

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет будівництва та транспорту
Кафедра архітектури та інженерних вишукувань

До захисту
допускається
Завідувач кафедри архітектури та
інженерних вишукувань

_____ Д.С. Бородай
(підпис)
« _____ » _____ 2025 р

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

за першим рівнем вищої освіти
на тему: «Розважальний центр в м. Чернігів»

Виконав

Рожков А.К.

Група

БУД 2201-1 ст

Керівник

Савченко Л.Г.

Суми – 2025 р.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра: Архітектури та інженерних вишукувань
Спеціальність: 192 "Будівництво та цивільна інженерія"
ОПП Будівництво та цивільна інженерія

ЗАВДАННЯ

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

Рожков Андрій Костянтинович

1. Тема роботи Розважальний центр в м. Чернігів

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

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

3. Вихідні дані до роботи: _____

*Ситуаційний план. Інженерно-геологічні умови
будівництва. Завдання на проектування.*

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

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

*Розрахунково-конструктивний розділ: розрахунок
Сталевої ферми і пальового фундаменту. Технологія
та організація будівництва: визначення об'ємів буді-
вельних робіт, розробка технологічної карти, кален-
дарний, бюджетний план. Економічний розділ: визначення
кошторисної вартості.*

5. Перелік графічного матеріалу за листами креслення

Ситуаційний план, генеральний план. Фасади. Плани

План перекриття План покрівлі. Сталева ферма.

Пальові фундаменти. Технологічна карта

на влаштування пальових фундаментів.

Календарний план. Будгенплан.

6. Консультанти за розділами кваліфікаційної роботи

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

7. Графік виконання кваліфікаційної роботи

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

Завдання видав до виконання:

Керівник :

_____ (підпис)

Савченко Л.Г.

_____ (Прізвище, ініціали)

Завдання прийняв до виконання:

Здобувач

_____ (підпис)

Рожков А.К.

_____ (Прізвище, ініціали)

АНОТАЦІЯ

на кваліфікаційну роботу за освітнім ступенем бакалавр

за темою: „ Розважальний центр в м. Чернігів ”

Кваліфікаційна робота виконана студентом *Рожковим А.К.* групи *БУД 2201-1 ст* під керівництвом ст. викладача кафедри *архітектури та інженерних вишукувань Савченко Л.Г.*

Робота складається з наступних розділів:

1. Архітектурно-конструктивний розділ містить у собі:

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

2. Розрахунково-конструктивний розділ містить у собі *розрахунки основних несучих конструкцій: розрахунок сталевий ферми, розрахунок пальового фундаменту.*

3. Розділ технології та організації будівництва, де розроблена технологічна карта на влаштування пальових фундаментів, визначені об'єми робіт, складено календарний план, розроблено будгенплан.

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

ЗМІСТ

Зміст 5

Вступ 7

Розділ 1. Архітектурно-будівельний

9

			Лист	
кум	Підпис	Дата		
			4	9
				10
				12
				36
				37
				38
				38
				67
				91
				91
				91
				92
				93
				99
				110
				111
				113
				113
				115
				116

			КР 30.25 АтаІВ БУД 2201-1 ст	Лист
кум	Підпис	Дата		5

ВСТУП

Дозвілля (те, як людина проводить свій вільний час) описується як «головна рушійна сила, що лежить в основі людського бажання зробити життя осмисленим ... або надати їй почуття пристрасності, задоволення та мети» [1]. Дозвілля часто визначається як добровільна не пов'язана з роботою діяльність,

		що здійснюється для задоволення [2], та охоплює такі дії, як: участь у хобі;
		участь у мистецтві; відвідування освітніх занять; читання; перегляд телебачення; спілкування; шопінг; прослуховування музики; волонтерство;
кум	Підпис	Дата

телебачення; спілкування; шопінг; прослуховування музики; волонтерство; приєднання до релігійної діяльності; участь у політичних партіях, профспілках чи екологічних групах; участь у бібліотеках, архівах, культурних та історичних заходах; участь у спортивних чи фізичних вправах; співробітництво у громадських, сусідських чи орендарських групах; та участь у соціальних клубах.

Тисячі досліджень показали зв'язок між дозвіллям та фізичним та психічним здоров'ям, включаючи демонстрацію ефективності та причинно-наслідкового зв'язку за допомогою експериментальних та клінічних досліджень з втручанням, а також поздовжній та корисний характер цих ефектів, глибину їх впливу на добробут людини та їх потенціал впливу на різні групи населення за допомогою спостережних та якісних досліджень [3]. Що стосується психічного здоров'я, дослідження показали цінність дозвілля у профілактиці та лікуванні психічних захворювань, таких як депресія, тривожність, стрес, біполярний розлад та шизофренія [4]. Що стосується фізичного здоров'я, є докази того, що участь у дозвіллі може призвести до поліпшення самооцінки здоров'я [5] та відігравати захисну роль проти розвитку таких станів, як ішемічна хвороба серця [6], зниження когнітивних здібностей та деменція [7] та вікове зниження фізичних можливостей, включаючи хронічний біль, слабкість та інвалідність [8]. Для людей, які вже мають хронічні захворювання, дозвілля може допомогти контролювати симптоми та допомогти знизити швидкість прогресування хвороби [9]. Більше того, є навіть література, що показує зв'язок між дозвіллям та збільшенням тривалості життя [10].

Таким чином можна стверджувати, що зведення будівель і розширення номенклатури споруд, спрямованих на організацію дозвілля населення усіх верст населення є однією із пріоритетних задач керівництва міст нашої країни.

			КР 30.25 АтаІВ БУД 2201-1 ст	<i>Лист</i>
<i>кум</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		7

РОЗДІЛ 1. АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНИЙ

1.1. Генеральний план

Будівля розважального центру призначена для зведення в м. Чернігів. Майданчик для зведення будівлі розташовується на проспекті Левка

		Лукашівська вулиця між вулицями Гельсінської спілки і Прилуцької.	
		КР 30.25 АтаІВ БУД 2201-1 ст	8
кум	Підпис	Дата	

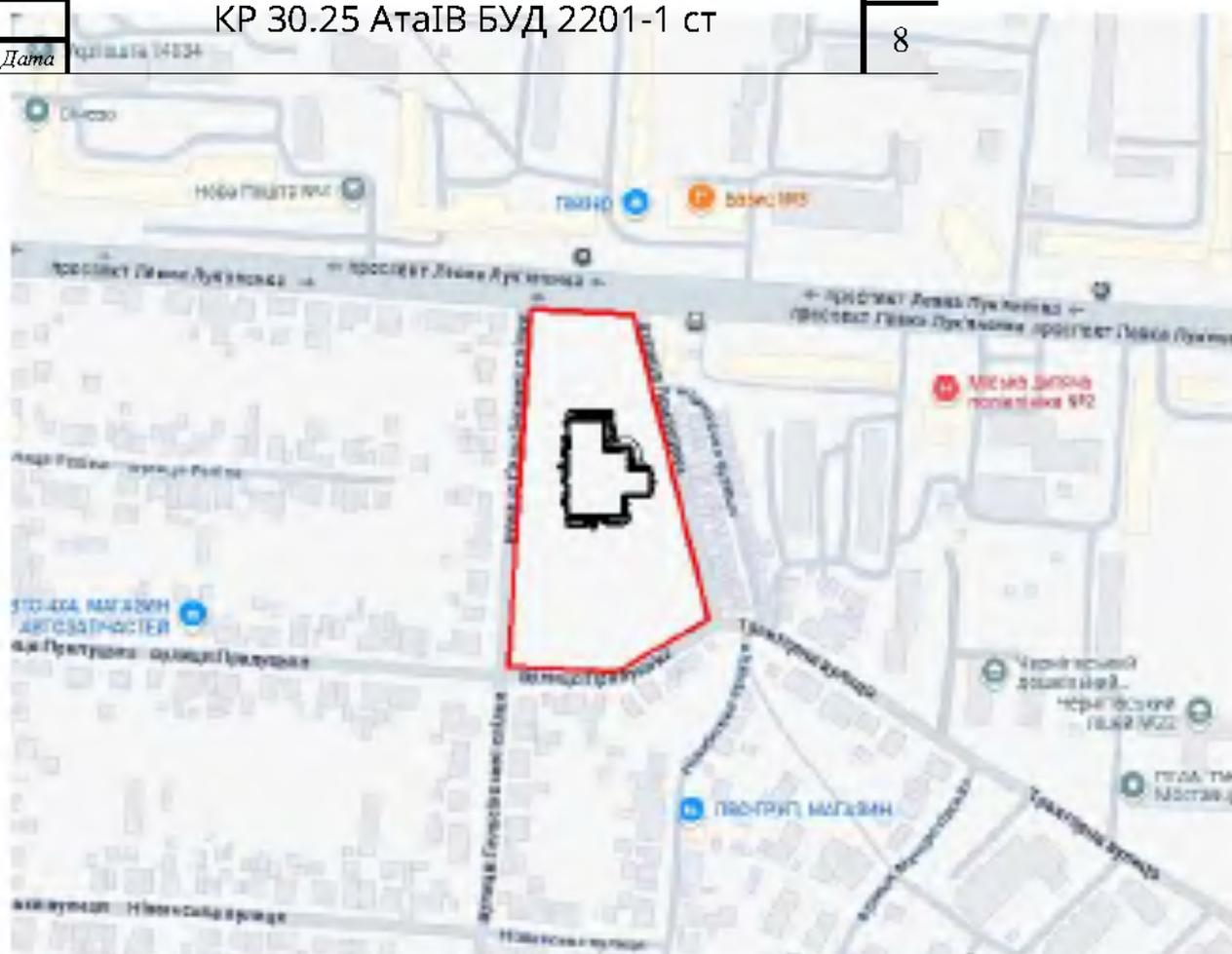


Рисунок 1 - Ситуаційний план

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

Розміри земельної ділянки прийняті 156,15×186,58 м.

На генеральному плані розташовані: розважальний центр, що проектується, будівлі другої черги будівництва, зупинки для громадського транспорту, басейн, три стоянки для автомобілів, трансформаторна станція,

насосна станція, дизельна станція, водонапірна башта.

Проїзд шириною 6 м – кільцевий з виїздом на вулицю. Профіль проїздів складається із проїжджої частини й двобічного тротуару шириною 1,5 м. Ширина проїжджої частини вулиці 6 м, тротуару – 1,5 м.

Навколо будівлі передбачені під'їзди та площадки для пожежних машин.

		Проїзди мають асфальтне покриття, а тротуари асфальтне покриття та бетонних кольорових плиток. Також на ділянці на відстані 25 м від будинку розташований пожежний гідрант, який підключений до міської мережі водопостачання.
к	Підпис	Дата

КР 30.25 АтаІВ БУД 2201-1 ст

Вибір ділянки для будівництва обґрунтовувався акустичними розрахунками, які враховували існуючі, та перспективні ситуації стосовно зовнішніх джерел акустичної енергії.

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

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

ТЕП генплану

- $S_{ділянки} = 29134 \text{ м}^2$
- $S_{збудови} = 2254,9 \text{ м}^2$
- $S_{асфальтобетонного покриття} = 11833 \text{ м}^2$
- $S_{озеленення} = 15046 \text{ м}^2$

1.2. Об'ємно-планувальне рішення

В дипломному проекті розроблено індивідуальну односекційну будівлю. Розважальний комплекс має в плані складну форму з габаритами 61,440×53,330 м.

Будівля має різну кількість поверхів в різних частинах будівлі. Наявні 2-поверхова і 3-поверхова частини. Максимальна висота будівлі складає 20,700 метрів.

На позначці -3.000 м наявне підвальне приміщення під всією площею будівлі.

На позначці 0.000–12.500 поверхи під громадські приміщення та котельня.

Висота приміщень будівлі – 3,600 м.

			Загальна площа будинку складає 4944,63 м ² , з яких корисна площа - 4485,56 м ² . КР 30.25 АтаІВ БУД 2201-1 ст	Етажних	10
кум	Підпис	Дата			

Площа забудови – 2254,9 м².

Будівельний об'єм будинку – 24048,14 м³.

в т.ч. підвального приміщення 5800,16 м³.

Будівля виконана з несучих цегляних стін, з зовнішнім утепленням та облицювання цеглою.

В будівлі розважального комплексу знаходяться приміщення танцювальної зали, кафе, ресторан, готельні номери, хімчистка, тренажерний зал, масажний кабінет, кабінет лікаря та інші.

Для забезпечення організованого входу та виходу людей з будівлі та сполучення між поверхами запроектовано 4 (чотири) сходові клітки. Через головний вхід входять основні маси людей, а для обслуговуючого персоналу – наявні службові входи.

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

Основні входи до будинку мають зручні підходи та оптимальні розміри, які враховують можливості всіх розрахункових категорій відвідувачів. Кількість входів (виходів) визначається розрахунком виходячи із пропускнуої спроможності будинків, а також експлуатаційними вимогами.

Для інвалідів та інших маломобільних груп населення один з основних входів обладнаний пандусом згідно з ДБН В.2.2-40 [11], що забезпечує можливість підйому інваліда на рівень входу до будинку, його 1-го поверху або ліфтового холу. Вхід захищений від атмосферних опадів; перед ним

влаштована площадка розміром не менше 1×2,5 м з дренажем.

1.3. Конструктивне рішення

Споруда односекційна 3-поверхова з підвалом, у осях Ж-Н та 1-3 будівля має горище та дахову котельню. Конструктивна схема громадської будівлі –

		змінена, з несучими цегляними стінами товщиною 380мм. та 600мм.(380мм рядова цегла, 80мм утеплювач, 20мм повітряна і 120мм облицювальна цегла).	КР 30.25 АтаІВ БУД 2201_1 ст	380мм
кум	Підпис	Дата		

Залізобетонний каркас складається з колон, ригелів та балок. Плити перекриття в сумісному об'єднанні служать як єдиний диск. Сумісна робота цегляних стін та залізобетонних плит, колон, балок, ригелів утворюють єдиний каркас, що сприймає вертикальні та горизонтальні зусилля. Тимчасові навантаження на перекриття та сходи прийняті у відповідності з ДБН В.1.2-2:2006 «Навантаження та впливи».

Фундаменти

Фундаменти прийняті пальові із залізобетонних паль. По пальовій основі запроектовано монолітний армований ростверк висотою 500 мм класом бетону С16/20. Стіни підвалу виконуються зі збірних бетонних блоків стін підвалу по ДСТУ Б В.2.6-108:2010. Фундаменти під колони запроектовані монолітні стаканного типу.

Таблиця 1 - Специфікація паль

Марка поз.	Позначення	Найменування	К-ть	Маса од. (кг)	Примітка
1....391	ДСТУ Б В.2.6-65:2008	Палі С8-30	391	1830	
Палі виготовити із бетону класу С20/25					

Таблиця 2 - Специфікація фундаментних блоків

Марка поз.	Позначення	Найменування	К-ть	Маса од. (кг)	Прим.
ФБС1	ДСТУ Б В.2.6-108:2010	ФБС 24.4.6-т	136	1960	
ФБС2		ФБС 9.6.6-т	45	700	
ФБС3		ФБС 24.4.6-т	255	1300	
ФБС4		ФБС 9.4.6-т	292	470	

Стіни.

Внутрішні і зовнішні стіни будівлі запроектовано несучими товщиною 600 мм (зовнішні) і 380 мм (внутрішні) які виконуються з цегли по ДСТУ Б В.2.7-61:2008 марки 125 на цементно-піщаному розчині марки 50, що армуються сіткою. Перегородки між приміщеннями виконані з цегли марки 125 товщиною

		125	мм на цементно-піщаному розчині марки 100. Перегородки не доводять до плити перекриття на 30 мм, проміжок заповнити пружним матеріалом, щоб уникнути передавання навантаження від плити перекриття на перегородки.	
конт.	Підпис	Дата		

Таблиця 3 - Специфікація перемичок

Марка поз.	Позначення	Найменування	К-ть	Маса од.(кг)	Прим.
ПР-1	серія 1.038.1-1 вип.1	1ПБ10-1	1	21	
ПР-2		1ПБ13-1	4	25	
ПР-3		2ПБ10-1-П	69	43	
ПР-4		2ПБ13-1-П	168	54	
ПР-5		2ПБ16-2-П	74	65	
ПР-6		2ПБ17-2-П	17	71	
ПР-7		2ПБ19-3-П	45	81	
ПР-8		2ПБ22-3-П	5	92	
ПР-9		2ПБ25-3-П	11	103	
ПР-10		2ПБ29-4-П	24	120	
ПР-11		3ПБ13-37-П	93	85	
ПР-12		3ПБ16-37-П	42	102	
ПР-13		3ПБ18-37-П	11	119	
ПР-14		3ПБ39-8-П	4	257	
ПР-15		5ПБ18-27-П	1	243	
ПР-16		5ПБ21-27-П	27	285	
ПР-17		5ПБ25-27-П	2	347	
ПР-18		5ПБ27-37-П	2	375	
ПР-19	серія 1.038.1-1 вип. 2	2ПП14-4	1	189	
ПР-20		3ПП21-71	3	433	
ПР-21		5ПП14-5	2	253	
ПР-22	серія 1.038.1-1 вип.3	2ПГ39-31	1	792	
ПР-23		6ПГ60-31	3	2065	

Каркас

Каркас будівлі запроектовано з збірних залізобетонних колон, балок та ригелів, що з'єднуються поміж собою за допомогою зварювання.

Таблиця 4 - Специфікація елементів каркасу

Марка поз.	Позначення	Найменування	К-ть	Маса од. (кг)	Примітка	
2КБД	серія 1.020-1/83 вип.2-1	Колона 2КБД	3	2280		
2КБО		Колона 2КБО	2	2280		
К-1		Колона К-1	1	2750		
3КБД-1	КР 30.25 АтаВ БУД-2201-1 ст	Колона 3КБД-1	6	4550		
3КБД-2		Колона 3КБД-2	4	4550		
3КБО-1		Колона 3КБО-1	4	4500		
3КБО-2		Колона 3КБО-2	1	4500		
3КБД-3		Колона 3КБД-3	1	4550		
3КБД-4		Колона 3КБД-4	2	4550		
3КБО-3		Колона 3КБО-3	2	4500		
Р-1		серія 1.020-1/83 вип.3-1	РДП5.56-60АТ5	7	2350	
Р-2			РДП4.56-70АТ5	37	2550	
Р-3			РОП4.26-60	1	110	
Б-1	серія 1.426.1-8 вип.1,2,3	1БП6-5А4-Н	5	2200		

Плити перекриття та покриття

В проекті прийнято збірні залізобетонні пустотні плити та ребристі розміром 6×3 м панелі перекриття без попереднього напруження, вагою (300-350 кг/м³). Шви між плитами ретельно заповнюються бетоном С12/15 на щєбні дрібної фракції, або цементно-піщаним розчином М100. Ребристі плити покриття приварюються до закладних деталей. Монтаж багатопустотних плит перекриття виконується по шару свіжоукладеного розчину М50. Між собою зв'язуються або зварюються. Пробивання отворів у плитах виконуються тільки в межах порожнин. Панелі опираються на дві сторони. По плитах перекриття влаштовують підлоги.

Таблиця 5 - Специфікація плит перекриття

Марка поз.	Позначення	Найменування	К-ть	Маса од. (кг)	Примітка
П1	серія 1141-1 вип.	Плита ПК36.15-8т	8	1700	
П2	60	Плита ПК42.12-8т	1	1490	
П3		Плита ПК24.12-8т	16	867	
П4		Плита ПК24.15-8т	58	1145	
П5		Плита ПК27.15-8т	13	1290	
П6		Плита ПК27.12-8т	53	970	

Марка поз.	Позначення	Найменування	К-ть	Маса од. (кг)	Примітка
П7	серія 1141-1 вип.63	ПлитаПК63.12- 8АтVт-а	3	2250	
П8		ПлитаПК60.12- 8АТVт-а	107	2150	
П9		ПлитаПК60.15- 8АтVт-а	225	2850	
П10		Плита ПК63.15- 8атVт	2	2950	
П11	КР 30.25 АтаІВБД 2208.13-ст	Плита ПК63.15- 8АтУт-а	3	142300	
П12		ПлитаПК48.12- 8АтУт-а	3	1825	
П13		ПлитаПК57.15- 8АтУт-а	20	2700	
П14		ПлитаПК57.12- 8атVт	8	2100	
П15	серія 1.465.1-13 вип.1	Плита 2ПС18-5АVт	10	11500	
П16	серія 3.006.1- 2/82 вип.0	Плита П18д-8	34	600	
П17	серія 1.243.1-4	Плита ПТ8-13.13	2	338	
П18		ПлитаПТ8-16.14	1	448	
Пк1	серія 3.006.1- 2/82 вип.1	Плита П11д-8	16	270	
Пк3		Плита П15д-5	10	410	
Пк2	серія 1.243.1-4	Плита ПТ12.5-16.14	19	448	

Сходи

Сходи запроектовані збірні залізобетонні, а також з металевих косоурів та залізобетонних сходинок. Косоури виготовлені з швелерів [24 по ГОСТ 8240-89]; сходинок залізобетонні по ГОСТ 87170-84*, довжиною 1200мм. Ширина сходової клітки 2540мм.

Таблиця 6 - Специфікація елементів сходів

Марка поз.	Позначення	Найменування	К-сть	Маса од (кг)	Прим.
ЛМП	серія 1.050.1-2 в1	Марш сходовий ЛМП57.11.18-5	14	2400	
ЛПП		Площадка ЛПП14.12в	18	500	
1ЛН	серія 1.251.1-4в1	Проступ рядовий 1ЛН12.3	14	40	
1ЛС	ДСТУ Б В.2.6-56:2008	Східець рядовий ЛС12	120	128	
2ЛС		Східець рядовий ЛС12.17	127	128	
ОГ-1	серія1.050.1-2 в2	Огорожа марша ОМ18-1	13	43,9	
		Поручень ПВХ			33 мп

Марка поз.	Позначення	Найменування	К-сть	Маса од (кг)	Прим.
БМ-1		Балка БМ-1	4	6	
КМ-1а		Косоур металевий КМ-1а		66	

Покрівля

Дах покрівлі в будівлі запроектовано з євроруберойду в 2 шари . Верхній

шар Акваізол АПП-ПЕ - 4,0 П, нижній шар Акваізол СХ-3.0. Євроруберойд КР 30.25 АтаІВ БУД 2201-1 ст

Укладено на погрунтовану армовану металеву сіткою цементну стяжку . Цементна стяжка укладається на утеплювач ISOVER який укладено на пароізоляцію (руберойд наклеєний на гарячий бітум). Дах над котельнею запроектовано із металочерепиці «Rannila». Покрівля багатоскатна запроектована з металевих ферм, по фермам дерев'яні лати з брусків перерізом 60×80 мм з кроком 500 мм.

Таблиця 7 - Специфікація дерев'яних елементів покрівлі

Марка поз.	Найменування	Переріз		Довжина мм	Кількість шт	Об'єм, м ³
		Товщина мм	Ширина мм			
1	Лати	60	80	250000	20	0,9
2	Прижимна планка	20	40	200000	50	0,16
3	Металочерепиця			72,6м ²		

Таблиця 8 - Специфікація металевих елементів покрівлі

Марка поз.	Позначення	Найменування	К-ть	Маса од. кг	Примітка
		Ферма Ф1	4	225	
1	ДСТУ Б В.2.6-8-95	Профіль замкн. 120×80×4 L _{общ.}	12,6 пог.м	151	
2		Профіль замкн. 80×80×4 L _{общ.}	7,7 пог.м	74,0	
		Балка БМ1	1	1161	
3	ДСТУ 8768:2018	Двутавр 36 L=8900	2	434	
4	ДСТУ 8540:2015	Лист- 12×350×8900	1	293	
		Балка БМ2	2	416	
5	ДСТУ 3436-96	Швелер 30 L=9050	1	288	
6	ДСТУ 8540:2015	Лист- 12×150×9050	1	128	
		Балка БМ3	1	919	

7	ДСТУ 3436-96	Швелер 33 L=9050	2	331	
8	ДСТУ 8540:2015	Лист-12×300×9050	1	257	

Вікна

Вікна в значній мірі визначають ступінь комфорту в будівлі та її архітектурно-художнє рішення. В будівлі запроектовані металопластикові вікна з шестикамерного профілю та з однокамерним та двокамерним КР 30.25 АтаІВ БУД 2201-1 ст склопакетом, а також вітражі різних типорозмірів. Вікна виготовлено згідно ДСТУ EN 14351-1:2020. Вікна кріпляться анкерами, та запінуються монтажною піною.

Таблиця 9 - Відомість віконних прорізів

Марка поз.	Позначення	Найменування	Розмір		К-ть	Прим.
			Н	В		
ВК-1	О.0615-9Од.Сп1.1. П.М.П.	Віконний блок метало пластиковий з однокамерними склопакетами	1500	900	5	
ВК-2	О.0618- 15,7Од.ССпШ.1.П О.Д.П.	Віконний блок метало пластиковий з двокамерними склопакетами	800	570	24	
ВК-3	О.0670,5- 6,9Од.ССпШ.1.ПО. Д.П	Віконний блок метало пластиковий з двокамерними склопакетами	7010	690	7	
ВК-4	О.0618- 10,5Од.ССпШ.1.П О.Д.П.	Віконний блок метало пластиковий з двокамерними склопакетами	1800	1050	4	
ВК-5	О.0627- 7,9Од.ССпШ.1.ПО. Д.П.	Віконний блок метало пластиковий з двокамерними склопакетами	2660	790	7	
ВК-6	О.0618- 14,6Од.ССпШ.1.П О.Д.П.	Віконний блок метало пластиковий з двокамерними склопакетами	1800	1460	3	
ВК-7	О.0667,5- 7,2Од.ССпШ.3.ПО. Д.П.	Віконний блок метало пластиковий з двокамерними склопакетами	6750	720	4	

			Розмір			
ВК-8	О.0615,7- 60д.ССпШ.І.ПО. М.П.	Віконний блок метало пластиковий з двокамерними склопакетами	600	1570	3	Прим.
ВК-9	О.0618- 10,50д.ССпШ.І.П О.Д.А.	Віконний блок метало пластиковий з двокамерними склопакетами	1800	1050	17	арковий
ВК-10	О.0616,2- 27,40д.ССпШ.І.П. Д.Тр	Віконний блок метало пластиковий з однокамерними склопакетами	4420	2740	2	арковий
ВК-11	О.0622-12,10д СпШ.І.П.Д.А	Віконний блок метало пластиковий з однокамерними склопакетами	4420	2740	2	трикутний
ВК-12	О.0618- 15,70д.ССпШ.І.П О.Д.А.	Віконний блок метало пластиковий з двокамерними склопакетами	1800	1570	8	арковий
ВК-13	О.0630- 36,60д.ССпШ.А.	Віконний блок метало пластиковий з однокамерними склопакетами	3000	2660	4	арковий
ВК-14	О.0618-15,70д Сп1.ІПМА	Віконний блок метало пластиковий з однокамерним склопакетом	1050	880	6	арковий
ЖВ-1	Індивідуального по типу СГО 6-12	Дерев'яне жалюзійне вікно	1050	400	12	
В-1	індивідуальні	Вітраж метало пластиковий зовнішній з двійними склопакетами	3000	3000	1	включно двері 24
В-2	індивідуальні	Вітраж метало пластиковий внутрішній з одинарним заскленням	3000	5520	1	включно двері 25
В-3	індивідуальні	Вітраж метало пластиковий внутрішній з одинарним заскленням	3000	2990	1	включно двері 26
В-4	індивідуальні	Вітраж метало пластиковий внутрішній з	3000	2610	1	включно двері 26

к/м	Підпис	Дата

Марка поз.	Позначення	Найменування одинарним заскленням	Розмір		К-ть	Прим.
В-5	індивідуальні	Вітраж метало пластиковий внутрішній з одинарним заскленням	3000	2540	1	включно двері 28
В-6	індивідуальні	Вітраж метало пластиковий внутрішній з одинарним заскленням	7200	1050	1	включно двері 29
		Вітраж метало пластиковий зовнішній з двійними склопакетами		18		
В-7	індивідуальні	Вітраж метало пластиковий зовнішній з двійними склопакетами	1800	2300	1	арковий
В-8	індивідуальні	Вітраж метало пластиковий зовнішній з двійними склопакетами	1500	2420	2	арковий
В-9	індивідуальні	Вітраж метало пластиковий зовнішній з двійними склопакетами	5400	2150	1	
В-10	індивідуальні	Вітраж метало пластиковий зовнішній з двійними склопакетами	7200	2120	3	
В-11	індивідуальні	Вітраж метало пластиковий зовнішній з двійними склопакетами	9000	2100	2	
В-12	індивідуальні	Вітраж метало пластиковий внутрішній з одинарним заскленням	3000	2470	1	
В-13	індивідуальні	Вітраж метало пластиковий внутрішній з одинарним заскленням	3000	5600	1	
В-14	індивідуальні	Вітраж метало пластиковий внутрішній з одинарним заскленням	3000	6190	1	включно двері 26
В-15	індивідуальні	Вітраж алюмінієвий зовнішній з двійними склопакетами	8450	6750	1	
В-16	індивідуальні	Вітраж алюмінієвий	8450	9180	1	

кум Підпис Дата

КР 30.25 АтаІВ БУД.2011 ст

Марка поз.	Позначення	Найменування зовнішній з двійними склопакетами	Розмір		К-ть	Прим.
B-17	індивідуальні	Вітраж метало пластиковий зовнішній з двійними склопакетами	2660	1050	1	включно двері 30
B-18	індивідуальні	Вітраж метало пластиковий внутрішній з одинарним заскленням	3000	2470	1	
KR 30.25 АтаІВ БУД 22011 ст				Лист 19		
B-19	індивідуальні	Вітраж метало пластиковий зовнішній з двійними склопакетами	4600	2420	4	
B-20	індивідуальні	Вітраж метало пластиковий зовнішній з двійними склопакетами	11990	1210	1	
B-21	індивідуальні	Вітраж метало пластиковий зовнішній	7150	1310	2	
B-22	індивідуальні	Вітраж метало пластиковий внутрішній з одинарним заскленням	3000	5600	1	
B-23	індивідуальні	Вітраж метало пластиковий внутрішній з одинарним заскленням	3000	2790	1	
B-24	індивідуальні	Вітраж метало пластиковий внутрішній з одинарним заскленням	4800	19570	1	включно двері 26

Двері

В проекті запроєктовано входні двері металеві, внутрішні металопластикові. Двері виготовлені згідно ДБН В 1.1-7-2002, ДСТУ БВ 1.1-4-98, ТУ У 1348169102-98. Розміри внутрішніх дверних прорізів прийняті по ГОСТ6629-74*. Двері закріплюються на розпірних дюбелях та запінені монтажною піною. На входних дверях встановлені пристрої для автоматичного закривання дверей.

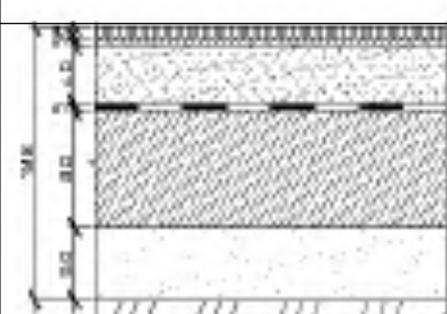
Таблиця 10 - Відомість дверних прорізів

Марка поз.	Позначення	Найменування	Розмір		К-ть	Примітка
			Н	В		
1	індивідуальні	ДГ21-7	2070	670	17	
2	індивідуальні	ДГ21-7л	2070	670	19	
3	індивідуальні	ДГ21-8	2070	770	5	
4	індивідуальні	ДГ21-8л	2070	770	6	
5	індивідуальні	ДГ21-9	2070	870	29	
6	індивідуальні	ДГ21-9л	2070	870	35	
7	ДСТУ Б В.1.1.-4-98. ТУ У13481691.02-98	ПД21-9	2070	870	5	
8	індивідуальні	ДГ21-9	2070	870	6	
9	ДСТУ Б В.2.6.-15-99	Дверний блок металопластиковий	2470	1010	2	
10	індивідуальні	ДГ21-12	2070	1170	13	
11	ДСТУ Б В.1.1.-4-98. ТУ У 13481691.02-98	ПД21-12	2070	1170	3	
12	індивідуальні	ДО21-12	2070	1170	10	
13	ДСТУ Б В.1.1.-4-98. ТУ У13481691.02-98	ПД21-12	2070	1170	4	
14		ПД23-15	2270	1470	1	
15	індивідуальні	ДГ23-15	2270	1470	11	
16	індивідуальні	ДГ17-9	1690	870	2	
17	ДСТУ Б В.1.1.-4-98. ТУ У13481691.02-98	ПД17-9	2070	970	2	
18	індивідуальні	ДГ19-9	1870	870	2	
19	ДСТУ Б В.1.1.-4-98. ТУ У13481691.02-98	ПД19-15	1870	1470	1	
20	індивідуальні	ДГ21-12	2070	1170	5	
21	індивідуальні	ДГ24-20	2370	2060	3	
22	ДСТУ Б В.1.1.-4-98. ТУ У13481691.02-98	ПД19-9	1870	870	1	
23	індивідуальні	ДГ15-9	1470	870	1	
24	ДСТУ Б В.1.1.-4-98. ТУ У13481691.02-98	ПД15-9	1470	870	2	
25	індивідуальні	ДГ21-9	2070	870	3	

Марка поз.	Позначення індивідуальні	Найменування	Розмір		К-ть	Примітка
			2070	870		
27	ДСТУ Б В.2.6.-15-99	Дверний блок металопластиковий	2400	2000	1	
28		Дверний блок металопластиковий	2400	2000	1	
29		Дверний блок металопластиковий	2100	900	3	
		КР 30.25 АтаІВ БУД 2201-1 СТ		Лист		
30		Дверний блок металопластиковий зовнішній	2400	2300	2	
31		Дверний блок металопластиковий внутрішній	2400	1200	1	
32		Дверний блок металопластиковий зовнішній	2100	1050	1	
33		Дверний блок металопластиковий зовнішній	2070	1170	1	
34		Дверний блок металопластиковий зовнішній	1950	900	1	
35	індивідуальні	Двері герметичні утеплені	1250	500	1	

Підлоги.

Таблиця 11 - Експлікація підлог

Номер примі щення	Тип покр иття	Схема	Елементи підлоги	Площа , м ²
6,10,16	1		Керамічна плитка -8мм Клеючий розчин CeresitCM11-5 Стяжка із цем. – піщаного розчину M150 -40 Гідроізоляці метод напilenня SUPERFLEKS 100S фірми – DEITERMANN-5 Бетон класу C12/15 - 80 Щебiнь втрамбований в ґрунт 50 Ущiльнений ґрунт	274,83

Номер приміщення	Тип покриття	Схема	Елементи підлоги	Площа, м ²
1,2,3,4,5, 7,8,9,11, 12,13,14, 15,17,18,	2		1. Бетон класу С16/15 - 60 2. Гідроізоляція методом наплення SUPERFLEKS 100S фірми- DEITERMANN-5 3. Бетон класу С16/15 -80 4. Щєбінь втрамбований в ґрунт - 50 5. Ущільнений ґрунт	2317,28
22, 27, 30	3		1. Керамічна плитка - 8 2. Клеючий розчин Ceresit CM- 11- 5 3. Еластична гідроізоляційна суміш Ceresit CR 65 - 2 4. Стяжка із цем. піщаного розчину М 150 -25 5. Теплоізоляційний шар Сіопорбетон -42 6. Перекриття залізобетонні плити - 220	2455,47
1-й поверх: 1-7, 23, 26, 27, 39 2-й поверх: 7	4		1. Лінолеум - 3 2. Прошарок швидкотвердіючої мастики - 1 3. Розчин самовирівнюючий Ceresit CN-72 - 5 4. Стяжка із цем. піщаного розчину М150 - 30 5. Теплоізоляційний шар Сіопорбетон - 41 6. Перекриття залізобетонні плити - 220	845,81
3-й поверх: 38, 44, 46, 47, 2-й поверх: 2, 3, 5, 6	5		1. Ламінат - 8 2. Розчин самовирівнюючий Ceresit CN-72 -5 3. Стяжка із цем. – піщаного розчину М150 - 30 4. Теплоізоляційний шар Сіопорбетон - 37 5. Перекриття залізобетонні плити - 220	70,4
2-й поверх: 17	6		1. Килимове покриття - 3 2. Прошарок швидкотвердіючої мастики -1 3. Розчин самовирівнюючий Ceresit CN-72 - 5 4. Стяжка із цем. – піщаного розчину М 150 -30 5. Теплоізоляційний шар Сіопорбетон -41 6. Перекриття залізобетонні плити -220	82,4

1.4. Зовнішнє та внутрішнє опорядження

Зовнішнє опорядження :

цоколь – фасадна плитка світло-коричневого кольору, тип фактури

«дикий камінь»;

крильце входу – керамічна плитка для підлоги гірчичного кольору;

стіни – цегла лицювальна Роменського цегляного заводу двох кольорів,
фактура гладка;

вікна – металопластик коричневого кольору;

			покрівля – металочерепиця «Каміла» коричневого кольору та	
			КР 30.25 АтаІВ БУД 2201-1 ст	
к	Підпис	Дати	руберойд Акваізол з посипкою сірого кольору.	23

металеві огороження - фарбування олійними фарбами коричневого
кольору;

1.5. Інженерно-технічне обладнання

Опалення

Опалення будівлі здійснюється від дахової котельні. В будівлі передбачені алюмінієві радіатори опалення.

Водопостачання

Водопостачання будівлі здійснюється централізовано, підключене до існуючої мережі міста.

Каналізація

Каналізаційна мережа будівля підключена до існуючої мережі міста.

Енергозабезпечення

До будівлі підведена електромережа, та існує розводка електрики до лічильників приміщень. В будівлі зроблено блискавкозахист.

Телебачення

В будівлі існує центральна супутникова телевізійна антена. В кожному приміщенні будівлі (за потребою) прокладено телевізійний кабель з підключенням до центральної антени.

Радіо

Приміщення готелю, охорони, медичний кабінет, службові приміщення забезпечені радіомережою.

Телефонізація

Запроектована будівля підключена до внутрішньо квартальної телефонної мережі, кожне приміщення (за потребою) має свій телефонний номер.

			КР 30.25 АтаІВ БУД 2201-1 ст	<i>Лист</i>
<i>кум</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		24

РОЗДІЛ 2. РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТИВНИЙ

Обґрунтування вибору основних несучих конструкцій

При виборі основних несучих конструкцій враховувалися інженерно-геологічні умови будівельного майданчику, на підставі яких було прийняте рішення по проектуванню пальових забивних фундаментів.

В якості перекриття в осях 8-11, Е-У обрано металеву кроквяну ферму з паралельними поясами прольотом 18м, яка в порівнянні з аналогічною по розмірам залізобетонною фермою, або ребристими плитами, має переваги під час монтажу за рахунок меншої власної ваги.

2.1. Розрахунок фундаментів

Визначення розрахункового навантаження, що допускається на забивну палю.

Аналізуючи ґрунтові умови будівельного майданчику і фізико-механічні властивості ґрунтів основи пальових фундаментів можна зробити висновок, що необхідно пройти слабкі шари ґрунту та зробити обпирання на стисливий шар ґрунту піску мілкого, середньої щільності.

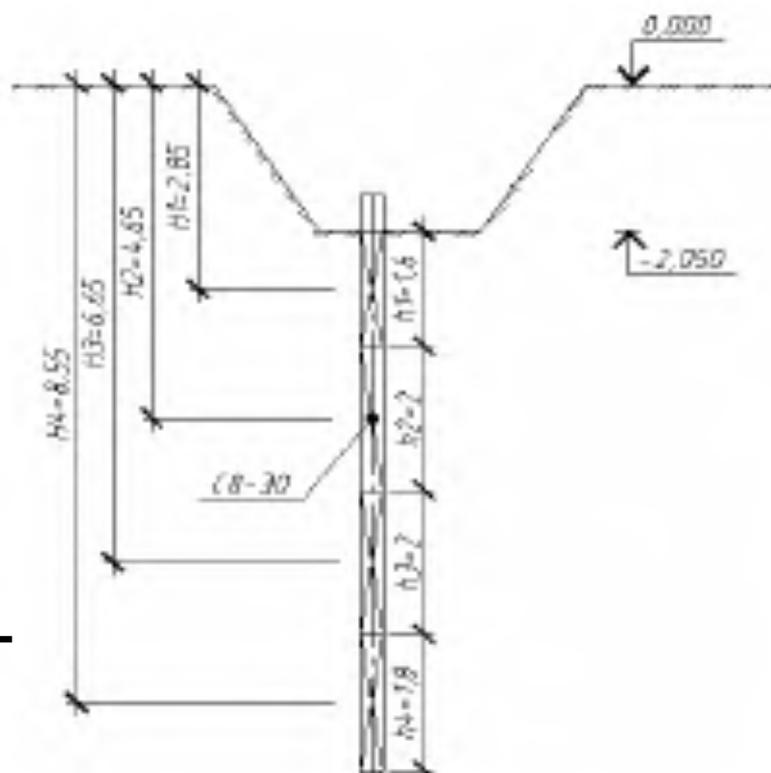


Рисунок 2 - Розріз

19,8
29
0,001
25,0

			Примітка: значення приведені відповідно до ДБН В.2.1-10-2009 [21]	
			Звідси $R_n = 0,5 + 1,8 + 2 + 3,8 = 7,9 \text{ м}$	27
кум	Підпис	Дата		

Приймаємо палю С8-30 (довжиною 8 м, перерізом 30×30 см). Несуча здатність забивної висячої палі:

$$F_d = \gamma_c (\gamma_{cr} \cdot R \cdot A + U \sum \gamma_{cf} f_i h_i)$$

де γ_c , γ_{cr} , γ_{cf} дорівнюють одиниці при занурюванні палі гідравлічним МОЛОТОМ;

$A = 0,09 \text{ м}^2$ – площа поперечного перерізу палі;

$U = 1,2 \text{ м}$ – периметр поперечного перерізу палі.

Глибина занурення нижнього кінця палі від рівня природного рельєфу складає 10,5 м.

Розрахунковий опір під нижнім кінцем палі згідно ДБН В.2.1-10-2009 [21]:

$H, \text{ м}$	$R, \text{ кПа}$
10	2600
10,5	R_x
15	2900

$$R_x = 2600 + \frac{2900 - 2600}{15 - 10} (10,5 - 10) = 2630 \text{ кПа}$$

Розрахунковий опір на бічній поверхні палі визначається згідно ДБН В.2.1-10-2009 табл.2 [21], при цьому товщину кожного шару рекомендується приймати не більше 2 м.

Розбиваємо шари ґрунту і визначаємо середню глибину розміщення кожного шару. Шар піску мілкого, середньої щільності розбиваємо на два шари: $h_1 = 2 \text{ м}$, $h_2 = 1,8 \text{ м}$.

Середня глибина розміщення цих шарів:

$$H_1 = 2,05 + \frac{1,6}{2} = 2,85 \text{ м}; H_2 = 2,05 + 1,6 + \frac{2}{2} = 4,65 \text{ м};$$

$$H_3 = 2,05 + 1,6 + 2 + \frac{2}{2} = 6,65 \text{ м}; H_4 = 2,05 + 1,6 + 2 + 2 + \frac{1,8}{2} = 8,55 \text{ м}.$$

Розрахунковий опір ґрунтів на бічній поверхні палі для проміжних значень визначається інтерполяцією:

		$H_1, \text{м}$	$f, \text{кПа}$			Лист
		2	30	КР 30.25 АтаІВ БУД 2201-1 ст		28
кум	Підпис	Дата	f_{x1}			
		2,85		$f_{x1} = 35 - \frac{35-30}{3-2}(3-2,85) = 34,25 \text{ кПа}$		
		3	35			

Для супіску спочатку інтерполюємо по показнику текучості при середній глибині розміщення шару, що дорівнює 4 м:

I_L	$f, \text{кПа}$
0,4	27
0,45	f_{x2}
0,5	22

$$f_{x2} = 27 - \frac{27-22}{0,1} 0,05 = 24,5 \text{ кПа}$$

Далі при середній глибині розміщення шару, що дорівнює 5 м:

I_L	$f, \text{кПа}$
0,4	29
0,45	f_{x2}
0,5	24

$$f_{x2} = 29 - \frac{29-24}{0,1} 0,05 = 26,5 \text{ кПа}$$

Визначаємо розрахунковий опір ґрунту при розміщенні середини шару на глибині 4,65 м при показнику текучості, що дорівнює 0,45:

$H_2, \text{м}$	$f, \text{кПа}$	$H_3, \text{м}$	$f, \text{кПа}$
4	24,56		42
4,65	f_{x3}	6,65	f_{x3}
5	26,58		44

$H_4, \text{м}$	$f, \text{кПа}$
8	44
8,55	f_{x4}
10	46

$$f_{x3} = 44 - \frac{44 - 42}{8 - 6} (8 - 6,65) = 42,65 \text{ кПа}$$

$$f_{x3} = 26,5 - \frac{26,5 - 24,5}{5 - 4} (5 - 4,65) = 25,8 \text{ кПа}$$

$$f_{x4} = 46 - \frac{46 - 44}{10 - 8} (10 - 8,55) = 44,55 \text{ кПа}$$

			Таблиця 13. Розрахунковий опір по бічній поверхні палі		Лист
			КР 30.25 А та Б ВУД 220 П-СТ		29
кум	Підпис	Дата	Середня глибина розміщення шару ґрунту, м	Розрахунковий опір по бічній поверхні палі f_i , кПа	Товщина i -го шару, що контактує з бічною поверхнею палі, м
			$H_1 = 2,85$	$f_1 = 34,25$	$h_1 = 1,6$
			$H_2 = 4,65$	$f_2 = 28,5$	$h_2 = 2$
			$H_3 = 6,65$	$f_3 = 42,65$	$h_3 = 2$
			$H_4 = 8,55$	$f_4 = 44,55$	$h_4 = 1,8$

Визначаємо несучу здатність палі:

$$F_d = 1 (1 \cdot 2630 \cdot 0,09 + 1 \cdot 1,2 (1,6 \cdot 34,25 + 2 \cdot 25,8 + 2 \cdot 42,65 + 1,8 \cdot 44,55)) = 1 (263,7 + 1 \cdot 1,2 (54,8 + 51,6 + 85,3 + 80,2)) = 1 (263,7 + 1,2 \cdot 271,9) = 1 (263,7 + 326,3) = 590,0 \text{ кН}$$

$$N_n = \frac{0,59}{1,4} = 0,42 \text{ МН}$$

Розрахунок пальових стрічкових фундаментів

Даним розрахунком визначаємо необхідну кількість паль на 1 м погонної довжини ростверку під стіни.

Визначаємо навантаження на палю.

Таблиця 14 - Збір навантаження від покриття та перекриття

Назва навантаження	Характеристичне навантаження, кН/м ²	Коефіцієнт надійності за навантаженням	Розрахункове навантаження, кН/м ²
І. Постійні навантаження покриття			
1. Покриття в осях 7-11, А-Б			
1.1. Бетонна тротуарна плитка F 100 $\delta = 60 \text{ мм } \gamma = 2000 \text{ кг/м}^3$	1,2	1,1	1,32
1.2. Жорсткий цементно-піщаний розчин М100 $\delta = 20 \text{ мм } \gamma = 1800 \text{ кг/м}^3$	0,36	1,3	0,468
1.3. Захисний шар із склотканини $\delta = 1 \text{ мм } \gamma = 4,5 \text{ кг/м}^2$	0,045	1,2	0,054
1.4. Євроруберойд 2 шари: - верхній шар $\delta = 4 \text{ мм } \gamma = 4,6 \text{ кг/м}^2$ - нижній шар $\delta = 3 \text{ мм } \gamma = 3,5 \text{ кг/м}^2$	0,081	1,2	0,0972

Назва навантаження	Характеристичне навантаження, кН/м ²	Коефіцієнт надійності за навантаженням	Розрахункове навантаження, кН/м ²
1.5. Стяжка тип С-3 із цементно-піщаного розчину $\delta=15\text{мм}$ $\gamma=1800\text{кг/м}^3$	0,27	1,3	0,351
1.6. Теплоізоляція: скловата "Isover" $\delta=80\text{мм}$ $\gamma=95\text{кг/м}^3$	0,076	1,2	0,0912
1.7. Пароізоляція: руберойд наклеєний на гар. Бітум $\delta=3\text{мм}$ $\gamma=600\text{кг/м}^3$	0,018	1,2	0,0216
1.8. Ухилоутворюючий шар: легкий бетон $\delta=50\text{мм}$ $\gamma=300\text{кг/м}^3$	0,15	30,3	0,195
1.9. Залізобетонна плита покриття $\delta=220\text{мм}$ $\gamma=1418\text{кг/м}^3$	3,12	1,2	3,744
Всього	5,32		6,342
2. Покриття в осях 7-11, Б-Е; 4-8, Е-У; 2-8,Г-Е			
2.1. Бронююча посипка (з розміром зерен 3-10 мм) $\delta=10\text{ мм}$ $\gamma=2000\text{кг/м}^3$	0,2	1,3	0,26
2.2. Євроруберойд 2 шари: - верхній шар $\delta=4\text{мм}$ $\gamma=4,6\text{кг/м}^2$ - нижній шар $\delta=3\text{мм}$ $\gamma=3,5\text{кг/м}^2$	0,081	1,2	0,0972
2.3. Стяжка тип С-3 із цементно-піщаного розчину $\delta=15\text{мм}$ $\gamma=1800\text{кг/м}^3$	0,27	1,3	0,351
2.4. Теплоізоляція: скловата "Isover" $\delta=80\text{мм}$ $\gamma=95\text{кг/м}^3$	0,076	1,2	0,0912
2.5. Пароізоляція: руберойд наклеєний на гар. Бітум $\delta=3\text{мм}$ $\gamma=600\text{кг/м}^3$	0,018	1,2	0,0216
2.6. Ухило утворюючий шар: легкий бетон $\delta=170\text{мм}$ $\gamma=300\text{кг/м}^3$	0,51	1,3	0,663
2.7. Залізобетонна плита покриття $\delta=220\text{мм}$ $\gamma=1418\text{кг/м}^3$	3,12	1,2	3,744
Всього	4,275		5,228
3. Покриття в осях 8-11, Е-У			
3.1. Бронююча посипка $\delta=10\text{мм}$ $\gamma=2000\text{кг/м}^3$	0,2	1,3	0,26
3.2. Євроруберойд 2 шари: - верхній шар $\delta=4\text{мм}$ $\gamma=4,6\text{кг/м}^2$ - нижній шар $\delta=3\text{мм}$ $\gamma=3,5\text{кг/м}^2$	0,081	1,2	0,0972
3.3. Стяжка тип С-3 із цементно-піщаного розчину $\delta=15\text{мм}$ $\gamma=1800\text{кг/м}^3$	0,27	1,3	0,351
3.4. Теплоізоляція: скловата "Isover" $\delta=100\text{мм}$ $\gamma=95\text{кг/м}^3$	0,095	1,2	0,114
3.5. Пароізоляція: руберойд наклеєний на гарячий бітум $\delta=3\text{мм}$ $\gamma=600\text{кг/м}^3$	0,018	1,2	0,0216
3.7. Залізобетонна плита покриття $\delta=30\text{мм}$	1,472	1,1	1,619
3.8. Сталева кроквяна ферма	0,151	1,1	0,166
Всього	2,287		2,629
4. Покриття в осях 1-3, Ж-Н			
4.1. Стяжка із цементно-піщаного	0,54	1,3	0,702

Назва навантаження	Характеристичне навантаження, кН/м ²	Коефіцієнт надійності за навантаженням	Розрахункове навантаження, кН/м ²
розчину М100 арм. δ=30мм γ=1800кг/м ³			
4.2. Євроруберойд 2 шари: - верхній шар δ=4мм γ=4,6кг/м ² - нижній шар δ=3мм γ=3,5кг/м ²	0,081	1,2	0,0972
4.3. Стяжка тип С-3 із цементно-піщаного розчину δ=15мм γ=1800кг/м ³	0,27	Лист, 3	0,351
4.4. Теплоізоляція: скловата "Isover" δ=80мм γ=95кг/м ³	0,076	3, 2	0,0912
4.5. Пароізоляція: руберойд наклеєний на гар. Бітум δ=3мм γ=600кг/м ³	0,018	1,2	0,0216
4.6. Ухило утворюючий шар: легкий бетон δ=170мм γ=300кг/м ³	0,51	1,3	0,663
4.7. Залізобетонна плита покриття δ=220мм γ=1418кг/м ³	3,12	1,2	3,744
Всього	4,615		5,67
II. Постійні навантаження перекриття			
1. Перекриття 3-го поверху			
1.1. Стяжка тип С-3 із цементно-піщаного розчину δ=25мм γ=1800кг/м ³	0,45	1,3	0,585
1.2. Теплоізоляція: скловата "Isover" δ=100 мм γ=95кг/м ³	0,095	1,2	0,114
1.3. Пароізоляція: руберойд наклеєний на гарячий бітум δ=3мм γ=600кг/м ³	0,018	1,2	0,0216
1.4. Залізобетонна плита перекриття δ=220мм γ=1418кг/м ³	3,12	1,2	3,744
Всього	3,683		4,4646
2. Перекриття 1-го та 2-го поверху в осях 1-3, Ж-Н; 1-го в вісях И-Г			
2.1. Лінолеум δ=3мм γ=7,6кг/м ²	0,076	1,2	0,0912
2.2. Прошарок швидко твердіючої мастики δ=1мм γ=2,7кг/м ²	0,027	1,3	0,0351
2.3. Розчин самовирівнюючий Ceresit δ=5мм γ=1100кг/м ³	0,055	1,2	0,066
2.4. Стяжка із цементно-піщаного розчину М150 δ=25мм γ=1800кг/м ³	0,45	1,3	0,585
2.5. Звукоізоляційний шар "Сіопорбетон" δ=46мм γ=400кг/м ³	0,184	1,3	0,2392
2.6. Залізобетонна плита перекриття δ=220мм γ=1418кг/м ³	3,12	1,2	3,744
Всього	3,912		4,7605
3. Перекриття підвалу в осях 1-3, Ж-Н; А-В			
3.1. Лінолеум δ=3мм γ=7,6кг/м ²	0,076	1,2	0,0912
3.2. Прошарок швидко твердіючої мастики δ=2мм γ=2,7кг/м ²	0,027	1,3	0,0351
3.3. Розчин самовирівнюючий Ceresit CN-72 δ=5мм γ=1100кг/м ³	0,055	1,2	0,066

Назва навантаження	Характеристичне навантаження, кН/м ²	Коефіцієнт надійності за навантаженням	Розрахункове навантаження, кН/м ²
3.4. Стяжка із цементно-піщаного розчину М150 $\delta=30\text{мм}$ $\gamma=1800\text{кг/м}^3$	0,54	1,3	0,702
3.5. Теплоізоляція: скловата "Isover" $\delta=80\text{мм}$ $\gamma=95\text{кг/м}^3$	0,076	1,2	0,0912
3.6. Залізобетонна плита перекриття $\delta=220\text{мм}$ $\gamma=1418\text{кг/м}^3$	3,12	1,2	3,744
Всього	3,894		4,7295
4. Перекриття Г-го поверху в осях Г-У32			
4.1. Керамічна плитка $\delta=8\text{мм}$ $\gamma=25\text{кг/м}^2$	0,25	1,2	0,3
4.2. Клеючий розчин "Ceresit" CM-11 $\delta=5\text{мм}$ $\gamma=1500\text{кг/м}^3$	0,075	1,3	0,0975
4.4. Стяжка із цементно-піщаного розчину М150 $\delta=25\text{мм}$ $\gamma=1800\text{кг/м}^3$	0,45	1,3	0,585
2.5. Звукоізоляційний шар "Сіопорбетон" $\delta=46\text{мм}$ $\gamma=400\text{кг/м}^3$	0,184	1,3	0,2392
4.6. Залізобетонна плита перекриття $\delta=220\text{мм}$ $\gamma=1418\text{кг/м}^3$	3,12	1,2	3,744
Всього	4,079		4,9657
5. Перекриття підвалу			
5.1. Керамічна плитка $\delta=8\text{мм}$ $\gamma=25\text{кг/м}^2$	0,25	1,2	0,3
5.2. Клеючий розчин "Ceresit" CM-11 $\delta=5\text{мм}$ $\gamma=1500\text{кг/м}^3$	0,075	1,3	0,0975
5.3. Стяжка із цементно-піщаного розчину М150 $\delta=25\text{мм}$ $\gamma=1800\text{кг/м}^3$	0,45	1,3	0,585
5.4. Теплоізоляція: скловата "Isover" $\delta=100\text{мм}$ $\gamma=95\text{кг/м}^3$	0,095	1,2	0,114
5.5. Залізобетонна плита перекриття $\delta=220\text{мм}$ $\gamma=1418\text{кг/м}^3$	3,12	1,2	3,744
Всього	3,99		4,8405
III. Тимчасові навантаження			
1. Снігове навантаження на покриття	1,72	1,14	1,96
2. Від обладнання, людей, матеріалів що складаються (корисне навантаження)	4	1,2	4,8

кум Підпис Дата

КР 30.25 АТІВ БУД 2201-1 СТ 4. Перекриття Г-го поверху в осях Г-У32

Лист

32

Таблиця 15 - Збір навантаження від стін

Стіна по осі " _ "	№ поверху	Параметри цегляної стіни			Коеф арх.	Питома вага	Коеф. надійн	Навантаження на стіну	
		Товщ.	Висота	Коеф. проріз.				Характ-не	Розр.
		d	H	$K_{пр}$					
		м	м						
"1"	1-3	0,60	17,10	1,00	1,0	18,00	1,30	184,68	240,08
	підвал	0,60	1,8	1,00	1,0	25,00	1,10	27,00	29,70
Всього								211,68	269,78
"2"	1-3	0,38	17,10	1,00	1,0	18,00	1,30	116,96	152,05
	підвал	0,40	1,8	1,00	1,0	25,00	1,10	18,00	19,80
Всього								134,96	171,85
"3"	1-3	0,38	17,10	1,00	1,0	18,00	1,30	116,96	152,05
	підвал	0,40	1,8	1,00	1,0	25,00	1,10	18,00	19,80
Всього								134,96	171,85
"4"	1-2	0,60	7,40	1,00	1,0	18,00	1,30	79,92	103,90
	підвал	0,60	1,8	1,00	1,0	25,00	1,10	27,00	29,70
Всього								106,92	133,60
"5"	1-2	0,38	7,40	1,00	1,0	18,00	1,30	50,62	65,80
	підвал	0,40	1,8	1,00	1,0	25,00	1,10	18,00	19,80
Всього								68,62	85,60
"7"	1-2	0,60	8,45	1,00	1,1	18,00	1,30	100,39	130,50
	підвал	0,60	1,8	1,00	1,1	25,00	1,10	29,70	32,67
Всього								130,09	163,17
"11", А-Е	1-2	0,60	8,45	1,00	1,1	18,00	1,30	100,39	130,50
	підвал	0,60	1,8	1,00	1,1	25,00	1,10	29,70	32,67
Всього								130,09	163,17
"11", Е-У	1-2	0,60	10,00	1,00	1,1	18,00	1,30	118,80	154,44
	підвал	0,60	1,8	1,00	1,1	25,00	1,10	29,70	32,67
Всього								148,50	187,11
"А"	1-2	0,60	8,45	1,00	1,0	18,00	1,30	91,26	118,64
	підвал	0,60	1,8	1,00	1,0	25,00	1,10	27,00	29,70
Всього								118,26	148,34
"В"	1-2	0,38	8,45	1,00	1,0	18,00	1,30	57,80	75,14
	підвал	0,40	1,8	1,00	1,0	25,00	1,10	18,00	19,80
Всього								75,80	94,94
"Г"	1-2	0,38	8,45	1,00	1,0	18,00	1,30	57,80	75,14
	підвал	0,40	1,8	1,00	1,0	25,00	1,10	18,00	19,80
Всього								75,80	94,94
"Д"	1-2	0,38	8,45	1,00	1,0	18,00	1,30	57,80	75,14
	підвал	0,40	1,8	1,00	1,0	25,00	1,10	18,00	19,80
Всього								75,80	94,94
"Ж"	1-3	0,60	17,10	1,00	1,0	18,00	1,30	184,68	240,08
	підвал	0,60	1,8	1,00	1,0	25,00	1,10	27,00	29,70
Всього								211,68	269,78
"К"	1-3	0,38	17,10	1,00	1,0	18,00	1,30	116,96	152,05

Стіна по осі " _ "	№ поверху	Параметри цегляної стіни			Коеф арх.	Питома вага	Коеф. надійн	Навантаження на стіну	
		Товщ.	Висота	Коеф. проріз.				Характ-не	Розр.
		d	H	$K_{пр}$	$K_{арх}$	r	g	$g_{норм}$	$g_{розр}$
		м	м			$\frac{кН}{м^3}$		$\frac{кН}{м}$	$\frac{кН}{м}$
	підвал	0,40	1,8	1,00	1,0	25,00	1,10	18,00	19,80
Всього								134,96	171,85
"Г"	1-3	0,38	17,10	1,00	1,0	18,00	1,30	116,96	152,05
	підвал	0,40	1,8	1,00	1,0	25,00	1,10	18,00	19,80
Всього								134,96	171,85
"Н"	1-3	0,60	17,10	1,00	1,0	18,00	1,30	184,68	240,08
	підвал	0,60	1,8	1,00	1,0	25,00	1,10	27,00	29,70
Всього								211,68	269,78
"Р"	1-2	0,38	10,58	1,00	1,0	18,00	1,30	72,37	94,08
	підвал	0,40	1,8	1,00	1,0	25,00	1,10	18,00	19,80
Всього								90,37	113,88
"С"	1-2	0,38	10,58	1,00	1,0	18,00	1,30	72,37	94,08
	підвал	0,40	1,8	1,00	1,0	25,00	1,10	18,00	19,80
Всього								90,37	113,88
"У"	1-2	0,38	10,00	1,00	1,0	18,00	1,30	68,40	88,92
	підвал	0,40	1,8	1,00	1,0	25,00	1,10	18,00	19,80
Всього								86,40	108,72

Таблиця 16 - Розрахункове навантаження на рівні верхнього обрізу ростверку

Стіна	Навантаження				Довжина вантажної площі	Всього
	Покриття	Перекрыття	Від стін	Тимчасова		
"вісь"	$\frac{кН}{м^2}$	$\frac{кН}{м^2}$	$\frac{кН}{м}$	$\frac{кН}{м^2}$	м	$\frac{кН}{м}$
"1"	0	0	269,78	8,838	0,6	275,0868
"2"	0	0	171,85	8,838	0,38	175,21164
"3"	0	0	171,85	8,838	0,38	175,21164
"4"	5,228	9,8062	133,60	8,838	3,14	208,554708
"5"	5,228	9,8062	85,60	8,838	3,14	160,559508
"7"	0	0	163,17	8,838	0,6	168,4746
"11", А-Е	0	0	163,17	8,838	0,6	168,4746
"11", Е-У	3,0218	4,8405	187,11	8,838	9/3,2	271,6378
"А"	6,342	4,8405	148,34	8,838	3	208,3995
"В"	5,228	9,8062	94,94	8,838	6	238,1706
"Г"	5,228	9,8062	94,94	8,838	4,5	202,3623
"Д"	5,228	9,601	94,94	8,838	4,5	201,4389
"Ж"	5,67	18,7151	269,78	8,838	3,2	376,09792
"К"	5,67	13,9546	171,85	8,838	4,3	294,24238

"Л"	5,67	13,9546	171,85	8,838	4,3	294,24238
"Н"	5,67	18,7151	269,78	8,838	3,2	376,09792
"Р"	5,228	9,8062	113,88	8,838	1,5	149,68566
"С"	5,228	9,8062	113,88	8,838	2,5	173,55786
"У", 4-8	5,228	9,8062	108,72	8,838	3,4	189,88548
"У", 8-11	3,0218	4,8405	108,72	8,838	3,4	165,50102

Необхідну кількість палей визначасмо за формулою:

			КР 30.25 АтаІВ БУД 2201 М _і ст $n = \frac{M_i}{N_n}$	Лист
кум	Підпис	Дата		35

$$n_i = \frac{N}{N_{св}}$$

Таблиця 17 - Розрахунок ведемо в табличній формі

Стіна	Навантаження	Необхідна кількість палей на 1м	Відстань між двома палями
"вісь"	МН	$n_i = \frac{N}{N_{св}}$ (шт.)	м
"1"	0,275	0,65	1,53
"2"	0,175	0,42	2,40
"3"	0,175	0,42	2,40
"4"	0,209	0,50	2,01
"5"	0,161	0,38	2,62
"7"	0,168	0,40	2,49
"11", "А-Е"	0,168	0,40	2,49
"11", "Е-У"	0,272	0,65	1,55
"А"	0,208	0,50	2,02
"В"	0,238	0,57	1,76
"Г"	0,202	0,48	2,08
"Д"	0,201	0,48	2,08
"Ж"	0,376	0,90	1,12
"К"	0,294	0,70	1,43
"Л"	0,294	0,70	1,43
"Н"	0,376	0,90	1,12
"Р"	0,150	0,36	2,81
"С"	0,174	0,41	2,42
"У", 4-8	0,190	0,45	2,21
"У", 8-11	0,166	0,39	2,54

Конструюємо ростверк стрічкового фундаменту

Перевіряємо розрахункове навантаження на палю:

$$N = \frac{N_{1\phi}}{n} \leq N_n$$

де $N_{1\phi}$ – розрахункове стискуjące зусилля в площині підошви ростверку;

n – кількість паль, що сприймають розрахункове навантаження;

$$N_{1\phi} = (N_1 + G_p + G_{zp}) \cdot l_i$$

G_p – вага ростверку; G_{zp} – вага ґрунту зворотної засипки на обрізах ростверку;

			$G_p = 1,1 \cdot b_p \cdot n_p \cdot \gamma_{зб}$	Лист
			КР 30.25 АтаІВ БУД 2201-1 ст	36
кум	Підпис	Дата	$\gamma_{зб} = 25 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2}$ – питома вага залізобетону.	

$$G_{zp} = 1,1(b_p - b_{cm})h_{zp}\gamma_{zp} = 0 \frac{\text{кН}}{\text{м}}$$

Вісь «1»:

$$G_p = 1,1 \cdot 0,6 \cdot 0,5 \cdot 25 = 8,25 \frac{\text{кН}}{\text{м}} = 0,00825 \frac{\text{МН}}{\text{м}}$$

$$N_{1\phi} = (0,251 + 0,00825 + 0) \cdot 1,53 = 0,4 \text{ МН}$$

$N = \frac{0,4}{1} = 0,4 \text{ МН} < 0,42 \text{ МН}$ – умова виконується. Маючи запас приймаємо

відстань між осями паль 1,55 м.

Вісь «2»:

$$G_p = 1,1 \cdot 0,4 \cdot 0,5 \cdot 25 = 5,5 \frac{\text{кН}}{\text{м}} = 0,0055 \frac{\text{МН}}{\text{м}}$$

$$N_{1\phi} = (0,175 + 0,0055 + 0) \cdot 2,40 = 0,4332 \text{ МН}$$

$N = \frac{0,4332}{1} = 0,4332 \text{ МН} < 0,42 \text{ МН}$ – умова не виконується. Зменшуємо

відстань між осями паль, але не менше $l_{min} = 3d = 3 \cdot 0,3 = 0,9 \text{ м}$ (згідно ДБН В.2.1-10-2009 [21]), отже приймаємо 1,50 м.

Вісь «3»:

$$G_p = 1,1 \cdot 0,4 \cdot 0,5 \cdot 25 = 5,5 \frac{\text{кН}}{\text{м}} = 0,0055 \frac{\text{МН}}{\text{м}}$$

$$N_{1\phi} = (0,175 + 0,0055 + 0) \cdot 2,40 = 0,4332 \text{ МН}$$

$N = \frac{0,4332}{1} = 0,4332 \text{ МН} < 0,42 \text{ МН}$ – умова не виконується. Зменшуємо

відстань між осями паль - приймаємо 1,50 м.

Вісь «4»:

$$G_p = 1,1 \cdot 0,6 \cdot 0,5 \cdot 25 = 8,25 \frac{\text{кН}}{\text{м}} = 0,00825 \frac{\text{МН}}{\text{м}}$$

$$N_{1\phi} = (0,209 + 0,00825 + 0) \cdot 2,01 = 0,4367 \text{ МН}$$

$$N = \frac{0,4367}{1} = 0,4367 \text{ МН} > 0,42 \text{ МН} \quad - \quad \text{умова не виконується. Зменшуємо}$$

відстань між осями паль – приймаємо 1,56 м.

			Вісь «5»:		Лист
			КР 30.25 АтаІВ БУД 2201-1 ст		
к/м	Підпис	Дата	$G_p = 1,1 \cdot 0,4 \cdot 0,5 \cdot 25 = 5,5 \frac{\text{кН}}{\text{м}} = 0,0055 \frac{\text{МН}}{\text{м}}$		53

$$N_{1\phi} = (0,161 + 0,0055 + 0) \cdot 2,62 = 0,4362 \text{ МН}$$

$$N = \frac{0,4362}{1} = 0,4362 \text{ МН} > 0,42 \text{ МН} \quad - \quad \text{умова не виконується. Зменшуємо}$$

відстань між осями паль – приймаємо 2,0 м.

Вісь «7»:

$$G_p = 1,1 \cdot 0,6 \cdot 0,5 \cdot 25 = 8,25 \frac{\text{кН}}{\text{м}} = 0,00825 \frac{\text{МН}}{\text{м}}$$

$$N_{1\phi} = (0,168 + 0,00825 + 0) \cdot 2,49 = 0,4389 \text{ МН}$$

$$N = \frac{0,4389}{1} = 0,4389 \text{ МН} > 0,42 \text{ МН} \quad - \quad \text{умова не виконується. Зменшуємо}$$

відстань між осями паль – приймаємо 2,0 м.

Вісь «11», «А-Е»:

$$G_p = 1,1 \cdot 0,6 \cdot 0,5 \cdot 25 = 8,25 \frac{\text{кН}}{\text{м}} = 0,00825 \frac{\text{МН}}{\text{м}}$$

$$N_{1\phi} = (0,168 + 0,00825 + 0) \cdot 2,49 = 0,4389 \text{ МН}$$

$$N = \frac{0,4389}{1} = 0,4389 \text{ МН} > 0,42 \text{ МН} \quad - \quad \text{умова не виконується. Зменшуємо}$$

відстань між осями паль – приймаємо 2,0 м.

Вісь «11», «Е-У»:

$$G_p = 1,1 \cdot 0,6 \cdot 0,5 \cdot 25 = 8,25 \frac{\text{кН}}{\text{м}} = 0,00825 \frac{\text{МН}}{\text{м}}$$

$$N_{1\phi} = (0,272 + 0,00825 + 0) \cdot 1,55 = 0,4143 \text{ МН}$$

$$N = \frac{0,4143}{1} = 0,4143 \text{ МН} < 0,42 \text{ МН} \quad - \quad \text{умова виконується. Приймаємо відстань}$$

між осями паль 1,55 м.

Вісь «А»:

$$G_p = 1,1 \cdot 0,6 \cdot 0,5 \cdot 25 = 8,25 \frac{\text{кН}}{\text{м}} = 0,00825 \frac{\text{МН}}{\text{м}}$$

$$N_{1\phi} = (0,208 + 0,00825 + 0) \cdot 2,02 = 0,4368 \text{ МН}$$

$$N = \frac{0,4368}{1} = 0,4368 \text{ МН} > 0,42 \text{ МН} \quad - \quad \text{умова не виконується. Зменшуємо}$$

відстань між осями паль – приймаємо 1,93 м.

			Вісь «В»:	
			КР 30.25 АтаІВ БУД 2201-1 ст	Лист
кум	Підпис	Дата	$G_p = 1,1 \cdot 0,4 \cdot 0,5 \cdot 25 = 5,5 \frac{\text{кН}}{\text{м}} = 0,0055 \frac{\text{МН}}{\text{м}}$	38

$$N_{1\phi} = (0,238 + 0,0055 + 0) \cdot 1,76 = 0,4085 \text{ МН}$$

$$N = \frac{0,4085}{1} = 0,4085 \text{ МН} < 0,42 \text{ МН} \quad - \quad \text{умова виконується. Приймаємо відстань}$$

між осями паль 1,85 м.

Вісь «Г»:

$$G_p = 1,1 \cdot 0,4 \cdot 0,5 \cdot 25 = 5,5 \frac{\text{кН}}{\text{м}} = 0,0055 \frac{\text{МН}}{\text{м}}$$

$$N_{1\phi} = (0,202 + 0,0055 + 0) \cdot 2,08 = 0,4016 \text{ МН}$$

$$N = \frac{0,4016}{1} = 0,4016 \text{ МН} < 0,42 \text{ МН} \quad - \quad \text{умова виконується. Приймаємо відстань}$$

між осями паль 2,08 м.

Вісь «Д»:

$$G_p = 1,1 \cdot 0,4 \cdot 0,5 \cdot 25 = 5,5 \frac{\text{кН}}{\text{м}} = 0,0055 \frac{\text{МН}}{\text{м}}$$

$$N_{1\phi} = (0,201 + 0,0055 + 0) \cdot 2,08 = 0,4016 \text{ МН}$$

$$N = \frac{0,4016}{1} = 0,4016 \text{ МН} < 0,42 \text{ МН} \quad - \quad \text{умова виконується. Приймаємо відстань}$$

між осями паль 2,08 м.

Вісь «Ж»:

$$G_p = 1,1 \cdot 0,6 \cdot 0,5 \cdot 25 = 8,25 \frac{\text{кН}}{\text{м}} = 0,00825 \frac{\text{МН}}{\text{м}}$$

$$N_{1\phi} = (0,376 + 0,00825 + 0) \cdot 1,12 = 0,43 \text{ МН}$$

$$N = \frac{0,43}{1} = 0,43 \text{ МН} > 0,42 \text{ МН} \quad - \quad \text{умова не виконується. Зменшуємо відстань}$$

між осями паль – приймаємо 0,91 м.

Вісь «К»:

$$G_p = 1,1 \cdot 0,4 \cdot 0,5 \cdot 25 = 5,5 \frac{\text{кН}}{\text{м}} = 0,0055 \frac{\text{МН}}{\text{м}}$$

$$N_{1\phi} = (0,294 + 0,0055 + 0) \cdot 1,43 = 0,4282 \text{ МН}$$

$$N = \frac{0,4282}{1} = 0,4282 \text{ МН} > 0,42 \text{ МН} \quad - \quad \text{умова не виконується. Зменшуємо}$$

відстань між осями паль – приймаємо 1,1 м.

			Вісь «Н»:		Лист
			КР 30.25 АтаІВ БУД 2201-1 ст		
к/м	Підпис	Дата	$G_p = 1,1 \cdot 0,6 \cdot 0,5 \cdot 25 = 8,25 \frac{\text{кН}}{\text{м}} = 0,00825 \frac{\text{МН}}{\text{м}}$		39

$$N_{1\phi} = (0,376 + 0,00825 + 0) \cdot 1,12 = 0,43 \text{ МН}$$

$$N = \frac{0,43}{1} = 0,43 \text{ МН} > 0,42 \text{ МН} \quad - \quad \text{умова не виконується. Зменшуємо відстань}$$

між осями паль – приймаємо 0,91 м.

Вісь «Р»:

$$G_p = 1,1 \cdot 0,4 \cdot 0,5 \cdot 25 = 5,5 \frac{\text{кН}}{\text{м}} = 0,0055 \frac{\text{МН}}{\text{м}}$$

$$N_{1\phi} = (0,174 + 0,0055 + 0) \cdot 2,42 = 0,4344 \text{ МН}$$

$$N = \frac{0,4344}{1} = 0,4344 \text{ МН} > 0,42 \text{ МН} \quad - \quad \text{умова не виконується. Зменшуємо}$$

відстань між осями паль – приймаємо 2,1 м.

Вісь «С»:

$$G_p = 1,1 \cdot 0,4 \cdot 0,5 \cdot 25 = 5,5 \frac{\text{кН}}{\text{м}} = 0,0055 \frac{\text{МН}}{\text{м}}$$

$$N_{1\phi} = (0,174 + 0,0055 + 0) \cdot 2,42 = 0,4344 \text{ МН}$$

$$N = \frac{0,4344}{1} = 0,4344 \text{ МН} > 0,42 \text{ МН} \quad - \quad \text{умова не виконується. Зменшуємо}$$

відстань між осями паль – приймаємо 2,1 м.

Вісь «У», «4-8»:

$$G_p = 1,1 \cdot 0,6 \cdot 0,5 \cdot 25 = 8,25 \frac{\text{кН}}{\text{м}} = 0,00825 \frac{\text{МН}}{\text{м}}$$

$$N_{1\phi} = (0,190 + 0,00825 + 0) \cdot 2,21 = 0,4381 \text{ МН}$$

$$N = \frac{0,4381}{1} = 0,4381 \text{ МН} > 0,42 \text{ МН} \quad - \quad \text{умова не виконується. Зменшуємо}$$

відстань між осями паль – приймаємо 1,6 м.

Вісь «У», «8-11»:

$$G_p = 1,1 \cdot 0,6 \cdot 0,5 \cdot 25 = 8,25 \frac{\text{кН}}{\text{м}} = 0,00825 \frac{\text{МН}}{\text{м}}$$

$$N_{1\phi} = (0,166 + 0,00825 + 0) \cdot 2,54 = 0,4426 \text{ МН}$$

$$N = \frac{0,4426}{1} = 0,4426 \text{ МН} > 0,42 \text{ МН} \quad - \quad \text{умова не виконується. Зменшуємо}$$

відстань між осями паль – приймаємо 1,89 (2,0) м.

			<i>Розрахунок пальового фундаменту під колоду</i>	
			КР 30,25 АтаІВ БУД 2201-1 ст	40
кум	Підпис	Дата	По осі «5», «6»:	

$$S_{zp} = (1,27 + 3) \cdot (3 + 3) = 25,62 \text{ м}^2$$

$$N = g_k + g_p + (g_{пок} + g_{пер} + v) \cdot S_{zp}$$

$$N = 45,5 + 25,5 \cdot 3 + (5,228 + 4,9657 + 4,8405 + 8,838) \cdot 25,62 = 733,60 \text{ кН} = 0,734 \text{ МН}$$

$$n = \frac{N}{N_n}$$

$$n = \frac{0,734}{0,42} = 1,75 \text{ паль}$$

Приймаємо 3 палі.

По осі «8»:

$$S_{zp} = (3 + 3) \cdot (2,835 + 3,165) = 36 \text{ м}^2$$

$$S_{zp2} = 31,20 \text{ м}^2$$

$$S_{zp3} = 54 \text{ м}^2$$

$$S_{zp4} = 18 \text{ м}^2$$

$$N = 45,5 + 25,5 \cdot 3 + 6,432 \cdot 54 + 5,228 \cdot 18 + 4,9657 \cdot 31,2 + 4,8405 \cdot 36 + 8,838 \cdot 18 = 1528,96 \text{ кН}$$

$$n = \frac{1,53}{0,42} = 3,64 \text{ паль}$$

Приймаємо 4 палі.

По осі «Б»:

$$S_{zp} = (3 + 3) \cdot (3,1 + 3) = 36,6 \text{ м}^2$$

$$N = 22,8 + 25,5 + (6,342 + 4,7295 + 8,838) \cdot 36,6 = 776,98 \text{ кН} = 0,777 \text{ МН}$$

$$n = \frac{0,777}{0,42} = 1,85 \text{ паль}$$

Приймаємо 3 палі.

Розрахунок і конструювання ростверку при однорядному розміщенні

паль

Розрахунок проводимо по найбільш завантаженій ділянці по вісі «Ж», на якій діє розрахункове навантаження на 1 м погонний довжини ростверку $g = 376,1 \text{ кН/м}$. Відстань між вісями паль С8-30 складає 0,90 м. Переріз ростверку – 0,5×0,6 м. Бетон ростверку С16/20 ($f_{cd} = 11,5 \text{ МПа}$; $f_{ctd} = 0,87 \text{ МПа}$), армування арматурою класу А400 ($f_{yd} = 365 \text{ МПа}$). Модуль пружності: бетону – $2,0 \cdot 10^4 \text{ МПа}$;

		цементно-песочної кладки – $3,4 \cdot 10^3 \text{ МПа}$ (цегла М100, розчин М75)	Лист
		Знаходимо розрахунковий прогін:	41
к/м	Підпис	Дата	

$$L_p = 1,05(0,91 - 0,3) = 0,64 \text{ м}$$

Визначаємо довжину пів-основи епюри навантаження:

$$a = 3,14 \cdot \sqrt[3]{\frac{2,0 \cdot 10^4 \cdot 0,6 \cdot 0,5^3}{3,4 \cdot 10^3 \cdot 0,6 \cdot 12}} = 1,33$$

Розрахункове навантаження на рівні низу ростверку:

$$g_o = 376,1 + 0,6 \cdot 0,5 \cdot 1 \cdot 25 \cdot 1,1 = 384,35 \text{ кН/м}$$

Розрахунковий опорний момент:

$$M_{on} = \frac{384,35 \cdot 0,64^2}{12} = 13,12 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

Прольотний момент:

$$M_{np} = \frac{384,35 \cdot 0,64^2}{24} = 6,56 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

Поперечна сила:

$$Q = \frac{384,35 \cdot 0,64}{2} = 123 \text{ кН}$$

Площа поперечного січення арматури в ростверку, см^2 :

$$A_s = \frac{M \cdot 10^3}{0,9 \cdot h_0 \cdot f_{yd}} = \frac{13,12 \cdot 10^3}{0,9 \cdot 45 \cdot 365} = 3,16 \text{ см}^2$$

де $h_0 = h - a = 50 - 5 = 45 \text{ см}$.

Знаходимо площу поперечного січення нижньої арматури в прольоті, см^2 :

$$A_s = \frac{6,56 \cdot 10^3}{0,9 \cdot 45 \cdot 280} = 0,58 \text{ см}^2$$

Згідно рекомендацій, щодо поздовжнього армування ростверку приймаємо арматуру класу А400: верхню - $2 \varnothing 16$ з $A_s = 4,00 \text{ см}^2$; нижню - $2 \varnothing 8$ з $A_s = 1,00 \text{ см}^2$.

Розрахунок міцності по похилим перерізам виконуємо на діючу максимальну поперечну силу при умові:

$$Q > 0,6 \cdot f_{ctd} \cdot b \cdot h_0$$

$$0,6 \cdot f_{ctd} \cdot b \cdot h_0 = 0,6 \cdot 0,87 \cdot 0,6 \cdot 0,45 = 0,1245 \text{ МПа}$$

Оскільки $Q = 123 \text{ кН} < 124,5 \text{ кН}$, то розрахунок на дію поперечної сили не

		0000	язковий. Арматуру встановлюємо з конструктивних міркувань класу
		A240	Ø 8 мм, ростверк армуємо вертикальними зварними сітками.
к/м	Підпис	Дата	КР 30.25 Ата ІВ БУД 2201-1 ст

Розрахунок та конструювання ростверку під збірну залізобетонну колону

Розрахунок виконуємо на ростверк по осі «8», що має навантаження: $N = 1530 \text{ кН}$; $M = \pm 180 \text{ кН} \cdot \text{м}$; $T = \pm 60 \text{ кН}$. Бетон ростверку С16/20 ($f_{ctd} = 11,5 \text{ МПа}$; $f_{ctd} = 0,87 \text{ МПа}$), армування арматурою класу А400 ($f_{yd} = 365 \text{ МПа}$), $\gamma_{b1} = 0,85$.

Конструюємо ростверк, приймаючи 4 палі і відстань між вісями паль 0,90 м. Глибину закладання ростверку визначаємо із умови:

$$H_p = 0,15 + a_k + 0,05 + 0,4 = 0,15 + 0,4 + 0,05 + 0,5 = 1,1 \text{ м}, \text{ а висота ростверку } 1,05 \text{ м}.$$

Розміри підколінника в плані:

в сторону дії моменту

$$a_n = a_k + 2 \cdot 0,075 + 2 \cdot 0,2 = 0,4 + 2 \cdot 0,075 + 2 \cdot 0,2 = 0,95 \text{ м}$$

в протилежну сторону

$$b_n = b_k + 2 \cdot 0,075 + 2 \cdot 0,2 = 0,4 + 2 \cdot 0,075 + 2 \cdot 0,2 = 0,95 \text{ м}$$

Виконуємо розрахунок ростверку на продавлювання колоною за формулою:

$$F_{pez} \leq \frac{2h_0 f_{ctd}}{\alpha} \left[\frac{h_0}{C_1} (b_k + C_2) + \frac{h_0}{C_2} (a_k + C_1) \right]$$

Значення реакції паль від навантаження, що передається на ростверк на рівні верхньої грані ростверку:

$$F_i = \frac{N}{n} + \frac{M_x y_i}{\sum y_i^2} = \frac{1530}{4} + \frac{180 \cdot 0,9}{4 \cdot 0,9^2} = 382,5 + 50 = 432,5 \text{ кН}$$

Продавлююча сила:

$$F_{pez} = 2 \sum F_i = 2(432,5 + 432,5) = 1730 \text{ кН}$$

Робоча висота при товщині дна стакану 50 см:

$$h_0 = h - a = 50 - 10 = 40 \text{ см}$$

Відстань від граней колони до відповідних найближчих граней палі:

$$C_1 = 90 - 40 - 15 = 35 \text{ см}; \quad C_2 = \frac{90}{2} - 20 - 15 = 10 \text{ см};$$

$$\frac{h_0}{C_1} = \frac{40}{35} = 1,143, \quad \frac{h_0}{C_2} = \frac{40}{10} = 4,$$

			КР 30.25 АтаІВ БУД 2201-1 ст	Лист
кум	Підпис	Дата	Так як $1 \leq \frac{h_0}{C} \leq 2,5$, приймаємо $\frac{h_0}{C_1} = 1; \frac{h_0}{C_2} = 2,5$.	43

Для визначення коефіцієнта α розраховуємо площу бокової поверхні колони, що закладена в стакан ростверку:

$$A_f = 2(a_k + b_k)h_s = 2(0,4 + 0,4)0,6 = 0,96 \text{ м}^2 = 0,96 \cdot 10^6 \text{ мм}^2$$

$$\alpha = 1 - \frac{0,4 \cdot f_{ctd} A_f}{N} = 1 - \frac{0,4 \cdot 0,9 \cdot 0,96 \cdot 10^6}{1530 \cdot 10^3} = 0,81$$

$$F_{pez} \leq F = \frac{2 \cdot 0,4 \cdot 10^3 \cdot 0,9}{0,81} [1(0,4 + 0,1) + 2,5(0,4 + 0,35)] = 1759,26 \text{ кН} \quad - \quad \text{умова}$$

виконується, тобто міцність на продавлювання забезпечена.

Розраховуємо ростверк на прогин. Визначаємо згинаючі моменти: в січенні по грані колони:

$$M_{a1} = 2 F_{max} 0,6 = 2 \cdot 432,5 \cdot 0,6 = 519 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

в січенні по грані підколонника:

$$M_{a2} = 2 F_{max} 0,25 = 2 \cdot 432,5 \cdot 0,25 = 216,25 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

в січенні по грані колони (перпендикулярно до осі «8»):

$$M_{b3} = 3 F_{max} 0,25 = 3 \cdot 432,5 \cdot 0,25 = 324,38 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

Визначаємо площу поперечного січення арматури в плиті ростверку, приймаючи арматуру із сталі класу А400:

в січенні по грані колони:

$$A_{s1} = \frac{519 \cdot 10^3}{0,9 \cdot 130 \cdot 355} = 2,43 \text{ см}^2$$

в січенні по грані підколонника:

$$A_{s1} = \frac{216,25 \cdot 10^3}{0,9 \cdot 85 \cdot 355} = 1,47 \text{ см}^2$$

в січенні по грані колони (перпендикулярно до осі «8»):

$$A_{s1} = \frac{324,38 \cdot 10^3}{0,9 \cdot 85 \cdot 355} = 2,07 \text{ см}^2$$

Розрахунковими для підбору арматури являються січення 1 та 3. Приймаємо арматуру класу А400: в поздовжньому напрямі – $2\Phi 14$ мм з $A_s = 3,1 \text{ см}^2$, в поперечному $2\Phi 14$ мм з $A_s = 3,1 \text{ см}^2$.

~~Армування плити розтертку може виконуватися, як зварними сітками,~~

			КР 30-25-Ата ІВ БУД 2201-1 ст	Лист
к	Підпис	Дата		44

Розрахунок осадки пальового фундаменту з використанням розрахункової схеми лінійно-деформуючого шару

Пальовий фундамент з висячими палями умовно приймають за масивний жорсткий фундамент мілкового закладання.

Визначаємо умовний діаметр підшви фундаменту:

$$d_y = d_c + 2L \cdot \operatorname{tg} \alpha$$

де d_c – діаметр спайного поля, м; L – вільна довжина палі, м; α – кут передачі сил тертя.

$$\alpha = \frac{24}{4} = 6^\circ; d_y = 15,050 + 2 \cdot 8 \cdot 0,105 = 16,73 \text{ м.}$$

Так як діаметр умовного фундаменту $16,73 \text{ м} > 10 \text{ м}$, а модуль деформації ґрунтів, що знаходяться в межах товщі, що стискується, $E > 10 \text{ МПа}$, то осадку пальового фундаменту визначаємо методом лінійно-деформуючого шару.

Знаходимо ширину підшви умовного фундаменту:

$$b = \sqrt{\frac{3,14 \cdot 16,73^2}{4}} = 14,82 \text{ м}$$

Визначаємо коефіцієнт, що враховує ширину підшви фундаменту:

$$K_z = \frac{8}{b} + 0,2 = \frac{8}{14,82} + 0,2 = 0,74$$

Розрахунковий тиск на ґрунт:

$$R = \frac{\gamma_{c1} \cdot \gamma_{c2}}{K} (M_g \cdot K_z \cdot b \cdot \gamma_{II} + M_q \cdot d \cdot \gamma_{II} + M_c \cdot C_{II}) = \frac{1,2 \cdot 1,1}{1,1} (0,72 \cdot 0,74 \cdot 14,82 \cdot 19,8 + 3,87 \cdot 10,05 \cdot 9,2)$$

Максимальний, мінімальний та середній тиск під підшвою умовного фундаменту, МПа:

$$P_{cp}^{max} = \frac{N_{II} + G_{II}}{A_y} \sum \frac{M_{II}}{W}$$

Знаходимо вагу умовного фундаменту:

$$G = G_p + G_n + G_{zp} = 124,16 + 311,1 + 0 = 435,26 \text{ кН}$$

Визначаємо тиск:

$$P_{cp}^{max} = \frac{0,376 + 0,435}{247,94} \pm \frac{0,8}{3,14 \cdot 16,73} = 0,0033 \pm 0,49$$

КР 30.25 АІВ БУД 2201-1 СТ32

45

$$P_{max} = 0,0033 + 0,49 = 0,493 \text{ МПа} < 0,619 \cdot 1,2 = 0,7428 \text{ МПа}$$

$$P_{min} = 0,0033 - 0,49 = -0,4867 \text{ МПа}$$

$$P_{cp} = 0,0033 \text{ МПа} < 0,619 \text{ МПа}$$

Визначаємо стискуючу товщу основи в припущенні, що вона складена суглинками:

$$H_T = (9 + 0,15 \cdot 16,73) \cdot 1,13 = 13,01 \text{ м}$$

Або піском :

$$H_T = (6 + 0,10 \cdot 16,73) \cdot 1,13 = 8,67 \text{ м}$$

Розрахункове значення товщі, що стискується:

$$H_T = 8,67 + \frac{19 - 12}{3} = 11 \text{ м}$$

При відносній товщі шару $\xi = 1,768$ згідно ДБН В.2.1-10-2009 [21], $K_c = 1,3$.
Значення коефіцієнта K_m при діаметрі подошви фундаменту 16,73 м $K_m = 1,35$.

Знаходимо осадку пального фундаменту:

$$S = \frac{0,0033 \cdot 16,73 \cdot 1,3}{1,35} \left(\frac{0,262 - 0,01}{14} - \frac{0,374 - 0,262}{25} \right) = 0,025 \text{ м} = 2,5 \text{ см} < S_n = 8 \text{ см}$$

розрахункова осадка не перевищує граничного нормативного значення.

2.2. Розрахунок сталевий кроквяної ферми з паралельними поясами прольотом 18м

Проектування кроквяної ферми полягає у визначенні вузлових навантажень і зусиль у стержнях ферми, а також у підборі й перевірці перерізів стержнів ферми, конструюванні й розрахунках її вузлів.

Визначення навантажень, що діють на ферму

У вузлах верхнього поясу ферми передається навантаження від власної ваги покриття та снігу. Підрахунок навантажень приведений у таблиці.

Таблиця 18 – Навантаження на ферму

			Вид навантаження	Характеристичне навантаження, Н/м ²	Коефіцієнт, γ_n	Розрахункове навантаження, Н/м ²
				Н/м ²	Лист	Н/м ²
к/м	Підпис	Дата	КР 30.25 АтаІВ БУД 2201-1 ст Фонююча посипка (з розміром зерен 3-10мм) $t = 10 \text{ мм}$, $\rho = 2000 \text{ кг/м}^3$	200	46 1,3	260
			Євроруберойд 2 шари	81	1,2	97,2
			Стяжка тип С-3 15 мм, $\rho = 1800 \text{ кг/м}^3$	27	1,3	35,1
			Теплоізоляція – 100 мм, $\rho = 550 \text{ кг/м}^3$	95	1,2	114
			Пароізоляція	30	1,2	36
			Від ваги плити покриття з бетоном замонолічування	1472	1,1	1619,2
			Всього:	$g^n = 1905$		$g = 2161,5$

Тимчасове навантаження від снігу:

Граничне розрахункове значення снігового навантаження на горизонтальну поверхню визначаємо згідно ДБН В.1.2-2-2006 по формулі:

$$S_m = \gamma_{fm} \cdot S_0 \cdot C,$$

де $\gamma_{fm} = 1,14$ – коефіцієнт надійності за граничним значенням навантаження.

$S_0 = 1720 \text{ Па}$ – характеристичне значення снігового навантаження для м. Чернігів.

$$S_m = 1,14 \cdot 1720 = 1960 \text{ Па}$$

Вузлове навантаження:

Від покриття:

$$F = 2161,5 \cdot 9 = 19453,5 \text{ Н} = 19,4535 \text{ кН}$$

$$F = 2161,5 \cdot 18 = 38907 \text{ Н} = 38,907 \text{ кН}$$

Від снігу:

$$F = 1904 \cdot 9 = 17136 \text{ Н} = 17,136 \text{ кН}$$

$$F = 1904 \cdot 18 = 34272 \text{ Н} = 34,272 \text{ кН}$$

Визначення зусиль у стержнях ферми

Зусилля (стискаючі й розтягувальні поздовжні сили) у стержнях ферми

№ елем.	№ перер.	Вид зусилля			№№ зав.
13	2	49.677	0.000	0.000	1 2 3
14	1	696.210	-0.043	2.433	1 2 3
14	2	696.221	3.311	2.037	1 2 3
15	1	-73.095	0.059	0.082	1 2 3
15	2	-72.994	0.099	-0.040	1 2 3
15	2	-40.945	0.048	-0.048	1 2
16	1	-465.309	2.031	0.821	1 2 3
16	2	-465.275	2.818	-0.297	1 2 3
16	2	-262.641	1.466	-0.214	1 2
17	1	76.339	0.257	0.184	1 2 3
17	2	76.246	-0.206	-0.305	1 2 3
18	1	579.433	0.825	0.195	1 2 3
18	1	439.960	0.366	0.294	1 2
18	2	579.457	0.221	-0.598	1 2 3
19	1	-194.768	0.056	0.120	1 2 3
19	2	-194.623	0.120	-0.054	1 2 3
19	2	-109.422	0.054	-0.070	1 2
20	1	-254.832	0.442	1.134	1 2 3
20	2	-254.799	2.169	0.016	1 2 3
20	2	-143.890	1.114	-0.219	1 2
21	1	189.785	0.126	-0.046	1 2 3
21	1	107.477	0.060	0.003	1 2
21	2	189.691	-0.076	-0.168	1 2 3
22	1	479.084	-0.463	0.869	1 2 3
22	2	479.108	0.958	0.077	1 2 3
22	2	270.499	0.436	-0.149	1 2
23	1	-313.095	0.179	-0.035	1 2 3
23	1	-176.568	0.107	0.025	1 2
23	2	-312.867	-0.157	-0.310	1 2 3
24	1	136.695	-0.322	0.906	1 2 3
24	2	136.728	0.726	-0.200	1 2 3
24	2	77.222	0.267	-0.397	1 2
25	1	302.427	0.322	-0.239	1 2 3
25	2	302.293	-0.284	-0.410	1 2 3

Визначення та перевірка перерізів стержнів ферми

Визначення перерізів стержнів кроквяної ферми і їх перевірку робимо в табличній формі (Таблиця 20).

При визначенні перерізів стержнів ферми особливу увагу слід звернути на визначення їх розрахункових довжин і компонування перерізів.

к	д	р
кум	Підпис	Дата

КР 30.25 АтаІВ БУД 2201-1 ст

Лист

49

Таблиця 20 Визначення та перевірка перерізів стержнів ферми

Елемент ферми	Позначення стержня	Переріз (2 кутника)	Площа A, cm^2	Розрахункове зусилля N, kH	Розрахунок на довшину, см		Радіус інерції, см		Гнучкість		Коефіцієнт умов роботи γ	Коефіцієнт ϕ для стиснутих стержнів	Напруження $\sigma, \text{kH/cm}^2$		
					l_x	l_y	i_x	i_y	λ_x	λ_y			-	+	
Льості	1	3	4	5	6	7	8	9	10	12	13	14	15	16	
	верхні	B1		136,728	30	300	3,86	5,63	78		120	0,95			4,44
		B2	Г125x9	44,00	-254,832	30	300	3,86	5,63	78	120	0,95	0,68996	8,29	
		B3			-465,309	30	300	3,86	5,63	78	120	0,95	0,68996	15,12	
	нижні	H1			479,108	30	300	3,07	4,62	98	400	0,95			15,3
		H2	Г100x8	31,20	579,457	30	300	3,07	4,62	98	400	0,95			18,57
H3				696,221	30	300	3,07	4,62	98	400	0,95			22,31	
Розкоси	P1	Г-70x5	13,72	302,427	19	300	2,16	3,38	89	400	0,95			22,04	
	P2	Г180x7	21,70	-313,095	19	300	2,46	3,79	78	120	0,95	0,6928	20,83		
	P3	Г150x5	9,60	189,785	19	300	1,53	2,61	12	400	0,95			19,77	
	P4	Г170x5	13,72	-194,768	19	300	2,16	3,38	89	120	0,95	0,6194	22,46		
	P5	Г150x5	9,60	76,339	19	300	1,53	2,61	12	400	0,94			7,95	
	P6	Г150x5	9,60	-73,095	19	300	1,53	2,61	12	400	0,80	0,419	18,17		
Стіжки	C15	Г-50x5	9,60	-49,774	96	120	1,53	2,61	63	120	0,80			5,18	

З метою забезпечення рівності стиснутих стержнів при $l_x=0,8 \cdot l$ доцільне застосування рівнобоких кутників, що забезпечить більшу стійкість із площини під час перевезення й монтажу (переріз верхнього пояса робиться не змінним). Розтягнуті розкоси сітки звичайно встановлюють із двох рівнобоких кутників.

			Товщину фасок приймаємо 14 мм.	Лист
			КР 30.25 АтаІВ БУД 2201-1 ст	
к/м	Підпис	Дата	Розрахунок стиснутих стержнів	50

Для визначення перерізу стиснутих стержнів необхідно попередньо задатися їхньою гнучкістю в межах $\lambda_3=80\dots 100$ (Заданося $\lambda_3=80$). За прийнятним значенням λ_3 знайдемо значення коефіцієнта поздовжнього згину ϕ_3 (для $\lambda_3=80$ коефіцієнт поздовжнього вигину $\phi_3=0,686$). Визначаємо необхідну площу перерізу стрижня.

Необхідну площу двох кутників стиснутого стержня визначають по формулі:

$$A_{mp} = \frac{N}{\phi \cdot R_y \cdot \gamma_c}$$

де N – розрахункове зусилля в стрижні;

R_y – розрахунковий опір сталі; $R_y = 24 \frac{\text{кН}}{\text{см}^2}$ для С255;

γ_c – коефіцієнт умов роботи; для верхнього поясу ферми $\gamma_c=0,95$; для стоек ферми $\gamma_c=0,8$; для стиснутих розкосів крім опорного $\gamma_c=0,8$; для опорного розкосу $\gamma_c=0,95$;

По сортаменту підбираємо близькі по необхідній площі кутники, з яких відповідно до наведених вище рекомендацій компонуємо переріз стержня. Випишуємо необхідні геометричні характеристики перерізу A , i_x і i_y , і визначаємо гнучкості стержня в площині та із площини ферми λ_x , λ_y по формулах:

$$\lambda_x = \frac{l_x}{i_x}$$

$$\lambda_y = \frac{l_y}{i_y}$$

Гнучкість стислих стержнів обмежена; вона не повинна перевищувати граничних значень гнучкості. Так як для верхнього поясу й опорного розкосу

$[\lambda]=120$; для решти розкосів і стоек $[\lambda]=150$. Задовольнивши умови граничної гнучкості, перевіряємо напруження в стержні по формулі:

$$\sigma = \frac{N}{\varphi_{min} \cdot A} \leq R_y \cdot \gamma_c$$

де N – розрахункове зусилля в стержні;

φ_{min} – коефіцієнт поздовжнього згину, прийнятий по більшій із отриманих

				Лист
		гнучкостей $\lambda_{кр}$	КР 30.25 АтаІВ БУД 2201-1 ст	51
кум	Підпис	Дата		

A – площа перетину двох прийнятих кутників;

R_y – розрахунковий опір сталі; $R_y = 24 \frac{\text{кН}}{\text{см}^2}$;

γ_c – коефіцієнт умов роботи.

При великому запасі в міцності необхідно зменшити переріз прийнятого кутника й перерахувати величини λ_x , λ_y і σ при нових значеннях A , i_x і i_y , підбираючи більш прийнятний переріз стрижня.

Стержні В1, В2, В3:

Переріз цих стержнів приймається однаковим по найбільшому зусиллю в стержні N^{B3} :

$$A_{nom}^{B1} = A_{nom}^{B2} = A_{nom}^{B3} = \frac{N^{B3}}{\varphi \cdot R_y \cdot \gamma_c} = \frac{465,309}{0,686 \cdot 24 \cdot 0,95} = 29,75 \text{ см}^2$$

Приймаємо переріз стержнів В1, В2, В3 з 2-х кутників Γ 125×9 з $A=44 \text{ см}^2$. Знаходимо гнучкості стрижня:

$$\lambda_x^{B1} = \lambda_x^{B2} = \lambda_x^{B3} = \frac{300}{3,86} = 78; \quad \lambda_y^{B1} = \lambda_y^{B2} = \lambda_y^{B3} = \frac{300}{5,63} = 53;$$

Значення гнучкості елементів не перевершують граничної гнучкості $[\lambda]=120$. По максимальній гнучкості $\lambda_{max} = \lambda_x = 78$ знаходимо коефіцієнт $\varphi_{min} = 0,6996$. Перевіряємо напруження в стержні з найбільшим навантаженням В3:

$$\sigma^{B3} = \frac{N^{B3}}{\varphi_{min} \cdot A^{B3}} = \frac{465,309}{0,6996 \cdot 44} = 15,12 \frac{\text{кН}}{\text{см}^2} \leq R_y \cdot \gamma_c = 24 \cdot 0,95 = 22,8 \frac{\text{кН}}{\text{см}^2}$$

- умова виконується

Стержень має невеликий запас міцності, отже, переріз стержнів В1, В2, В3 приймаємо з 2-х кутників Γ 125×9. Визначаємо напруження в стержнях

B1, B2:

$$\sigma^{B1} = \frac{N^{B1}}{\varphi_{min} \cdot A^{B1}} = \frac{136,728}{0,6996 \cdot 44} = 4,44 \frac{\text{кН}}{\text{см}^2}$$

$$\sigma^{B2} = \frac{N^{B2}}{\varphi_{min} \cdot A^{B2}} = \frac{254,832}{0,6996 \cdot 44} = 8,29 \frac{\text{кН}}{\text{см}^2}$$

Стержень В1 та В2 приймаємо перерізом рівним перерізу стержня В3, як

		елемент верхньої пояси ферми без змінного перерізу	Лист
		КР 30.25 А та ІВ БУД 2201-1 СТ	52
кум	Підпис	Дата	

Стержень Р2:

$$A_{nom}^{P2} = \frac{N^{P2}}{\varphi \cdot R_y \cdot \gamma_c} = \frac{313,095}{0,686 \cdot 24 \cdot 0,95} = 20,02 \text{ см}^2$$

Приймаємо переріз стрижня Р2, з 2-х кутників $\text{L} 80 \times 7$ $A = 21,7 \text{ см}^2$.

Визначаємо гнучкості стрижня:

$$\lambda_x^{P2} = \frac{192}{2,46} = 78; \quad \lambda_y^{P2} = \frac{300}{3,79} = 79;$$

Значення гнучкості елемента не перевершують граничної гнучкості $[\lambda] = 120$. По максимальній гнучкості $\alpha_{max} = \alpha_x = 79$ знаходимо коефіцієнт $\varphi_{min} = 0,6928$. Перевіряємо напруження в стержні:

$$\sigma^{P2} = \frac{N^{P2}}{\varphi_{min} \cdot A^{P2}} = \frac{313,095}{0,6928 \cdot 21,7} = 20,83 \frac{\text{кН}}{\text{см}^2} \leq R_y \cdot \gamma_c = 24 \cdot 0,95 = 22,8 \frac{\text{кН}}{\text{см}^2}$$

- умова виконується

Стержень має невеликий запас міцності, отже, переріз стержня Р2 приймаємо з 2-х кутників $\text{L} 80 \times 7$.

Стержень Р4:

$$A_{nom}^{P4} = \frac{N^{P4}}{\varphi \cdot R_y \cdot \gamma_c} = \frac{194,768}{0,686 \cdot 24 \cdot 0,95} = 12,45 \text{ см}^2$$

Приймаємо переріз стрижня Р4 з 2-х кутників $\text{L} 70 \times 5$ $A = 13,78 \text{ см}^2$.

Визначаємо гнучкість стрижня:

$$\lambda_x^{P4} = \frac{192}{2,16} = 89; \quad \lambda_y^{P4} = \frac{300}{3,38} = 89;$$

Значення гнучкості елемента не перевищують граничної гнучкості $[\lambda] = 150$. По максимальній гнучкості $\alpha_{max} = \alpha_x = 89$ знаходимо коефіцієнт $\varphi_{min} = 0,6194$.
Перевіряємо напругу в стрижні:

$$\sigma^{P4} = \frac{N^{P4}}{\varphi_{min} \cdot A^{P4}} = \frac{194,768}{0,6194 \cdot 13,78} = 22,46 \frac{\text{кН}}{\text{см}^2} \leq R_y \cdot \gamma_c = 24 \cdot 0,95 = 22,8 \frac{\text{кН}}{\text{см}^2}$$

- умова виконується

Переріз стержня Р4 приймаємо з 2-х кутників $\Gamma 70 \times 5$.

Стержень Р6:

			$A_{nom}^{P6} = \frac{N^{P6}}{\varphi \cdot R_y \cdot \gamma_c} = \frac{73,095}{0,686 \cdot 24 \cdot 0,8} = 5,56 \text{ см}^2$
			КР 30.25 АтаІВ БУД 2201-1 СТ
кум	Підпис	Дата	Приймаємо переріз стержня Р6 з 2-х кутників $\Gamma 50 \times 5$ $A = 9,6 \text{ см}^2$.

Визначаємо гнучкості стержня:

$$\lambda_x^{P6} = \frac{192}{1,53} = 120; \quad \lambda_y^{P6} = \frac{300}{2,61} = 114;$$

Значення гнучкості елемента не перевершують граничної гнучкості $[\lambda] = 150$. По максимальній гнучкості $\square_{max} = \square_x = 120$ знаходимо коефіцієнт $\varphi_{min} = 0,419$. Перевіряємо напруги в стержні:

$$\sigma^{P6} = \frac{N^{P6}}{\varphi_{min} \cdot A^{P6}} = \frac{73,095}{0,419 \cdot 9,6} = 18,17 \frac{\text{кН}}{\text{см}^2} \leq R_y \cdot \gamma_c = 24 \cdot 0,8 = 19,2 \frac{\text{кН}}{\text{см}^2}$$

- умова виконується

Стержень має невеликий запас міцності, отже, переріз стержня Р6 приймаємо з 2-х кутників $\Gamma 50 \times 5$.

Розрахунок розтягнутих стержнів

Необхідна площа перерізу розтягнутих стержнів визначається по формулі:

$$A_{mp} = \frac{N}{R_y \cdot \gamma_c}$$

де N – розрахункове зусилля в стержні;

R_y – розрахунковий опір сталі; $R_y = 24 \frac{\text{кН}}{\text{см}^2}$;

γ_c – коефіцієнт умов роботи; для нижнього поясу ферми $\gamma_c = 0,95$; для розтягнутих розкосів $\gamma_c = 0,95$;

По сортаменту приймаємо найближчі по площі кутники, komponуємо відповідно до рекомендацій переріз і виписуємо геометричні характеристики перерізу A , i_x і i_y . Після цього приймаємо гнучкості стержня в площині та із

площини ферми λ_x, λ_y .

Гнучкість розтягнутих стержнів не повинна перевищувати $[\lambda]=400$. Далі перевіряємо міцність стержнів по формулі:

$$\sigma = \frac{N}{A_n} \leq R_y \cdot \gamma_c$$

де N – розрахункове зусилля в стержні;

A – площа перерізу двох подійшлих кутників;

Лист

54

R_y – розрахунковий опір сталі; $R_y = 24 \frac{\text{кН}}{\text{см}^2}$;

γ_c – коефіцієнт умов роботи; $\gamma_c = 0,95$ (для всіх розтягнутих елементів).

Стержні Н1, Н2, Н3:

$$A_{\text{ном}}^{H1} = A_{\text{ном}}^{H2} = A_{\text{ном}}^{H3} = \frac{696,221}{24 \cdot 0,95} = 30,54 \text{ см}^2$$

Приймаємо переріз стержня Н1 з однакового профілю – з 2-х кутників

$\Gamma 100 \times 8$ $A = 31,2 \text{ см}^2$. Знаходимо гнучкості стержня:

$$\lambda_x^{H1} = \lambda_x^{H2} = \lambda_x^{H3} = \frac{300}{3,07} = 98; \quad \lambda_y^{H1} = \lambda_y^{H2} = \lambda_y^{H3} = \frac{300}{4,62} = 65;$$

Значення гнучкості елементів не перевершують граничної гнучкості $[\lambda]=400$. Перевіряємо міцність стержня:

$$\sigma^{H1} = \frac{N^{H1}}{A_n^{H1}} = \frac{479,108}{31,20} = 15,3 \frac{\text{кН}}{\text{см}^2} \leq R_y \cdot \gamma_c = 24 \cdot 0,95 = 22,8 \frac{\text{кН}}{\text{см}^2}$$

- умова виконується

$$\sigma^{H2} = \frac{N^{H2}}{A_n^{H2}} = \frac{579,457}{31,20} = 18,57 \frac{\text{кН}}{\text{см}^2} \leq R_y \cdot \gamma_c = 24 \cdot 0,95 = 22,8 \frac{\text{кН}}{\text{см}^2}$$

- умова виконується

$$\sigma^{H3} = \frac{N^{H3}}{A_n^{H3}} = \frac{696,221}{31,20} = 22,31 \frac{\text{кН}}{\text{см}^2} \leq R_y \cdot \gamma_c = 24 \cdot 0,95 = 22,8 \frac{\text{кН}}{\text{см}^2}$$

- умова виконується

Стержень Р1:

$$A_{\text{ном}}^{P1} = \frac{N^{P1}}{R_y \cdot \gamma_c} = \frac{302,427}{24 \cdot 0,95} = 13,26 \text{ см}^2$$

Приймаємо переріз стержня Р1 з 2-х кутників $\Gamma 70 \times 5$ $A = 13,72 \text{ см}^2$.

Визначаємо гнучкості стержня:

$$\lambda_x^{P1} = \frac{192}{2,16} = 89;$$

$$\lambda_y^{P1} = \frac{300}{3,38} = 89;$$

Значення гнучкості елемента не перевершують граничної гнучкості $[\lambda] = 400$. Перевіряємо міцність стержня:

$$\sigma^{P1} = \frac{N^{P1}}{A_n^{P1}} = \frac{302,427}{13,72} = 22,04 \frac{\text{кН}}{\text{см}^2} \leq R_y \cdot \gamma_c = 24 \cdot 0,95 = 22,8 \frac{\text{кН}}{\text{см}^2}$$

			- умова виконується	Лист
			КР 30.25 АтаІВ БУД 2201-1 ст	
кум	Підпис	Дата	Стержень Р3:	55

$$A_{ном}^{P1} = \frac{N^{P3}}{R_y \cdot \gamma_c} = \frac{189,785}{24 \cdot 0,95} = 8,32 \text{ см}^2$$

Приймаємо переріз стержня Р3 з 2-х кутників $\Gamma 50 \times 5$ $A = 9,6 \text{ см}^2$.

Визначаємо гнучкості стержня:

$$\lambda_x^{P3} = \frac{192}{1,53} = 120;$$

$$\lambda_y^{P3} = \frac{300}{2,61} = 114;$$

Значення гнучкості елементів не перевершують граничної гнучкості $[\lambda] = 400$. Перевіряємо міцність стержня:

$$\sigma^{P3} = \frac{N^{P3}}{A_n^{P3}} = \frac{189,785}{9,6} = 19,77 \frac{\text{кН}}{\text{см}^2} \leq R_y \cdot \gamma_c = 24 \cdot 0,95 = 22,8 \frac{\text{кН}}{\text{см}^2}$$

- умова виконується

Стержень Р5:

$$A_{ном}^{P5} = \frac{N^{P5}}{R_y \cdot \gamma_c} = \frac{76,339}{24 \cdot 0,95} = 3,35 \text{ см}^2$$

Приймаємо переріз стержня Р5 з 2-х кутників $\Gamma 50 \times 5$ $A = 9,6 \text{ см}^2$.

Визначаємо гнучкості стержня:

$$\lambda_x^{P5} = \frac{192}{1,53} = 120;$$

$$\lambda_y^{6-8} = \frac{300}{2,61} = 114;$$

Значення гнучкості елементів не перевершують граничної гнучкості $[\lambda] = 400$. Перевіряємо міцність стержня:

$$\sigma^{P5} = \frac{N^{P5}}{A_n^{P5}} = \frac{76,339}{9,6} = 7,95 \frac{\text{кН}}{\text{см}^2} \leq R_y \cdot \gamma_c = 24 \cdot 0,95 = 22,8 \frac{\text{кН}}{\text{см}^2}$$

- умова виконується

Маємо значний запас міцності, але з конструктивних міркувань та згідно рекомендацій переріз стержня не зменшуємо.

Стержень С1:

$$A_{\text{ном}}^{C1} = \frac{N^{C1}}{R_y \cdot \gamma_c} = \frac{49,774}{24 \cdot 0,95} = 2,18 \text{ см}^2$$

Приймаємо переріз стержня С1 з 2-х кутників \ast 50×5 $A=9,6 \text{ см}^2$.

Визначаємо гнучкості стержня:

			$\lambda_x^{C1} = \frac{96}{1,53} = 63;$	$\lambda_y^{C1} = \frac{120}{2,81} = 43;$
			КР 30.25 АтаІВ БУД 2201-1 ст	
кум	Підпис	Дата	Значення гнучкості елементів не перевершують $\frac{56}{56}$ граничної гнучкості	

$[\lambda] = 400$. Перевіряємо міцність стержня:

$$\sigma^{C1} = \frac{N^{C1}}{A_n^{C1}} = \frac{49,774}{9,6} = 5,18 \frac{\text{кН}}{\text{см}^2} \leq R_y \cdot \gamma_c = 24 \cdot 0,95 = 22,8 \frac{\text{кН}}{\text{см}^2}$$

- умова виконується

Маємо значний запас міцності, але з конструктивних міркувань та згідно рекомендацій переріз стержня не зменшуємо.

При конструюванні стержнів слід звернути увагу на розміщення сполучних прокладок, що забезпечують спільну роботу двох кутників, з яких складається стержень (Рисунок 4).

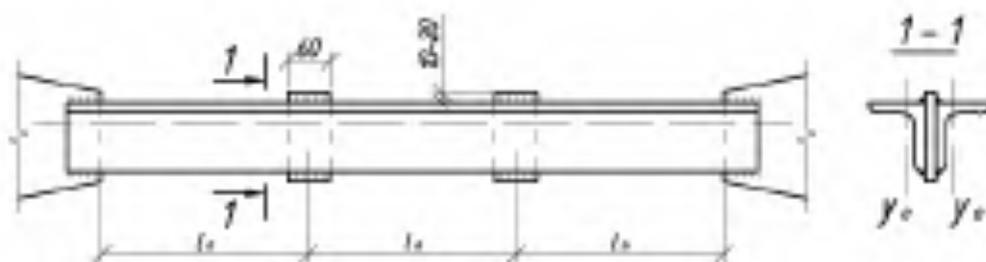


Рисунок 4 - Розміщення сполучних прокладок

Сполучні прокладки в стиснутих стержнях ставляться на відстанях $l_n \leq 40i_{y0}$ й не менш двох прокладок на стержні, а в розтягнутих ставляться на відстанях $l_n \leq 80i_{y0}$ й не менш однієї прокладки на стержні (i_{y0} – радіус інерції одного кутника щодо осі, паралельної площини прокладки).

Розрахунок та конструювання вузлів ферми

Порядок конструювання й розрахунків вузлів кроквяних ферм наступний: провести осьові лінії елементів так, щоб вони сходилися в центрі вузла; до осьових ліній «прив'язати» поясні кутники. Для цього визначити по

Розрахункові зусилля N , кН

Шов по обушкові

Шов по перу

кум	Підпис	Дата	$N_{об}$, кН	Лист
			КР 30.25 АтаІВ БУД 2201-1 ст	59

$K_f^{об}$, см

$l_w^{об}$, см

N_n , кН

K_f^n , см

l_w^n , см

Пояси

В1

136,728

95,71

0,6

7,53

(8)

41,02

0,6

3,9

(4)

Н1

479,108

335,38

0,6

23,4

(24)

143,73

0,6

10,71

(11)

Розкоси

к/м	Підпис	Дата	Р1	Лист
			302,427	60

КР 30.25 АтаІВ БУД 2201-1 ст

211,70

0,5

17,8 (18)

90,73

0,5

8,2

(9)

Р2

313,095

219,17

0,5

18,39 (19)

93,93

0,5

8,45

(9)

Р3

189,785

132,85

0,5

11,54 (12)

56,94

0,5

5,52

(6)

к/м	Підпис	Дата	Р4	Лист
			194,768	61

КР 30.25 АтаІВ БУД 2201-1 ст

136,34

0,5

11,82 (12)

58,43

0,5

5,63

(6)

Р5

76,339

53,44

0,5

5,24

(6)

22,90

0,5

2,8

(3)

Р6

73,095

51,17

0,6

4,28

(5)

21,93

0,6

2,65

			(3)	КР 30.25 АтаІВ БУД 2201-1 ст	Лист
кум	Підпис	Дата	Стійки		62

C1

49,774

34,84

0,6

3,5

(4)

14,93

0,6

2,19

(3)

Конструювання й розрахунок верхнього вузла стику напівферми

Верхній вузол стику напівферми приймаємо з листових накладок. Стик перекривається за допомогою двох горизонтальних накладок, що з'єднують горизонтальні полки кутників, і двох вертикальних накладок, що з'єднують фасонки відправних елементів.

При конструюванні й розрахунку цього вузла спочатку розраховуємо шви кріплення розкосів і стійок до фасонки, по довжині яких визначається розмір фасонки по висоті. Причому довжина фасонки повинна бути не менш довжини стикових горизонтальних накладок.

Розміри накладок підбираються з умови рівномірності стику основним стержням з елементами, що перекриваються.

Товщину горизонтальної накладки приймають рівною товщині полиці

кутника, що перекривається: $t_{z.n.} = t_{кут} = 9 \text{ мм} = 0,9 \text{ см}$.

Ширина горизонтальної накладки приймається ширше полички кутника, що перекривається, на 15-20 мм:

$$b_{z.n.} = b_{пл} + (15 \dots 20 \text{ мм}) = 125 + 20 = 145 \text{ мм} = 14,5 \text{ см}$$

Довжину горизонтальної накладки визначаємо по формулі:

			$L_{z.n.} = 2 \cdot l_w^n + 30$	Лист
конт.	Підпис	Дата	l_w^n – довжина прямої ділянки шва, що з'єднує горизонтальну накладку з	

кутником. Довжина шва визначається по формулі:

$$l_w^n = 0,7 \cdot \sum l_w + 1$$

де $\sum l_w$ – необхідна сумарна довжина шва, що з'єднує горизонтальну накладку з кутником.

Необхідна сумарна довжина шва визначається по формулі:

$$\sum l_w = \frac{N_n^2}{\beta_f \cdot K_f \cdot R_{wf}}$$

де β_f – коефіцієнт глибини проварювання шва. Для напівавтоматичного зварювання при катеті шва до 9-12 мм $\beta_f = 0,8$;

K_f – катет кутового шва; $K_f = 1,0 \text{ см}$;

R_{wf} – розрахунковий опір кутового шва. Для зварювання електродами Е-42 $R_{wf} = 18 \frac{\text{кН}}{\text{см}^2}$;

N_n^2 – граничне зусилля, що сприймається накладкою. Граничне зусилля визначається по формулі:

$$N_n^2 = b_{z.n.} \cdot t_{z.n.} \cdot R_y$$

де R_y – розрахунковий опір сталі; $R_y = 24 \frac{\text{кН}}{\text{см}^2}$;

$$N_n^2 = 12 \cdot 0,8 \cdot 24 = 313,2 \text{ кН}$$

$$\sum l_w = \frac{313,2}{0,8 \cdot 1,0 \cdot 18} = 21,75 \text{ см}$$

$$l_w^n = 0,7 \cdot 21,75 + 1 = 16,225 \text{ см}$$

$$L_{z.n.} = 2 \cdot 16,225 + 30 = 62,45 \text{ см}$$

Приймаємо довжину горизонтальної накладки $L_{z.n.} = 65 \text{ см}$.

Ширина вертикальної накладки рівна $b_{e.n.} = 100 \text{ мм} = 10 \text{ см}$.

Товщина вертикальної накладки задається рівній товщині фасонки $t_{e.n.} = t_{\phi} = 14 \text{ мм} = 1,4 \text{ см}$.

Висота вертикальної накладки $h_{e.n.}$ визначається міцністю зварних швів, що передають зусилля в стику. Величина зусилля в стику визначається по

		Формули:	Лист
		КР 30.25 АтаІВ БУД.2201-1, СТ. $N_{cm} = \alpha \cdot N_1 + N_2 \cdot \cos \beta$	64
кум	Підпис		

де α – коефіцієнт розподілу зусиль по зварних швах, прийнятий для рівнобоких кутників, що прикріплюються вузькою полицею, $\alpha = 0,3$;

N_1 – зусилля в елементі верхнього пояса; $N_1 = 465,309 \text{ кН}$;

N_2 – зусилля в розкосі; $N_2 = 73,095 \text{ кН}$;

$\cos \beta$ – косинус кута нахилу розкосу до пояса, визначається геометрично по формулі:

$$\cos \beta = \frac{d}{\sqrt{h_{\text{оф}}^2 + d^2}}$$

де d – довжина панелі верхнього пояса; $d = 3,0 \text{ м}$;

$h_{\text{оф}}$ – розрахункова висота ферми; $h_{\text{оф}} = 1,2 \text{ м}$;

$$\cos \beta = \frac{3,0}{\sqrt{1,2^2 + 3,0^2}} = 0,90$$

$$N_{cm} = 0,23 \cdot 465,309 + 73,095 \cdot 0,9 = 205,38 \text{ кН}$$

Висота вертикальної накладки визначається по формулі:

$$h_{e.n.} = \frac{1,2 \cdot N_{cm}}{2 \cdot \beta_f \cdot K_f \cdot R_{wf}} + 1$$

де $1,2$ – коефіцієнт, що враховує можливість передачі зусилля з ексцентриситетом;

N_{cm} – зусилля в стику; $N_{cm} = 205,38 \text{ кН}$;

β_f – коефіцієнт глибини проварювання шва. Для напівавтоматичного зварювання при катеті шва до 9-12 мм $\beta_f = 0,8$;

K_f – катет кутового шва; $K_f = 1,0 \text{ см}$;

R_{wf} – розрахунковий опір кутового шва. Для зварювання електродами Е-

$$42 R_{wf} = 18 \frac{\text{кН}}{\text{см}^2},$$

$$h_{e.n.} = \frac{1,2 \cdot 205,38}{2 \cdot 0,8 \cdot 1,0 \cdot 18} + 1 = 8,5 \text{ см.}$$

Приймаємо висоту вертикальної накладки

$$h_{e.n.} = 10 \text{ см.}$$

Конструювання й розрахунки нижнього вузла стику напівферм

			Нижній вузол стику напівферм приймаємо також, як і верхній з
			також, як і верхній з
			КР 30.25 АтаІВ БУД 2201-1 ст
кучм	Підпис	Дата	товими накладками. Стик перекривається 65 допомогою двох

горизонтальних накладок, що з'єднують горизонтальні полки кутників, і двох вертикальних накладок, що з'єднують фасонки відправних елементів.

Принцип розрахунків верхнього вузла стику аналогічний розрахункам верхнього вузла, за деяким виключенням. У нижньому вузлу присутні розкоси, а у верхньому їх немає. Отже, зусилля у швах накладки будуть виникати тільки від стержнів нижнього поясу. Крім того горизонтальні накладки згинаються, щоб надати ухил ферми 3% і забезпечити будівельний підйом ферми.

Товщину горизонтальної накладки приймають рівній товщині полиці кутника, що перекривається: $t_{z.n.} = t_{y2} = 8 \text{ мм} = 0,8 \text{ см}$.

Ширини горизонтальної накладки приймаються ширше полки кутника, що перекривається, на 15-20 мм: $b_{z.n.} = b_{y2} + (15 \dots 20 \text{ мм}) = 100 + 20 = 120 \text{ мм} = 12 \text{ см}$.

Визначаємо граничне зусилля, сприймане накладкою:

$$N_n^c = 12 \cdot 0,8 \cdot 24 = 230,4 \text{ кН}$$

Визначаємо необхідну сумарну довжину шва:

$$\sum l_w = \frac{230,4}{0,8 \cdot 1,0 \cdot 18} = 16 \text{ см}$$

Визначаємо довжину прямої ділянки шва, що з'єднує горизонтальну накладку з кутником:

$$l_w^n = 0,7 \cdot 16 + 1 = 12,2 \text{ см}$$

Визначаємо довжину горизонтальної накладки:

$$L_{z.n.} = 2 \cdot 12,2 + 30 = 54,4 \text{ см}$$

Приймаємо довжину горизонтальної накладки $L_{z.n.} = 60 \text{ см}$.

Ширину вертикальної накладки також задаємо рівній $b_{e.n.} = 100 \text{ мм} = 10 \text{ см}$.

Товщина вертикальної накладки задається рівній товщині фасонки
 $t_{в.н.} = t_{\phi} = 14 \text{ мм} = 1,4 \text{ см}$.

Висота вертикальної накладки $h_{в.н.}$ визначається міцністю зварених швів, що передають зусилля в стику. Так як у вузлу відсутні розкоси, то величина зусилля в стику буде визначатися по формулі:

			$N_{см} = \alpha \cdot N_1$	Лист
к.ум.	Підпис	де	α – коефіцієнт розподілу зусиль по зварених швах, прийнятий для	
		Дата		

рівнобоких кутників $\alpha = 0,3$;

N_1 – зусилля в елементі нижнього поясу; $N_1 = 696,221 \text{ кН}$;

$$N_{см} = 0,3 \cdot 696,221 = 208,87 \text{ кН}$$

Визначаємо висоту вертикальної накладки:

$$h_{в.н.} = \frac{1,2 \cdot 208,87}{2 \cdot 0,8 \cdot 1,0 \cdot 18} + 1 = 9,7 \text{ см}$$

Приймаємо висоту вертикальної накладки $h_{в.н.} = 10 \text{ см}$.

РОЗДІЛ 3. ТЕХНОЛОГІЯ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВНИЦТВА

3.1. Умови будівельного виробництва

Розважальний центр, що проектується, розташовано у м. Чернігів. Майданчик вільний від забудов, рельєф місцевості будівництва спокійний. На будівельному майданчику передбачається місце для складування будівельних

		матеріалів, складських, адміністративних та санітарно-доутових приміщень. В	
		межах будівельного майданчику розроблені тимчасові автомобільні шляхи. За	
к	Підпис	Дата	

несучий шар ґрунту прийнято – пісок мілкий, водонасичений, середньої щільності.

Джерелом енергозабезпеченням об'єкту, що будується і будівельного майданчику служать існуючі мережі міста. В районі будівництва діє виробнича база по виготовленню будівельних матеріалів, конструкцій, бази механізації та автотранспорту. Всі будівельні матеріали і конструкції надходять на будівельний майданчик в загальноприйнятому порядку, в строки і об'ємі, котрі визначаються сітьовим графіком будівництва.

3.2. Обґрунтування термінів будівництва

Нормативну тривалість будівництва визначено згідно ДСТУ Б А.3.1-22:2013 "Визначення тривалості будівництва об'єктів" та ДБН-А43-5-96. Для клубів і будинків культури загальна нормативна тривалість будівництва складає 16 місяців, отже для об'єму 24048,14 м³ $T_p = (24048,14 \cdot 16) / 15000 = 25,6$ місяців. Розрахункову тривалість будівництва одержана при розробці календарного плану і складає 21,1 місяців. Розрахункова тривалість, менша за нормативну за рахунок раціональної організації, суміщення потоків та ін. заходів.

2.Бортові автомобілі

ЗІЛ-130

2

II. Підземна частина

2.1.Розробка котловану здійснюється однокішневим екскаватором ЕО-

3322, як на транспорт, так і у відвал.

Лист

2.2.Влаштування монолітних залізобетонних конструкцій підземної частини.

2.3.Засипання ґрунту в траншеї виконується бульдозером ДЗ-18, а також вручну. Ущільнення ґрунту виконується пневмотрамбівками

ДСТУ-Н Б В.2.1-28:2013

1.Екскаватор ЕО-3322

2.Бульдозер ДЗ-18

3.Гусеничний кран СКГ-30БС

4.Пневмотрамбівки.

5.Компресор

3

Надземна частина.

3.1.Монтаж збірних залізобетонних конструкцій надземної частини.

3.2. Кладка стін і перегородок із цегли.

3.3. Подавання матеріалів, монтаж супутніх цегляній кладці збірних елементів виконується гусеничним краном СКГ-30БС.

3.4.При виконанні покрівельних робіт застосовується кран СКГ-30БС.

3.5.При влаштуванні підлог застосовуються такі агрегати: віброрейка СО131А та затирочна машина СО-89А.

ДСТУ-Н Б А.3.1-23:2013

1. Гусеничний кран СКГ-30БС

2.Гілкови глибинний вібратор

4

Опоряджувальні роботи.

При штукатурних роботах застосовується станція СО-85. Малярні роботи виконуються за допомогою малярної станції СО-115А

ДСТУ-Н Б А.3.1-23:2013

Штукатурна станція СО-85, малярна станція СО-115А

3.4. Визначення складу та об'ємів будівельно-монтажних робіт та ресурсів

Відомість підрахунку об'ємів робіт і ресурсів на будівництво Розважального центру в м. Чернігів

		Основа:	Показники:	Лист
		1. Креслення архітектурно-будівельної частини проекту	1. Площа забудови 2254,9 м ²	70
к/м	Підпис	2. Норми РЕКН-2000	2. Загальна приведена площа 5457,12 м ²	
	Дата	3. Типові технологічні карти	3. Будівельний об'єм 24048,14 м ³	

№

п/п

Обґрунту-

вання

(шифр

норми)

Назва спеціалізованих потоків і видів робіт

Одиниця

виміру

Кіль-

кість

Витрати труда

Трудомістк

Машиноміс

на
цю
всього
на
цю
всього

одини-

одини-

1	2	3	4	5	6	7	8	9
		КР 30.05.Ата і в БУД 2201-1 СТ			Лист			
		Розділ 1. Земляні роботи			71			
1	ПР1-4001	Зрізання рослинного шару бульдозером; група ґрунту 1	1000 м2	13	-	-	1,6368	21,28
2	E1-30-1	Планування площ бульдозерами потужністю 59 кВт [80 к.с.] за 1 прохід	1000м2	2,644	-	-	0,774	2,05
3	E1-12-7	Розроблення ґрунту у відвал екскаваторами "драглайн" або "зворотна лопата" з ковшом місткістю 0,65 [0,5-1] м3, група ґрунтів 1	1000м3	0,726	11,95	8,68	39,2751	28,51
4	E1-17-13	Розроблення ґрунту з навантаженням на автомобілі-самоскиди екскаваторами одноковшовими дизельними на гусеничному ході з ковшом місткістю 0,5 [0,5-0,63] м3, група ґрунтів 1	1000м3	5,035	18,02	90,73	75,0057	377,65
5	E1-164-2 тех.ч. п.1.3.180 к=1,2	Доробка вручну, зачищення дна і стінок вручну з викидом ґрунту в котлованах і траншеях, розроблених механізованим способом	100м3	4,12	314,16	1294,34	-	-
6	E1-27-1	Засипка траншей і котлованів бульдозерами потужністю 59 кВт [80 к.с.] з переміщенням ґрунту до 5 м, група ґрунтів 1	1000м3	0,726	-	-	15,1575	11
7	E1-134-1	Ущільнення ґрунту пневматичними трамбівками, група ґрунтів 1, 2	100м3	7,26	18,36	133,29	5,1175	37,15
		Розділ 2. Фундаменти						
8	E5-1-3	Заглиблення дизель-молотом на тракторі залізобетонних паль довжиною до 8 м у ґрунти групи 1	м3	279,59	4,24	1185,46	3,6324	1015,58
9	E5-10-1	Вирубування бетону з арматурного каркаса залізобетонних паль площею перерізу до 0,1 м2	паля	383	1,69	647,27	0,9394	359,79
10	E6-1-1	Улаштування бетонної підготовки	100м3	0,208	195,75	60,29	25,4989	7,85
11	E6-19-1	Улаштування поясів в опалубці	100м3	1,1143	1196,25	1332,98	114,083	127,12
12	E7-42-1	Установлення блоків стін підвалів масою до 0,5 т	100шт	2,92	56	163,52	55,3704	161,68
13	E7-42-2	Установлення блоків стін	100шт	0,45	77,14	34,71	78,2852	35,23

1	2	3	4	5	6	7	8	9
		підвалів масою до 1 т						
14	E7-42-3	Установлення блоків стін підвалів масою до 1,5 т	100шт	2,55	118,47	302,1	126,238 8	321,91
15	E7-42-4	Установлення блоків стін підвалів масою більше 1,5 т	100шт	1,36	150,8	205,09	198,533	270
16	E6-13-1	Улаштування бетонних підпірних стін і стін підвалів	100м3	0,294	443,7	130,45	31,3589	9,22
17	E8-4-7	Гідроізоляція стін, фундаментів бічна	100м2	4,696	33,5	157,32	1,4763	6,93
		обмазувальна бітумна в 2 шари по вирівненій поверхні будівель, ступень, бетон						
		КВ 30-25-АтаІВ БУД 2201-1 СТ				<i>Лист</i>		
						72		
18	PH2-13-1	Улаштування осадкового шва з просмолених дощок	100 м2	1,948	164,72	320,87	-	-
		Б. Надземна частина						
		Розділ 1. Каркас						
19	E7-5-1	Установлення колон прямокутного перерізу у стакани фундаментів будівель при глибині закладення колон до 0,7 м, масі колон до 1 т	100шт	0,01	600,3	6	181,548 5	1,82
20	E7-5-2	Установлення колон прямокутного перерізу у стакани фундаментів будівель при глибині закладення колон до 0,7 м, масі колон до 2 т	100шт	0,05	700,35	35,02	212,375 8	10,62
21	E7-5-3	Установлення колон прямокутного перерізу у стакани фундаментів будівель при глибині закладення колон до 0,7 м, масі колон до 3 т	100шт	0,2	852,6	170,52	267,752 7	53,55
22	E7-10-2	Укладання в багатоповерхових будівлях ригелів перекриття і покриття з полицками довжиною до 6 м з жорсткими вузлами при найбільшій масі монтажних елементів у будівлі до 5 т	100шт	0,45	1638,5	737,33	284,692 9	128,11
23	E7-9-10	Укладання в одноповерхових будівлях і спорудах балок підкранових масою до 5 т, при масі колон до 10 т і висоті будівлі до 15 м	100шт	0,05	1347,05	67,35	470,355	23,52
		Розділ 2. Стіни						
24	E8-15-5	Мурування зовнішніх стін товщиною 640 мм із цегли керамічної з облицюванням лицьовою цеглою при висоті поверху до 4 м	м3	273,96	8,01	2194,42	1,0349	283,52
25	E8-15-6	Мурування зовнішніх стін товщиною 640 мм із цегли керамічної з облицюванням лицьовою цеглою при висоті поверху понад 4 м	м3	360,36	7,88	2839,64	0,7629	274,92
26	E8-15-1	Мурування зовнішніх стін	м3	225,99	10,13	2289,28	1,1975	270,62

кум	Підпис	Дата
-----	--------	------

1	2	3	4	5	6	7	8	9
		товщиною 380 мм із цегли керамічної з облицюванням лицьовою цеглою при висоті поверху до 4 м						
27	E8-15-2	Мурування зовнішніх стін товщиною 380 мм із цегли керамічної з облицюванням лицьовою цеглою при висоті поверху понад 4 м	м3	296,31	9,97	2954,21	0,9391	278,26
28	E8-8-3	Мурування з цегли керамічної стовпів прямокутних та квадратних при висоті поверху до 4 м	м3	2,7	10,52	28,4	1,4179	3,83
		КР 30.25 АтаІВ БУД 2201-1 ст				<i>Лист</i>		
					73			
	E26-33-1	Теплоізоляція виробами з пінопласту на бітумі стін і колон прямокутних	м3	101,5	29,07	2950,61	0,7182	72,9
30	E7-44-10	Укладання перемичок масою до 0,3 т	100шт	5,99	21,46	128,55	20,4483	122,49
31	E7-11-1	Укладання перемичок масою від 0,3 до 0,7 т при найбільшій масі монтажних елементів у будівлі до 5 т	100шт	0,07	117,89	8,25	72,5867	5,08
32	E7-11-2	Укладання перемичок масою до 1 т при найбільшій масі монтажних елементів у будівлі до 5 т	100шт	0,01	137,32	1,37	90,2026	0,9
33	E7-11-4	Укладання перемичок масою більше 1,5 т при найбільшій масі монтажних елементів у будівлі до 5 т	100шт	0,03	172,55	5,18	100,7174	3,02
		Розділ 3. Перекриття						
34	E9-22-1	Монтаж кроквяних і підкроквяних ферм на висоті до 25 м прогоном до 24 м, масою до 3 т	т	6,511	36,8	239,6	15,4292	100,46
35	E7-45-5	Укладання панелей переkritтя з обпиранням на дві сторони площею до 5 м2 [для будівництва в районах із сейсмічністю до 6 балів]	100шт	1,41	239,25	337,34	59,8922	84,45
36	E7-45-6	Укладання панелей переkritтя з обпиранням на дві сторони площею до 10 м2 [для будівництва в районах із сейсмічністю до 6 балів]	100шт	0,08	332,05	26,56	118,254	9,46
37	E7-45-6	Укладання панелей переkritтя з обпиранням на дві сторони площею до 10 м2 [для будівництва в районах із сейсмічністю до 6 балів]	100шт	3,71	332,05	1231,91	118,254	438,72
38	E7-64-3	Укладання плит переkritтя каналів площею до 5 м2	100шт	0,22	107	23,54	59,9754	13,19
39	E7-14-6	Укладання плит покриття площею до 2 м2 при масі	100шт	0,6	82,07	49,24	28,5183	17,11
		кроквяних і підкроквяних конструкцій до 10 т, при висоті будівель до 25 м						
		Розділ 4. Сходи						
40	E7-47-4	Установлення сходових маршів без зварювання масою більше 1 т	100шт	0,14	319	44,66	125,3406	17,55

кум Підпис Дата

1	2	3	4	5	6	7	8	9
41	E7-53-11	Установлення дрібних конструкцій [підвіконників, зливів, парпетів та ін.] масою до 0,5 т	100шт	2,47	149,35	368,89	7,8488	19,39
42	E7-47-2	Установлення сходових площадок масою більше 1 т	100шт	0,18	343,65	61,86	134,2889	24,17
43	E9-29-1	Монтаж сходів прямолінійних і криволінійних, пожежних з огорожою	т	0,256	46,24	11,84	16,0249	4,1
44	E7-53-11	Установлення дрібних конструкцій [підвіконників, зливів, парпетів та ін.] масою до 0,5 т	100шт	2,47	149,35	368,89	7,8488	19,39
					74			
45	E7-60-3	Установлення металевої огорожі з поручнями із полівінілхлориду	100м	0,33	82,8	27,32	2,4725	0,82
		Розділ 5. Перегородки						
46	E8-7-5	Мурування перегородок неармованих з цегли керамічної товщиною в 1/2 цегли при висоті поверху до 4 м	100м2	21,678	191,18	4144,4	13,3468	289,33
		Розділ 6. Покрівля						
47	E12-22-1	Улаштування вирівнюючих стяжок цементно-піщаних товщиною 15 мм	100м2	31,66	38,39	1215,43	6,4686	204,8
48	E12-20-1	Улаштування пароізоляції обклеювальної в один шар	100м2	15,83	24,49	387,68	0,4915	7,78
49	E26-31-1	Теплоізоляція покриттів і перекриттів виробами з волокнистих і зернистих матеріалів насухо	м3	127	16,93	2150,11	1,2768	162,15
50	E12-1-6	Улаштування покрівель скатних із наплавлюваних матеріалів у два шари	100м2	15,261	21,8	332,69	1,2096	18,46
51	E12-12-1	Улаштування покрівель двосхилих із металочерепиці "Монтерей"	100м2	0,569	124,68	70,94	1,4775	0,84
		Розділ 7. Вікна						
52	ЕН10-20-3	Заповнення віконних прорізів готовими блоками площею до 3 м2 з металопластику в кам'яних стінах житлових і громадських будівель	100м2	3,61	113,35	409,19	5,3966	19,48
53	ЕН10-20-4	Заповнення віконних прорізів готовими блоками площею більше 3 м2 з металопластику в кам'яних стінах житлових і громадських будівель	100м2	4,97	86,67	430,75	4,2229	20,99
54	ЕН10-25-3	Установлення пластикових підвіконних дошок	100м	1,45	31,52	45,7	0,968	1,4
		Розділ 8. Двері						
55	ЕН10-28-3	Заповнення дверних прорізів готовими дверними блоками площею більше 3 м2 з металопластику у кам'яних стінах	100м2	4,6	59,88	275,45	10,23	47,06

КР 30.25.Атаїв БУД.2201-1 СТ

кум Підпис Дата

1	2	3	4	5	6	7	8	9
56	ЕН10-26-1	Установлення дверних блоків у зовнішніх і внутрішніх прорізах кам'яних стін, площа прорізу до 3 м2	100м2	2,5675	139,67	358,6	23,5338	60,42
57	ЕН10-26-2	Установлення дверних блоків у зовнішніх і внутрішніх прорізах кам'яних стін, площа прорізу більше 3 м2	100м2	0,5171	124,82	64,54	17,202	8,9
58	ЕН10-26-3	Установлення дверних блоків у зовнішніх і внутрішніх прорізах дерев'яних нерублених стінах, площа прорізу до 3 м2	100м2	0,4698	81,7	85,36	-	-
					75			
59	ЕН10-26-4	Установлення дверних блоків у перегородках і дерев'яних нерублених стінах, площа прорізу більше 3 м2	100м2	0,0349	155,95	5,44	-	-
60	ЕН15-202-1	Скління склом віконним дверей на штапиках по замазці (склом товщиною 4 мм)	100м2	0,098	138,1	13,53	0,1998	0,02
61	ЕН15-165-4 к=2,4	Поліпшене фарбування колером олійним по дереву заповнень дверних прорізів в кам'яних стінах (полотна глухі)	100м2	6,77184	138,23	936,07	0,0111	0,08
62	ЕН15-165-4 к=1,8	Поліпшене фарбування колером олійним по дереву заповнень дверних прорізів в кам'яних стінах (полотна засклені)	100м2	0,4734	138,23	65,44	0,0111	0,01
63	ЕН15-165-4 к=2,7	Поліпшене фарбування колером олійним по дереву заповнень дверних прорізів в перегородках (полотна глухі)	100м2	1,36269	138,23	188,36	0,0111	0,02
64	ЕН10-26-1	Установлення дверних блоків у зовнішніх і внутрішніх прорізах кам'яних стін, площа прорізу до 3 м2	100м2	0,1628	139,67	22,74	23,5338	3,83
65	ЕН15-165-4 к=2,4	Поліпшене фарбування колером олійним по дереву заповнень дверних прорізів у кам'яних стінах (полотна глухі)	100м2	0,39072	138,23	54,01	0,0111	-
		Розділ 9. Опорядження внутрішнє						
66	ЕН15-46-10	Високоякісне штукатурення цементно-вапняним розчином по каменю і бетону стін вручну	100м2	52,505	208,45	10944,67	3,5203	184,83
67	ЕН15-51-1	Штукатурення віконних і дверних плоских косяків по каменю і бетону	100м2	4,07	260,78	1061,37	2,1423	8,72
68	ЕН15-179-7	Високоякісне фарбування стін полівінілацетатними водоемульсійними сумішами по штукатурці	100м2	45,715	103,12	4714,13	0,0222	1,01

КВ 30.25-Ата-Б-БУД 2201-1 ст

кум Підпис Дата

1	2	3	4	5	6	7	8	9
69	ЕН15-182-2	Шпаклювання стель мінеральною шпаклівкою "Cerezit"	100м2	36,5	100,42	3665,33	0,0444	1,62
70	ЕН15-179-8	Високоякісне фарбування стель полівінілацетатними водоемульсійними сумішами по штукатурці	100м2	36,5	134,14	4896,11	0,0333	1,22
71	ЕН15-23-1	Гладке облицювання плитками керамічними	100м2	0,155	325,72	50,49	0,3997	0,06
		глазурованими стін, стовпів, пілястрів і укосів [без керамічних, Аплікації кутових плиток] без				Лист		
		установлення плиток туалетної гарнітури по цеглі і бетону				76		
		Розділ 10. Підлоги						
72	ЕН11-1-2	Ущільнення ґрунту щебенем	100м2	17,402	8,08	140,61	1,1053	19,23
73	ЕН11-2-9	Улаштування підстилаючих бетонних шарів	м3	139,2	5,58	776,74	0,0139	1,93
74	Е12-19-1	Утеплення покриттів легким [ніздрюватим] бетоном	м3	148,7	5,74	853,54	0,8446	125,59
75	ЕН11-4-5	Улаштування гідроізоляції обмазувальної бітумною мастикою в один шар товщиною 2 мм	100м2	43,96	31,7	1393,53	0,0777	3,42
76	ЕН11-11-1	Улаштування стяжок цементних товщиною 20 мм	100м2	79,52	56,25	4473	1,0323	82,09
77	ЕН11-28-3	Улаштування покриттів із плиток керамічних однокольорових з барвником на цементному розчині	100м2	29,15	160,39	4675,37	1,2489	36,41
78	ЕН11-39-1	Улаштування покриттів з лінолеуму полівінілхлоридного на клеї "Бустилат"	100м2	2,87	55,79	160,12	0,0666	0,19
79	ЕН11-39-5	Улаштування покриттів з лінолеуму полівінілхлоридного насухо з готових килимів розміром на приміщення	100м2	1,197	32,5	38,9	0,0888	0,11
80	ЕН11-15-1	Улаштування покриттів бетонних товщиною 30 мм	100м2	14,812	57,04	844,88	1,554	23,02
81	ЕН11-15-2 к=6	Додавати або виключати на кожні 5 мм зміни товщини бетонних покриттів (до 30 мм)	100м2	14,812	9,84	145,75	1,5984	23,68

3.5. Технологія виконання будівельних процесів з розробкою технологічних карт

Технологічна карта на улаштування пальового фундаменту

Область застосування технологічної карти

Технологічна карта розроблена на провадження робіт по зануренню забивних паль довжиною 8м при однорядному та кущовому їхньому

розташуванні для влаштування пальового фундаменту «Розважального комплексу в м. Чернігів»

При влаштуванні пальових фундаментів запроектовані залізобетонні палі квадратного перетину 300×300 мм:

- С8-30 (ДСТУ Б В.2.6-65:2008)

			При цьому крім технологічної карти варто керуватися наступними	
			нормативними документами:	
			КР 30.25 АтаІВ БУД 2201-1 ст	
к	Підпис	Дата		77

- ДБН А.3.2-2-2009 «Охорона праці і промислова безпека у будівництві»;
- ДБН В.2.1-10-2009 «Основи та фундаменти споруд»
- ДБН д.2.2-7-99 «Бетонні та залізобетонні збірні конструкції»

Влаштування пальових фундаментів передбачається комплексно - механізованим способом із застосуванням устаткування, що випускається серійно, і засобів механізації. Калькуляція трудових витрат, графік виконання робіт, схеми занурення паль, матеріально - технічні ресурси й техніко-економічні показники виконані для забивних паль довжиною 8 м перетином 300х300мм.

До складу робіт, розглянутих картою, входять наступні процеси:

- розвантаження паль і складування в штабелі;
- розкладка й комплектація паль біля місць занурення;
- розмітка паль і нанесення горизонтальних рисок;
- підготовка копра до виробництва навантажувальних робіт;
- занурення паль (стропування й підтягування паль до копра, підйом палі на копер і заведення в наголовник, наведення палі на місце занурення, занурення палі до проектної позначки або відмови);
- зрубка голів залізобетонних паль.

Всі роботи із занурення паль виконуються в 2 зміни, у м. Чернігів

Склад бригади

Роботу із занурення паль виконують наступні монтажні ланки:

- розвантаження й розкладку паль - ланка № 1: машиніст 5р. - 1чол.,

такелажники

(бетонники) 3р.- 2чол.

- розмітку, занурення паль

- ланка № 2: машиніст 6р. - 1чол.,

копровщик 5р. - 1чол.,

копровщик 3р. - 1чол.

- зрубку голів паль

- ланка № 1: машиніст 5р. - 1чол.,

к	Підпис	Дата

КР 30.25 АтаІВ БУД 2201-1 ст

такелажники

(бетонники) 3р. - 2чол.

- різку стрижнів арматури

- ланка № 3: газорізчик 4р. - 1чол.

Усі ланки, що працюють на зануренні паль, включають у комплексну бригаду.

Калькуляція витрат праці й машинного часу

Калькуляція розроблена на основі відомості обсягів робіт з використанням нормативних документів (збірник ЕНиР Е-12 «Пальові роботи»)

Таблиця 23 - Калькуляція витрат праці, машинного часу

Основа по ЕНиР	Найменування робіт і процесів	Одиниці вимірювання V раб.	V робіт	Нчас чел-год маш-год	Тр чел-год маш-год	Склад. ланки по ЕНиР
Е 12 - 83 - 2	Розвантаження й складування паль стріловим краном	100 паль	3,83	$\frac{22,2}{7,4}$	$\frac{85,06}{28,34}$	такелажники 3р-2 машиніст 5р-1
Е 12 - 83-3	Перекидання паль автокраном для розмітки рисок	100 паль	3,83	$\frac{22,84}{7,1}$	$\frac{87,47}{27,19}$	такелажники 3р-2 машиніст 5р-1
Е 12 - 97	Розмітка паль фарбою через 1 м	100 м палі	36,64	1,2	43,97	такелажники 3р-2 машиніст 5р-1
Е 12 - 83-1	Подача паль до місця занурення краном	100 паль	3,83	$\frac{29,1}{9,7}$	$\frac{111,45}{37,15}$	покрівельники 3р-1 5р-1
Е 12 - 28-2	Вертикальне занурення (L=8 м) гусеничним копром СН-50	1 паля	383	$\frac{1,59}{0,53}$	$\frac{608,97}{202,99}$	такелажники 3р-2 машиніст 6р-1
Е 12 - 39-2	Срубка оголовків паль перетином 300×300 мм відбійним молотком	1 паля	383	0,31	118,73	такелажники 3р-2 машиніст 5р-1
Е 12 -	Відгинання стрижнів	100	15,32	1,9	29,11	монтажник

4

Розмітка паль фарбою через 1м.

100м

палі

$$(8 \cdot 383) / 100 = 30,64$$

			5	Лист
			КР 30.25 АтаІВ БУД 2201-1, ст	
к	Підпис	Дата	Вертикальне занурення паль (Г-12 м) тусеничними & Ф пром.	

1св

383

6

Зрубання оголовок паль перетином 300×300мм.

1св

383

7

Відгинання стрижнів арматурного каркаса палі.

100

стрижнів

$$(4 \cdot 383) / 100 = 15,32$$

Таблиця 26 - Специфікація елементів паль

Найменування	Марка	Кіл-ть	Маса, т		Примітки
			Один.	Всього	
Паля залізобетонна ДСТУ Б В.2.6-65:2008	C8-30	383	1,83	700,89	Обсяг бетону: $V_{б1п} = 0,72 \text{ м}^3$ $V_{б,заг} = 275,76 \text{ м}^3$ Витрати сталі: $P_{1п} = 49,9 \text{ кг}$ $P_{заг} = 11111,7 \text{ кг}$

Вибір машин і механізмів для виробництва пальових робіт

Відповідно до умов провадження робіт і типорозміру паль при однорядному й кущовому розташуванні прийнято копер LRB 125 марки Liebherr. З однієї стоянки можливе забивання декількох паль.

У якості основного робочого органу копрового устаткування прийнятий гідравлічний молот Н 40.

к/м	Підпис	Дата	КР 30.25 АтаІВ БУД 2201-1 ст	Лист
				82
				Таблиця 27 - Технічні характеристики гідравлічного молота Н 40

Характеристика

Значення

Одиниці вимірювання

Вага ударної частини

2500

кг

Максимальна енергія удару

20

кДж

Частота ударів при максимальній енергії

40

ударів/хв

~~Максимальна частота ударів~~

80

ударів/хв

Вага молота з ударною частиною

Максимальне тяглове зусилля

20

т

Максимальний крутний момент

120

			кН м	Лист
			Робочий виліт.	84
кум	Підпис	Дата	КР 30.25 АтаІВ БУД 2201-1 ст	

мінімальний

максимальний

3,36

5,56

м

Зміна нахилу вежі в напрямі:

поперечному

прокольному

назад в поздовжньому

±1:20

1:6

1:3

Вертикальне регулювання положення вежі вище рівню ґрунту

5

м

Поворот вежі

±90

о

Виконуємо перевірку попередньо вибраного копра для виробництва пальових робіт.

Необхідну для забивання палі максимальну енергію удару молоту E_k визначаємо по формулі:

$$E_n = 0,045 \cdot N, \text{ Дж},$$

			де $N = 400 \text{ кН}$ – розрахункове навантаження на палі.	
			$E_n = 0,045 \cdot 420 = 18,9 \text{ кДж}$.	
к/м	Підпис	Дата	КР 30.25.АтаІВ БУД 2201-1 ст	85

$$E_d = 20 \text{ кДж} > E_n = 18,9 \text{ – умова виконується.}$$

Прийнятий тип молота з розрахунковою енергією удару повинен задовольняти умову:

$$\frac{m_1 + m_2 + m_3}{E_d} < K$$

де $m_1 = 2 \text{ т}$ – маса молоту;

$m_2 = M_n + M_n = 1,83 + 0,18 = 2,01 \text{ т}$ – маса палі і наголовника;

$m_3 = 0 \text{ т}$ – маса підбабка;

$K = 0,6 \text{ т/кДж}$ – коефіцієнт для гідро молотів і залізобетонної палі .

$$\frac{2 + 2,01 + 0}{20} = 0,20 < K = 0,6 \text{ т/кДж} \text{ – умова виконується, отже прийняті тип і}$$

марка гідро молота Н 40 задовольняють вимогам ДБН при забиванні палі С8-30 з $N = 420 \text{ кН}$.

Визначаємо значення мінімально припустимої відмови палі в залежності від енергії удару E_d обраного молота та несучої здатності палі F_d , що повинно задовольняти умові:

$$S_a \leq \frac{\eta A E_d}{F_d (F_d + \eta A)} \cdot \frac{m_1 + \varepsilon^2 (m_2 + m_3)}{m_1 + m_2 + m_3}$$

де $\eta = 1500 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2}$ для залізобетонних пальь;

$A = 0,3 \cdot 0,3 = 0,09 \text{ м}^2$ – площа, обмежена зовнішнім контуром суцільного або полого-поперечного перерізу ствола палі (незалежно від наявності або відсутності наконечника);

ε – коефіцієнт відновлення швидкості при ударі, приймаємо при забивці залізобетонних паль молотами ударної дії з використанням наголовника з дерев'яним вкладишем $\varepsilon^2=0,2$.

$$F_d = k_n \cdot N = 1,4 \cdot 420 = 588 \text{ кН}$$

$$S_a \leq \frac{1500 \cdot 0,09 \cdot 20}{588 \cdot (588 + 1500 \cdot 0,09)} \cdot \frac{30 + 0,2 \cdot (20,1 + 0)}{30 + 20,1 + 0} = 0,006 \text{ м} > 0,002 \text{ м}$$

				Лист
			– умови виконання робіт з улаштування ізоляційних, оздоблювальних, захисних покриттів стін, підлог і покрівель.	86
кум	Підпис	Дата		

робіт з улаштування ізоляційних, оздоблювальних, захисних покриттів стін, підлог і покрівель.

Прийнятий молот допускається приймати для заглиблення палі С8-30 з розрахунковим навантаженням 42 тс.

Для розвантаження паль у штабелі й розкладку їх у місць занурення прийнятий автомобільний кран МКА-16.

Технічні характеристики:

1. Довжина стріли - 25,8 м
2. Виліт стріли - 8-23 м
3. Вантажопідйомність:
при min 1 стр = 8м -16 т
при max 1 стр = 23м - 1т
4. Висота підйому стріли 14-24 м

Для вирубування бетону з арматурного каркасу прийнятий бетонолом ІЕ-4216

Технологія виробництва пальових робіт

До початку занурення паль повинні бути виконані наступні роботи:

- відривка котловану й планування його дна;
- улаштування водостоків і водовідливу з робочої площадки (дна котловану);
- прокладені під'їзні колії, підведена електроенергія;

- виконана геодезична розбивка осей і розмітка положення паль і пальових рядів відповідно до проекту;
- виконана комплектація й складування паль;
- виконане перевезення й монтаж копрового встаткування;
- виконане пробне занурення паль.

			Після закінчення підготовчих робіт складають двосторонній акт про готовність і приймання будівельного майданчика, котловану й інших об'єктів, передбачених ППР.
Кум	Підпис	Дата	КР 30.25 Ата ІВ БУД 2201-1 ст

Доставлені на будівельний майданчик залізобетонні палі довжиною 12 м розвантажують гусеничним стріловим краном МКА-16 за допомогою двогілкового стропа 2СК-5,0. Підйом роблять за монтажні петлі, а при їхній відсутності - петлею-«зашморгом».

Палі на будівельному майданчику розвантажують у штабелі з розсортуванням по марках. Висота штабеля не повинна перевищувати 2,5 м. Палі укладають на дерев'яні підкладки товщиною 12 см з розташуванням вістрями в одну сторону. Розкладку паль у робочій зоні копра, на відстані не більше 10 м роблять за допомогою баштового крана на підкладки в один ряд. На об'єкті повинен бути запас паль не менш чим на 2-3 дні.

До занурення кожен палю за допомогою сталеві рулетки розмічають на метри від вістря до голови. Метрові відрізки й проектну глибину занурення маркують яскравими олівцевими ризиками, цифрами (вказувати метри) і буквами "ПГ" (проектна глибина занурення). Від ризику "ПГ" убік вістря за допомогою шаблона наносять ризики через 20 мм (на відрізок 20 см) для зручності визначення відмови (занурення палі від одного удару молота). Ризики на бічній поверхні пальового ряду дозволяють бачити глибину забивання палі в цей момент і визначати число ударів молота на кожний метр занурення. За допомогою шаблона на палю наносять вертикальні ризики, по яких візуально контролюють вертикальність занурення паль.

Геодезичну розбивку пальового ряду роблять по закінченні розбивки основних і проміжних осей будинку. При розбивці центрів паль по пальовому

ряді користуються компанованою рулеткою. Розбивку виконують у поздовжньому й поперечному напрямках, керуючись робітниками кресленнями пальових рядів. Місця забивання паль фіксують металевими штирями довжиною 20-30 см. Вертикальні оцінки головок паль прив'язують до оцінки репера.

			Занурення паль роблять пальозабивною установкою Liebherr LKB 125, обладнаним гідро молотом Н 40. Для забивання 88 паль рекомендується	
к	Підпис	Дата	КР 30.25 АтаІВ БУД 2201-1 ст	

застосовувати н-образні литі й зварені наголовники з верхньою й нижньою виїмками. Пальові наголовники застосовують із двома дерев'яними прокладками із твердих порід (дуб, бук, граб, клен). Занурення паль виробляється в наступній послідовності:

- 1) стропування палі й підтягування до місця забивання;
- 2) установка палі в наголовник;
- 3) наведення палі в крапку забивання;
- 4) вивірка вертикальності;
- 5) занурення палі до розрахункової оцінки або розрахункової відмови.

До копра палі підтягують робочим канатом за допомогою відповідного блоку по спланованій або по дну котловану по прямої лінії.

Молот піднімають на висоту, що забезпечує установку палі. Заведення палі в наголовник роблять шляхом її підтягування до щогли з наступною установкою у вертикальне положення. Підняту на копер палю наводять на крапку забивання й розвертають пальовим ключем щодо вертикальної осі в проектне положення. Повторну вивірку роблять після занурення палі на 1 м і коректують за допомогою механізмів наведення.

Забивання перших 5-20 паль, розташованих у різних крапках будівельного майданчика, роблять заставами (число ударів у плині 2 хвилин) з підрахунком і реєстрацією кількості ударів на кожний метр занурення палі.

Наприкінці забивання, коли відмова палі по своїй величині близький до розрахункового, роблять його вимір. Вимір відмов роблять із точністю до 1мм і не менш, ніж по трьох послідовних заставах на останньому метрі занурення

палі. За відмову, що відповідає розрахунковому, варто приймати мінімальне значення середніх величин відмов для трьох послідовних застав.

Зрубку голів паль починають після завершення робіт із занурення паль на захвату. У місцях зрубки голів наносять ризики. Операцію по зрубке голів виконують за допомогою пневматичного відбійного молотка МО-10П. Щоб

		уникнути відколу бетону необхідно застосовувати інвентарні металеві хомути, які надягають на палю по лінії наміченої зрубки.	89
Кум	Підпис	Дата	

Газовим різанням роблять зрізання арматур паль.

Роботи із занурення паль повинні виконуватися у відповідності з ДБН А.3.2-2-2009 «Охорона праці і промислова безпека у будівництві» і «Правилами пристрою й безпечної експлуатації вантажопідйомних кранів». Між машиністом копра й помічником повинна бути встановлена надійний сигнальний зв'язок. Кожний сигнал повинен мати тільки одне значення й подаватися однією особою. При зануренні паль забороняється перебувати в зоні роботи копрового встаткування, радіус якої перевищує висоту щогли на 5 метрів. Палі рекомендується підтягувати по прямої лінії в межах видимості машиніста копра тільки через відвідної блок, закріплений у підстави копра. Зона робіт по зрубання голів паль повинна бути тимчасово обгороджена. Газове різання арматур необхідно виконувати з дотриманням відповідних вимог ДБН А.3.2-2-2009.

Відхилення осей паль від проектного положення й рівня паль від проектних оцінок не повинні перевищувати допусків, зазначених у ДБН В.2.1-10-2009 або застережених проектом.

Приймання робіт із занурення паль здійснюють на підставі:

- проекту пальових фундаментів
- паспортів на палі
- акту геодезичної розбивки пальового поля
- виконавчої схеми розташування паль
- журналу забивання паль
- зведеної відомості забитих паль

- акту огляду паль перед зануренням

Приймання робіт оформляють “актом приймання пальових рядів”

Техніка безпеки при забиванні паль

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

			1. Палейні машини повинні бути обладнані обмежниками висоти підйому вантажозахватного пристрою й звуковою сигналізацією.
к	Підпис	Дата	

2. Канати повинні мати сертифікат заводу - виготовлювача або акт про їхнє випробування; вантажозахватні засоби повинні бути випробувані й мати бирки або клейма, підтвердження їхньою вантажопідйомністю й дату випробування.

3. Відстань між установленими палейними машинами й розташованими поблизу їх будовами визначається ППР. При роботі зазначених машин варто встановити небезпечну зону на відстані не менш 15м від місця забивання палі.

4. Пересувку палейних машин варто робити по заздалегідь спланованому горизонтальному шляху при проходженні конструкції машин у транспортному положенні.

3.6. Календарний план будівництва

Для створення дієвого календарного плану необхідно мати чітке уявлення про об'єкт будівництва, включаючи специфіку майданчика, перелік необхідної техніки та обґрунтування вибору технологій. Важливо також знати обсяги робіт, потребу в ресурсах (людських та машинних) та тривалість кожного етапу. Структура плану повинна забезпечувати безперервний та взаємопов'язаний процес будівництва, підтримуючи потокове виконання робіт.

Типовий процес будівництва будівлі розбивається на п'ять основних етапів. Перший етап - підготовка будівельного майданчика, що охоплює планування, зняття верхнього шару ґрунту та організацію робочого простору. Наступний крок - зведення підземної частини, яке включає в себе земляні

роботи, облаштування фундаменту та його захист від вологи. Після цього будують надземну частину. Завершується все оздоблювальними роботами та підключенням інженерних мереж.

Будівництво надземної частини відбувається в кілька етапів. Спочатку зводять стіни, встановлюють перемички, монтують перекриття та дах. Потім

		переходять до оздоблювальних робіт: встановлюють вікна та двері, штукатурять і фарбують стіни, укладають підлогу. І на кінець, підключають та налагоджують всі інженерні системи: опалення, вентиляцію, водопостачання, газопостачання та електромережу.
к	Підпис	Дата

КР 30.25 АтаІВ БУД 2201-1 СТ

Планування комплектації будівельних бригад спрямоване на формування оптимального складу працівників з потрібними навичками та кваліфікацією для ефективного виконання робіт у задані терміни. Основою для цього є обсяг робіт, терміни виконання та прогнозована продуктивність. Визначення необхідних професійних вимог базується на нормативних збірниках ЕНиР.

Щоб будівництво йшло без затримок, бригади формуються так, щоб роботи виконувалися безперервно, етап за етапом. Кількість необхідних бригад визначається за формулою і показується у вигляді таблиці в календарному графіку.

$$Kч = Tн / Tср, (чол).$$

Ця формула допомагає з'ясувати, скільки працівників потрібно залучити до бригади для виконання підготовчих робіт невеликого обсягу.

$$Tср = Tн / Kч$$

3.7. Будівельний генеральний план

Будівельний генеральний план є основним документом по організації будівельного майданчика і правильного ведення будівельно-монтажних робіт.

Будівельний генеральний план розроблений на період зведення надземної частини будинку. Розроблений він на основі генерального плану, що входить до складу технічної документації. В основу розробки будівельного

генерального плану покладені основні принципи:

- розміщення будівельних механізмів на об'єкті;
- складування будівельних матеріалів і розміщення їх на об'єкті;
- забезпечення енергоресурсами і трасою їх проходження;
- під'їзні дороги;

- створення санітарно-побутових умов для працюючих.

КР 30.25 АтаІВ БУД 2201-1 ст
Розрахунок побутових, адміністративних і санітарно-побутових

приміщень тимчасового призначення.

Розрахунок площ тимчасових будівель і споруд проводиться по максимальній кількості робітників на будівельному майданчику та нормативній площі на одного робітника, який користується даним приміщенням.

Кількість робітників визначається за формулою:

$$N_{\text{заг}} = (N_{\text{ос}} + N_{\text{инн}} + N_{\text{нв}} + N_{\text{мон}}) \times k$$

де $N_{\text{заг}}$ -загальна кількість робітників, що працюють;

$N_{\text{нв}}$ - кількість робітників неосновного виробництва

$N_{\text{ос}}$ - кількість робітників основного виробництва (згідно графіка руху робочих 47);

$N_{\text{инн}}$ -кількість інженерно-технічних працівників;

$N_{\text{мон}}$ -кількість молодшого обслуговуючого персоналу;

Кількість робітників неосновного виробництва:

$$N_{\text{нв}} = (15\% \text{ } \underline{20\%}) N_{\text{ос}}, \text{ приймаємо } N_{\text{нв}} = 0,15 \times 47 = 7 \text{ чол.}$$

Кількість інженерно-технічних працівників

$$N_{\text{инн}} = (8\% \text{ } \underline{9\%}) (N_{\text{ос}} + N_{\text{нв}}), \text{ приймаємо } N_{\text{инн}} = 0,085 \times (47+7) = 5 \text{ чол.}$$

Кількість молодшого обслуговуючого персоналу

$$N_{\text{мон}} = (5\% \text{ } \underline{8\%}) (N_{\text{ос}} + N_{\text{нв}}), \text{ приймаємо } N_{\text{мон}} = 0,065 \times (47+7) = 4 \text{ чол.}$$

$k = 1.05-1.06$ - коефіцієнт, що враховує відпустки та захворювання, приймаємо $k = 1,055$

Тоді:

$$N_{\text{зас}} = (47+7+5+4) \times 1,055 = 66 \text{ чол.}$$

Необхідну площу тимчасових будинків визначаємо за формулою:

$$S_{\text{б}} = N_{\text{зас}} \times n_{\text{од}} \times k_{\text{ен}},$$

де $n_{\text{од}}$ – норма площі на одного працюючого,

$k_{\text{ен}}$ - коефіцієнт використання площі.

			Розрахунок виконується в таблицній формі	результати розрахунку
			КР 30.25 АтаІВ БУД 2201-1 ст	
кум	Підпис	Дата	наведені у таблиці 3..	93

РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНИЙ

4.1. Визначення кошторисної вартості

Будівництво розташоване на території Чернігівської області.

Кошторисна документація складена із застосуванням:

- Ресурсних елементних кошторисних норм на будівельні роботи (ДСТУ

Б Д.2.2-2012);

- Ресурсних елементних кошторисних норм на спеціальні та ремонтно-

будівельні роботи (КНіРрс-97);

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

- Ресурсних елементних кошторисних норм на ремонтно-будівельні роботи (ДСТУ Б Д.2.4 - 2012);

- Індивідуальні ресурсні елементні кошторисні норми;

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

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

При складанні розрахунків інших витрат прийняті такі нарахування:

1. Усереднений показник ліміту коштів на зведення та розбирання титульних тимчасових будівель і споруд (С15 = 1), ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 п.5.8.11 1,50000 %

2. Усереднений показник ліміту коштів на додаткові витрати при виконанні будівельних робіт у зимовий період (К = 0,9), ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 Дод. К п. 26 0,72000 %

3. Кошти на утримання служби замовника (включаючи витрати на технічний нагляд), ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 Дод. К п. 44 2,50 %

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

5. Показник витрат на покриття ризику, пов'язаного з проектною

документацією, ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 п.5.8.16 3,00 %

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

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

			8. Усереднений показник для визначення розміру кошторисного прибутку, ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 п.5.8.16	95 3,82	грн./люд.-г
к/м	Підпис	Дата	КР.30.25 АтаІВ БУД.2201-1 ст		

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

Загальна кошторисна трудомісткість 108,39855 тис.люд.-г

Нормативна трудомісткість робіт, яка передбачається у прямих витратах 92,484 тис.люд.-г

Загальна кошторисна заробітна плата 12134,872 тис.грн.

Середньомісячна заробітна плата на 1 робітника в режимі повної зайнятості:

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

грн.

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

Всього за зведеним кошторисним розрахунком:

у тому числі: 66759,002 тис.грн.

будівельні роботи - 54074,064 тис.грн.

вартість устаткування - - тис.грн.

інші витрати - 1558,438 тис.грн.

податок на додану вартість - 11126,500 тис.грн.

4.2. Техніко-економічні показники проекту

№ п/п	Найменування показників	Одиниці виміров.	Показники
1	2	3	4
1	Виробнича потужність	Людей одночасно	500
2	Об'ємно-планувальні показники		
	- площа забудови	м ²	2254,9
	- будівельний об'єм	Лист м ³	24048,14
	- загальна корисна площа	120 м ²	5457,12
	- житлова (робоча, виробнича) площа	м ²	3941,86
	- K ₁ – відношення житлової площі до загальної корисної		0,72
	- K ₂ – відношення будівельного об'єму до загальної площі		4,41
3	Показники кошторисної вартості		
	- загальна кошторисна вартість	тис. грн	66759,002
	- кошторисна вартість об'єкту	тис. грн	50960,249
	- в т. числі будівельно-монтажних робіт	тис. грн	50960,249
4	Трудові витрати на зведення об'єкту	тис люд-год	102,241
	Вартість 1 м ² загальної площі	тис.грн	12,233
5	Показники витрат основних матеріалів на 1м ² загальної площі		
	- бетон та залізобетон	м ³ /м ²	0,32
	- сталь	кг/м ²	19,93
	- цемент	т/м ²	0,065
6	Показники технологічності		
	- рівень збірності K _{зб}		0,1
	- число типорозмірів збірних елементів		142
	- маса монтажних елементів	тн	
	найменша		0,021
	найбільша		4,55
7	Тривалість будівництва об'єкту		
	- за проектом	днів	528
	- за нормами	днів	640

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Blackshaw T. Re-Imagining Leisure Studies. Abingdon, Oxon ; New York, NY : Routledge, 2017. |: Routledge, 2016. URL: <https://doi.org/10.4324/9781315708317> (date of access: 15.03.2025).

2. Hills P., Argyle M. Positive moods derived from leisure and their relationship to happiness and personality. *Personality and Individual Differences*. 1998. Vol. 25, no. 3. P. 523–535. URL: [https://doi.org/10.1016/s0191-8869\(98\)00082-8](https://doi.org/10.1016/s0191-8869(98)00082-8) (date of access: 15.03.2025).

3. Adams K.B., Leibbrandt S., Moon H. A critical review of the literature on social and leisure activity and wellbeing in later life. *Ageing and Society*. 2011;31(4):683-712. doi:10.1017/S0144686X10001091

4. Dupuis S. L., Smale B. J. A. An Examination of Relationship Between Psychological Well-Being and Depression and Leisure Activity Participation Among Older Adults. *Loisir et Société / Society and Leisure*. 1995. Vol. 18, no. 1. P. 67–92. URL: <https://doi.org/10.1080/07053436.1995.10715491> (date of access: 16.03.2025).

5. Relationship of Activity and Social Support to the Functional Health of Older Adults / K. M. Everard et al. *The Journals of Gerontology Series B: Psychological Sciences and Social Sciences*. 2000. Vol. 55, no. 4. P. S208–S212. URL: <https://doi.org/10.1093/geronb/55.4.s208> (date of access: 16.03.2025).

6. Ellaway A., Macintyre S. Is social participation associated with cardiovascular disease risk factors?. *Social Science & Medicine*. 2007. Vol. 64, no. 7. P. 1384–1391. URL: <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2006.11.022> (date of access: 30.04.2025).

7. Bassuk S. S., Glass T. A., Berkman L. F. Social Disengagement and Incident Cognitive Decline in Community-Dwelling Elderly Persons. *Annals of Internal Medicine*. 1999. Vol. 131, no. 3. P. 165. URL: <https://doi.org/10.7326/0003-4819-131-3-199908030-00002> (date of access: 30.04.2025).

8. Creative Dance Improves Physical Fitness and Life Satisfaction in Older Women / A. Cruz-Ferreira et al. *Research on Aging*. 2015. Vol. 37, no. 8. P. 837–

855. URL: <https://doi.org/10.1177/0164027514568103> (date of access: 30.04.2025).

9. Leisure as a Coping Resource: Variations in Coping with Traumatic Injury and Illness / S. L. Hutchinson et al. *Leisure Sciences*. 2003. Vol. 25, no. 2-3. P. 143–161. URL: <https://doi.org/10.1080/01490400306566> (date of access: 30.04.2025).

к.ум	Підпис	Дата

10. Fancourt D., Steptoe A. The art of life and death: 14 year follow-up analyses of associations between arts engagement and mortality in the English Longitudinal Study of Ageing. *BMJ*. 2019. P. 16377. URL: <https://doi.org/10.1136/bmj.16377> (date of access: 30.04.2025).

11. ДБН В.2.2-40:2018. Інклюзивність будівель і споруд. Основні положення. На заміну ДБН В.2.2-17:2006 ; чинний від 2022-09-01. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2022. 67 с.

12. ДСТУ Б В.2.6-108:2010. Конструкції будинків і споруд. Блоки бетонні для стін підвалів. Технічні умови (ГОСТ 13579-78, MOD). На заміну Введено вперше (зі скасуванням в Україні ГОСТ 13579-78) ; чинний від 2011-07-01. Вид. офіц. Київ : Мінрегіонбуд України, 2011. 27 с.

13. ДСТУ Б В.2.6-65:2008. Конструкції будинків і споруд. Палі залізобетонні. Технічні умови. На заміну Уведено вперше (зі скасуванням в Україні ГОСТ 19804-91, ГОСТ 19804.2- 79, ГОСТ 19804.3-80, ГОСТ 19804.4-78) ; чинний від 2010-01-01. Вид. офіц. Київ : Мінрегіонбуд України, 2009. 48 с.

14. ДСТУ Б В.2.7-61:2008. Будівельні матеріали. Цегла та камені керамічні рядові і лицьові. Технічні умови (EN 771-1:2003, NEQ). На заміну ДСТУ Б В.2.7-61-97 ; чинний від 2010-01-01. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2010. 28 с.

15. ДСТУ Б В.2.6-56:2008. Конструкції будинків і споруд. Східці залізобетонні та бетонні. Технічні умови. На заміну Уведено вперше (зі скасуванням в Україні ГОСТ 8717.0-84, ГОСТ 8717.1-84) ; чинний від 2010-01-01. Вид. офіц. Київ : Мінрегіонбуд України, 2009. 41 с.

16. ДСТУ Б В.2.6-8-95. Будівельні конструкції. Профілі сталеві гнуті замкнуті зварні квадратні і прямокутні для будівельних конструкцій. Технічні

умови. На заміну Уведено вперше ; чинний від 1996-04-01. Вид. офіц. Київ : Мінрегіонбуд України, 1996. 25 с.

17. ДСТУ 8768:2018. Двотаври сталеві гарячекатані. Сортамент. На заміну ГОСТ 8239-89 ; чинний від 2019-01-01. Вид. офіц. Київ : ДП "УкрНДНЦ", 2018. 5 с.

к/м	Підпис	Дата	Зміст
			18. ДСТУ 8540:2015. Прокат листовий гарячекатаний. Сортамент. На заміну Уведено вперше (зі скасуванням в Україні ГОСТ 219903-74) ; чинний від 2016-07-01. Вид. офіц. Київ : ДП "УкрНДНЦ", 2015. 11 с.

19. ДСТУ 3436-96. Швелери сталеві гарячекатані. Сортамент. На заміну ГОСТ 8240-89 ; чинний від 1999-01-01. Вид. офіц. Київ : ДП "УкрНДНЦ", 199. 10 с.

20. ДСТУ EN 14351-1:2020. Вікна та двері. Вимоги. Частина 1. Вікна та зовнішні двері (EN 14351-1:2006 + A2:2016, IDT). На заміну ДСТУ Б В.2.6-15:2011, ДСТУ Б В.2.6-23:2009 (ГОСТ 23166-99), ДСТУ Б В.2.6-99:2009 ; чинний від 2021-02-01. Вид. офіц. Київ : ДП "УкрНДНЦ", 2020. 56 с.

21. ДБН В.2.1-10-2009. Основи і фундаменти будівель та споруд. Основні положення проектування. На заміну СНиП 2.02.01-83, СНиП 2.02.03-85, розділ 5 "Определение несущей способности свай по результатам полевых исследований". Вид. офіц. Київ : Мінрегіонбуд України, 2009. 78 с.

22. ДБН В.2.1-10:2018. Основи і фундаменти будівель та споруд. Основні положення. На заміну ДБН В.2.1-10-2009 ; чинний від 2019-01-01. Вид. офіц. Київ : М-во регіон. розвитку, буд-ва та житлово-комун. госп-ва України, 2018. 36 с.

ДОДАТОК А.
ТЕПЛОТЕХНІЧНИЙ РОЗРАХУНОК ОГОРОДЖУВАЛЬНОЇ
КОНСТРУКЦІЇ

Вихідні дані:

Район будівництва – м. Чернігів

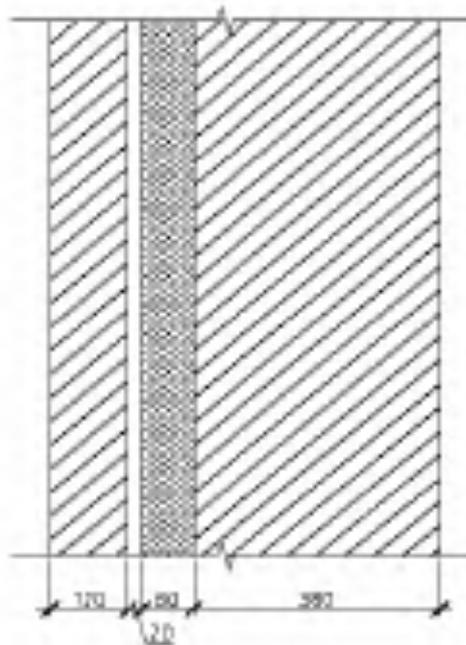
			Нормативний опр теплопередачі зовнішньої стіни	Мет
			КР 30.25 А та ІВ БУД 2201-1 ст	
кум	Підпис	Дата	- для стін $R_{qmin} = 4,0 \frac{M \cdot K}{Bm}$,	124

Температура внутрішнього повітря – 18 °С.

Вологість внутрішнього повітря – 65 %.

Вологовий режим приміщень – вологий.

Умови експлуатації конструкцій – Б.



Зовнішня стіна.

1. Шар цегли $\delta_1 = 0,120 \text{ м}$, $\rho_1 = 1800 \text{ кг/м}^3$, $\alpha_1 = 0,81 \frac{Bm}{M \cdot K}$
2. Утеплювач $\delta_2 = 0,080 \text{ м}$
3. Шар цегли $\delta_3 = 0,380 \text{ м}$, $\rho_3 = 1800 \text{ кг/м}^3$, $\alpha_3 = 0,81 \frac{Bm}{M \cdot K}$
4. Цементно-піщаний розчин $\delta_4 = 0,015 \text{ м}$, $\alpha_4 = 0,81 \frac{Bm}{M \cdot K}$

Для забезпечення теплозахисних якостей огороджувальних конструкцій

повинна виконуватися умова $R_{\Sigma} \geq R_{qmin}$.

Для чотиришарової стінової конструкції маємо:

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

Для стінової огорожі $h_{si} = 8,7 \frac{Вт}{м^2 \cdot К}$, $h_{se} = 23 \frac{Вт}{м^2 \cdot К}$.

Кум	Підпис	Дата

КР 30.25 А та В буд. 2201-1, вт 0,81 + 0,015 + 1 $\frac{Лист}{125} \geq R_{qmin} = 4,0$

звідки $\square_2 = 0,037 \frac{Вт}{м \cdot К}$.

В якості утеплювача в конструкції стіни прийняті плити із екструдованого пінополістиролу $\rho = 35 \text{ кг/м}^3$ із $\delta = 0,036 \frac{Вт}{м \cdot К}$,

Перевірка опору теплопередачі огорожі:

$$R_{\Sigma} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,12}{0,81} + \frac{0,14}{0,036} + \frac{0,38}{0,81} + \frac{0,015}{0,81} + \frac{1}{23} = 4,68$$

Отже $R_{\Sigma} = 4,68 > R_{qmin} = 4,0$. Теплозахисні якості стінової огорожі забезпечені.