3.3. Тивалість будівництва, міс.			
- нормативна		Тн	6
- планова		Тпл	5
3.4. Середньоденна зарплата грн / люд.дн			
- нормативна			2542-10
- планова			2559-00
VKPM-192-2022--ПЗ			
	Лист		

Список використаних джерел

1. ДБН Б.2.2-12:2018. Планування та забудова територій. – К.: Мінрегіонбуд України, 2018. – 210 с.
2. ДБН В.2.2-9:2018. Громадські будинки та споруди. Основні положення. – К.: Мінрегіонбуд України, 2018. – 84 с.
3. ДБН В.2.2-17-06. Доступність будинків і споруд для маломобільних груп населення [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://dom4me.at.ua/load/5-1-0-21>.
4. ДБН В.1.1-7:2016. Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://dbn.co.ua/load/normativy/dbn/1-1-0-88>
5. ДБН В.2.1-10:2018. Основи і фундаменти будівель та споруд [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://dbn.co.ua/load/normativy/dbn/dbn_v_2_1_10/1-1-0-1828
6. ДБН В.2.6-31:2016. Теплова ізоляція будівель (+ 2006, 2013) споруд [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://dbn.co.ua/load/normativy/dbn/1-1-0-13>
7. ДБН В.2.6-33:2008. Конструкції зовнішніх стін із фасадною теплоізоляцією. вимоги до проектування, улаштування та експлуатації [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://dnaor.com/html/29914/doc-ДБН_В.2.6-33_2008
8. ДБН В.1.2-2:2006. Навантаження і впливи. Норми проектування [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://dbn.co.ua/load/normativy/dbn/1-1-0-753>
9. ДСТУ-Н Б Д.2.2-48:2012 Вказівки щодо застосування ресурсних елементних кошторисних норм на будівельні роботи (ДБН Д.1.1-2-99, MOD) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://dbn.co.ua/load/normativy/dstu/dstu_b_d_2_2_48/5-1-0-1131

					<i>ВКРМ-192-2022-ПЗ</i>	<i>Арк.</i>
						130
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

10. ДБН А.3.1-5:2016. Організація будівельного виробництва [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://dbn.co.ua/load/normativy/dbn/1-1-0-294>

11. ДБН А.3.2-2-2009. Охорона праці і промислова безпека в будівництві [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://dbn.co.ua/load/normativy/dbn/dbn_a322_2009/1-1-0-945

12. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010. Будівельна кліматологія [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://dbn.co.ua/load/normativy/dstu/dstu_b_v_1_1_27_2010/5-1-0-929

13. ДСТУ Б А.3.1-22:2013. Визначення тривалості будівництва об'єктів [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://dbn.co.ua/load/normativy/dstu/dstu_b_a_3_1_22/5-1-0-1109

14. ДСТУ Б А.2.4-7-95. (ГОСТ 21.501-93). СПДБ. Правила виконання архітектурно-будівельних робочих креслень [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://dnaop.com/html/44181/doc-ДСТУ_Б_А.2.4-7-95

15. ДСТУ Б А.2.4-6:2009. Правила виконання робочої документації генеральних планів [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://dbn.co.ua/load/normativy/dstu/5-1-0-45>

16. Лінда С.М. Архітектурне проектування громадських будівель та споруд: навчальний посібник, Львів: НУЛП, 2010. — 608 с.

17. Байков В.Н., Сигалов Э.Е. Железобетонные конструкции: Учебник. Общий курс. Изд. 4-е пересм. и доп. — М.: Стройиздат, 1984. — 728 с.

18. Мандриков А. П. М 23. Примеры расчета металлических конструкций: Учебное пособие. 3 е изд., стер. — СПб.: Издательство «Лань», 2012. — 432 с.

19. Шутенко Л.Н. Механика грунтов, основания и фундаменты : учебник / Л. Н. Шутенко, А. Г. Рудь, О. В. Кичаева и др.; под. ред. Л. Н. Шутенко; Харьков. нац. ун-т гор. хоз-ва им. А. Н. Бекетова. – Харьков : ХНУГХ им. А. Н. Бекетова, 2015. – 501 с.

					<i>ВКРМ-192-2022-ПЗ</i>	<i>Арк.</i>
						131
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

20. Беловол В.В. Нормування праці та кошториси в будівництві. Навчальний посібник для студентів будівельних спеціальностей вищих навчальних закладів. – Суми: ВВП "Мрія-1" ЛТД, 2000. - 452 с.

21. Технологія будівельного виробництва: навчальний посібник / В.М. Гуденко. – К.: Аграрна освіта, 2010. – 481 с.

22. Білецький А.А. Організація і технологія будівельних робіт: навч. посібник. – Рівне: НУВГП, 2007. – 202 с.

23. Технологія будівельного виробництва :Підручник /М.Г. Ярмоленко, Є.Г. Романушко, В.І. Терновий та ін.; За ред. М.Г. Ярмоленка. К. : Вища школа, 2005. – 342 с.

24. Луцкий С.Я. Технология, механизация и автоматизация строительства: учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности "Экономика и управление в строительстве" / под общ. ред. С. С. Атаева, С. Я. Луцкого. - Москва: Высшая школа, 1990. - 592 с.

25. Ольховик О.І., Білецький А.А., Клімов С.В. Ціноутворення та кошторисна вартість будівництва: Навчальний посібник. – Рівне: НУВГП, 2014. – 271 с.

26. Земляные работы: Справочник строителя / Под ред. А.В.Гринпшуна. – М: Транспорт, 1992. – 351 с.

27. Посібник з розробки проектів організації будівництва і проектів виконання робіт [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://dnaop.com/html/30178_11.html

28. Губар Л.С. Економіка будівництва : навч. посіб. / Л.С. Губар. – К.: Аграрна освіта, 2014. – 560 с.

					ВКРМ-192-2022-ПЗ	Арк.
						132
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		