

Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»
Навчально-науковий інститут архітектури, будівництва та землеустрою
Кафедра будівництва та цивільної інженерії

Пояснювальна записка

до кваліфікаційної роботи магістра

на тему **«Реконструкція виробничої будівлі із влаштуванням додаткового
вбудованого поверху в м. Кременчук».**

Виконав: студент 2 курсу, групи 601-БМ
спеціальності 192 Будівництво та цивільна
інженерія

Бобир Дмитро Вікторович

Керівник к.т.н., доц. Усенко І.С.

Полтава – 2025 року

5.1. Організація і технологія виконання робіт.....	86
5.2. Вимоги до якості виконання й приймання робіт.....	88
5.3. Калькуляція витрат праці, машинного години і заробітної плати.....	91
5.4. Техніко-економічні показники	98
РОЗДІЛ 6. ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВНИЦТВА.....	99
6.1. Проект організації будівництва	99
6.2. Визначення послідовності та тривалості робіт	101
6.3 Проектування будівельного генерального плану	104
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	105

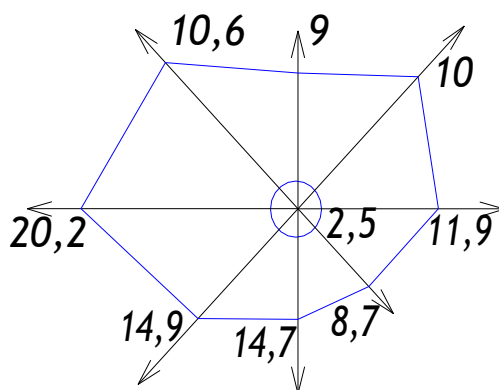
РОЗДІЛ І

ГЕНЕРАЛЬНИЙ ПЛАН

1.1. Природно – кліматичні характеристики району будівництва

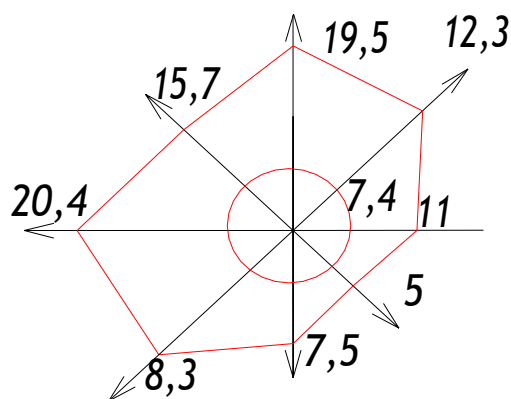
Роза вітрів міста будівництва

Пн



Січень

Пн



Липень

Вихідні дані для побудови рози вітрів: Згідно ДСТУ – Н БВ .1.1-27:2010 «Будівельна кліматологія» [8] та

ДБН В.1.2-2:2006 « Навантаження та впливи» [4]:

- кліматичний район – I

Зм.	Кільк.	№ докум.	Підпис	Дата

601-БМ. 11393409. МР

Арк.

4

- розрахункова температура найбільш холодної п'ятиденки - мінус 23°C;
- тривалість опалюваного періоду – 193
- середня температура опалюваного періоду – мінус 0,5 °C;

Нормативне значення снігового навантаження: 1450 Па. Нормативне значення вітрового тиску: 470 Па.

- район по вітровому тиску – III
- зона вологості – суха

Умови експлуатації огорожуючих конструкцій – А, так як зона вологості суха та нормальний режим експлуатації;

Таблиця 1.1 – Середня швидкість вітру по напрямленням, м/с

	Пн	ПнСх	Сх	ПдСх	Пд	ПдЗх	Зх	ПнЗх
січень	3,1	2,9	3,5	2,8	3,2	3,4	3,6	3,6
липень	2,4	2,3	2,2	2,0	2,1	2,5	2,7	2,5

Таблиця 1.2 – Повторюваність вітру по напрямленням, %

	Пн	ПнСх	Сх	ПдСх	Пд	ПдЗх	Зх	ПнЗх
січень	9,0	10,0	11,9	8,7	14,7	14,9	20,2	10,6
липень	19,5	12,3	11,0	5,3	7,5	8,3	20,4	15,7

Склад та фізико – механічні умови ґрунтів представлені в розрахунково - конструктивному розділі.

1.2. Розрахунок основних параметрів підприємства

Згідно вихідних даних, а саме проектної потужності підприємства вираженої у кількості робітників, дане значення становить:

$$N_{роб.} = 2924 \text{ чол.}$$

Згідно завдання чисельність працюючих у II зміну – 20%. Максимальна чисельність робітників у одну зміну становить:

$$N_{роб.} 2924 \cdot 0,8 = 2339 \text{ чол.}$$

									Арк.
									5
Зм.	Кільк.	№ докум.	Підпис	Дата	601-БМ. 11393409. МР				

Так, як розміри передзаводської зони підприємства (га на 1000 працюючих) слід приймати з розрахунку 0,6 - при кількості працюючих від 1 до 4 тис.

Таким чином площа перед заводської зони становить $S_I = 2,339 \cdot 0,6 \text{га} = 1,4 \text{га}$.

Мінімальна щільність вказує відсоток площі підприємства, задіяний під будівлями в межах огорожі (II-IV зони), яка для даного підприємства становить 0,5 (див. [11] додаток Б). Завдяки перепрофілюванню напрямку діяльності підприємства та демонтажу частини об'єктів даний показник витримано.

Площа ділянок, призначена для озеленення в межах огорожі підприємства, слід визначати із розрахунку не менше 3 м² на одного робітника у найбільш численній зміні, але не більше 15%.

$$S = 2339 \cdot 3 = 7017 \text{м}^2$$

Ширину тротуару приймаємо кратну смузї руху шириною 0,75 м. Кількість смуг руху по тротуару слід встановлювати в залежності від кількості працівників, зайнятих у найбільш чисельній зміні в будівлі (або в групі будівель), до якого веде тротуар, із розрахунку 750 чел. за зміну на одну смугу руху. Так, як кількість працюючих в 1 зміну становить 2339чол. то приймаємо два тротуари по 1,5 м кожний по обидва боки проїзду.

1.3. Розробка планувальних рішень підприємства

На майданчиках промислових підприємств слід передбачати мінімально необхідну кількість будівель. Виробничі, допоміжні і складські приміщення слід об'єднувати в одне або декілька великих будинків. Розміщення окремо розташованих будівель допускається тільки при техніко-економічному обґрунтуванні або технологічної необхідності.

Відстані між будівлями та спорудами в залежності від ступеня вогнестійкості і категорії виробництва приймаємо не менше 9-12м.

Місце розміщення депо вибираємо згідно радіуса обслуговування. Радіуси обслуговування пожежними депо приймаємо 2 км.

					601-БМ. 11393409. МР	Арк.
						6
Зм.	Кільк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Так, як дане підприємство з майданчиком більше 5 га то проектуємо 2 в'їзди. Відстань між в'їздами не повинно перевищувати 1000-1500 м.

Ширину воріт автомобільних в'їздів на майданчик підприємства належить приймати за найбільшою шириною автомобілів, що застосовуються, плюс 1,5 м, але не менше 4,5 м, тому приймаємо на дво-смуговий прїзд ширину воріт 6м. До будівель і споруд по всій їх довжині повинен бути забезпечений підїзд пожежних автомобілів: з одного осторонь - при ширині будівлі або споруди до 18 м і з двох сторін при ширині більше 18 м, а також влаштуванні замкнугих і напівзамкнугих дворів. Відстань від краю проїжджої частини або спланованої поверхні, що забезпечує проїзд пожежних машин, до стін будівель висотою до 12 м повинен бути не більше 25 м, при висоті будівель понад 12 до 28 м - не більше 8 м, при висоті будівель понад 28 м - не більше 10 м. Від краю огорожі до краю стіни зовнішньої споруди приймаємо 10 м з урахуванням проїзду для пожежних автомобілів рівним 3,5м та тротуару з озелененням, або без нього.

Відстані від бортового каменю або кромки закріпленого узбіччя автомобільних доріг до будинків та споруд приймаємо не менше 3 м.

Ширину тротуару приймаємо кратну смугі руху шириною 0,75 м. Кількість смуг руху по тротуару слід встановлювати в залежності від кількості працівників, зайнятих у найбільш чисельній зміні в будівлі (або в групі будівель), до якого веде тротуар, із розрахунку 750 чол. за зміну на одну смугу руху. Мінімальна ширина тротуару повинна бути не менше 1,5 м.

1.4. Розрахунок основних параметрів транспортного вузла

При розробці техніко-економічного обґрунтування розвитку підприємства, ґрунтовному аналізу довколишньої виробничої та жилої забудови, аналізу перспектив розвитку транспортної інфраструктури м. Кременчук у вихідних даних на проектування було передбачено наступну (прогнозовану на 2025р.) інтенсивність руху транспортних засобів по вул. Ярмарковій

					601-БМ. 11393409. МР	Арк.
						7
Зм.	Кільк.	№ докум.	Підпис	Дата		

№ вар.	Розрахункова інтенсивність пішохідного руху, піш./год.	Розрахункова інтенсивність руху							
		Вантажний автомобіль вантажопідйомністю, т:				Легкові	Автобуси	Тролейбуси	Трамваї
		до 1	від 1 до 2	від 2 до 6	від 6 до 8				
1	4200	517	445	118	721	132	11	6	19

В ході виконання дипломної роботи було виконано розрахунок розширення зазначеної магістралі для забезпечення необхідної (у перспективі) пропускної здатності.

На ділянці з нульовим поздовжнім ухилом в нормальних умовах руху при розрахунковій швидкості руху 60 км/год (16,67 м/с):

Тип автомобіля	Кількість автомобілів за годину	Коефіцієнт приведення	Приведена кількість
До 1 тони	517	1	517
Від 1 до 2 тон	445	1,5	667,5
Від 2 до 6 тон	118	2	236
Від 6 до 8 тон	721	2,5	1802,5
Легкові	132	1	132
Автобуси	11	3	33
Тролейбуси	6	5	30
Трамваї	19	5	невраховується
Σ	1950		3418

Потрібну кількість смуг руху знаходять за формулою:

$$n = \frac{\sum N_i \cdot k_i}{P} = \frac{N_p}{P},$$

де N_i - кількість транспортних одиниць одного типу або вантажопідйомності, авт/год;

k_i - відповідний перевідний коефіцієнт;

Зм.	Кільк.	№ докум.	Підпис	Дата
-----	--------	----------	--------	------

601-БМ. 11393409. МР

Арк.

8

N_p – розрахункова інтенсивність руху, авт/год;

P – прийнята за розрахунком пропускна спроможність однієї смуги руху, авт/год.

γ - коефіцієнт гальмування знаходять за формулою

$$\gamma = \frac{1}{2 \cdot g \cdot (\varphi \pm i)},$$

де g - прискорення сили тяжіння (9,81 м/с²);

i - додаткове зчеплення, враховує різні характеристики гумми колеса (приймається рівним 0);

φ - коефіцієнт поздовжнього зчеплення колеса автомобіля з поверхнею покриття, приймають залежно від стану поверхні:

Покриття : сухе чисте - 0,5÷0,7; вологе - 0,3÷0,5; вологе забруднене - 0,2÷0,3; вкрите ожеледдю 0,1÷0,2.

$$\gamma = \frac{1}{2 \cdot 9,81 \cdot (0,5 + 0)} = 0,102$$

$$l_T = 0,102 \cdot 16,67^2 = 28,34 \text{ м}$$

$$l_p = 0,5 \cdot 16,67 = 8,34 \text{ м}$$

L - динамічний габарит в м, який має вигляд

$$L = l_a + \alpha \cdot U_p + \gamma \cdot U_p^2 + l_0,$$

α - час реакції, потрібний для зрозуміння необхідності гальмування (0,5÷1,5 с);

l_a – розрахункова довжина автомобіля 4,5-6м;

$l_p = \alpha \cdot U_p$ – довжина пробігу автомобіля допочатку гальмування;

$l_T = \gamma \cdot U_p^2$ – довжина гальмівного шляху;

l_0 – відстань безпеки, на такій відстані транспортний потік знаходиться

$$L = 4,5 + 8,34 + 28,34 = 44,18 \text{ м}$$

Пропускна спроможність однієї смуги руху з використанням динамічного габариту автомобіля і розрахункової швидкості визначають за формулою

$$P_{\text{пер}} = \frac{3600}{L} \cdot U_p,$$

Зм.	Кільк.	№ докум.	Підпис	Дата

601-БМ. 11393409. МР

Арк.

9

де U_p - розрахункова швидкість руху, м/с ($U_p = 60$ км/год.);

$$P = \frac{3600 \cdot 16,67}{44,18} = 1358,35 \text{ м}$$

$$n = \frac{\sum N_i \cdot k_i}{P} = \frac{N_p}{P},$$

де N_i - кількість транспортних одиниць одного типу або вантажопідйомності, авт/год;

k_i - відповідний перевідний коефіцієнт;

N_p - розрахункова інтенсивність руху, авт/год;

P - прийнята за розрахунком пропускна спроможність однієї смуги руху, авт/год.

$$n = \frac{3418}{1000} = 2,52 \approx 3 \text{ смуги}$$

Розрахунок ширини тротуару виконують, виходячи з кількості смуг пішохідного руху і ширини однієї смуги. Кількість смуг знаходять з виразу

$$n_{\text{пш}} = \frac{N_{\text{пш}}}{1000},$$

де $N_{\text{пш}}$ - розрахункова інтенсивність пішохідного руху (наведена в завданні), піш./год.

Кількість смуг приймають кратною цілим значенням. Ширина однієї смуги становить 3,75 м. З розрахунку двох смуг в кожен бік ширина проїзної частини складатиме 15 м. Для розрахунків приймаємо інтенсивність пішохідного руху 3500 піш./год.

$$n = \frac{4200}{1000} = 4,2 \approx 4$$

оскільки ширина смуги дорівнює 0,75 м, то ширина пішохідної дороги в один бік складатиме 3 м.

									Арк.
									10
Зм.	Кільк.	№ докум.	Підпис	Дата	601-БМ. 11393409. МР				

Ширина основних елементів поперечного профілю за категоріями міських вулиць і доріг

Група поселень	Категорія вулиць і доріг	Розрахункові швидкості руху, м/год	Ширина смуги руху, м	Кількість смуг проїзної частини	Найбільший поздовжній ухил, %	Найменші радіуси кривих у плані, м	Ширина тротуару, м
Магістральні вулиці й дороги:							
Великі міста	загальноміського значення	80	3,75	4-6	60	400	3,0
	районного значення	60	3,75	2-4	60	250	2,25

Розміщення розподільчих смуг на міських вулицях і дорогах

Розташування смуги в поперечному профілі вулиці при відстані між	Ширина смуги, м			
	Магістральних вулиць			Житлових вулиць
	Загальноміського значення		Районного значення	
	З безперервним рухом	З регульованим рухом		
основною проїзною частиною та місцевими проїздами	8	6	--	--
проїзною частиною і трамвайною колією	6	3	3	--
проїзною частиною і велодоріжкою	--	3	2	2
проїзною частиною і тротуаром	3	3	3	2
тротуаром і трамвайною колією	--	3	2	--
тротуаром і велодоріжкою	--	2	2	2

РОЗДІЛ II

АРХІТЕКТРНО-БУДІВЕЛЬНІ РІШЕННЯ

2.1. Загальні дані про об'єкт будівництва

Робоча документація виконана згідно з діючими нормами і правилами, які передбачають заходи по енергозбереженню, вибухо- та пожежної безпеки будівлі при дотриманні їх замовником та підрядником.

Проект розроблений на реконструкцію будівлі цеху крупнопанельного домобудівництва під цех борошняно-кондитерських виробів по вул. Ярмарковій, 9 в м. Кременчуці Полтавської обл. Реконструкція передбачає пристосування існуючого архітектурно-планувального вирішення будівлі до потреб виробництва згідно з технологічними процесами. Даний об'єкт знаходиться в таких природно-кліматичних умовах:

- розрахункова температура зовнішнього повітря $t_{зовн} -22\text{ C}$;
- вага снігового покриву -130 кгс/м^2 для IV снігового району;
- розрахунковий вітровий тиск -43 кгс/м^2 для II вітрового району ;
- глибина сезонного промерзання ґрунту -110 см .

Будівля, що реконструюється має розміри в осях $-95,13 \times 57,94\text{ м}$. За відносну позн. 0,000 прийнято рівень, який відповідає абсолютній позн. $68,65\text{ м}$.

Будівля відноситься до ступеня вогнестійкості – II.

За категорією пожежної та вибухо пожежної небезпеки будівля поділяється на дві категорії:

- категорія В, до якої відносяться склад сировини та склад готової продукції;
- категорія Д, до якої відносяться цех та прибудови.

Цех, з категорією пожежної та вибухо пожежної небезпеки Д, відділяється від складів, з категорією В, протипожежною стіною I типу.

					601-БМ. 11393409. МР	Арк.
						12
Зм.	Кільк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4. Клас наслідків (відповідальності) згідно ДБН В.1.2-14:2018 Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель та споруд. Зміна № 1 - СС2

5. Категорія складності відповідно до ДБН А.2.2-3:2014 Склад та зміст проектної документації на будівництво -III.

Проектом передбачається реконструкція у три черги.

I черга

Заходи з реконструкції по цеху:

- підсіпка і бетонування підлоги цеху в осях А-Г та 15-16, з метою підняття її рівня на 1,0 м. ;

- влаштування міжповерхового перекриття в осях В-Г та 15-16, з метою утворення двох поверхів. Висота першого поверху в чистоті - 4,70м, висота другого поверху до низу ферм -4,20 м.

- встановлення додаткового ряду з/б колон та балок між вісями В та Г, між вісями 15 та 16;

- влаштування сходової клітки 4,28х6,08 в осях 15-16;

- влаштування приміщення насосної каналізаційної станції на відм. -2,250 в осях 15-16;

- влаштування протипожежної перегородки I типу на всю висоту будівлі по осі Б між складом та цехом;

- влаштування у просторі цеху перегородок для технологічних процесів; влаштування трапів в приміщенні для миття тари та інвентаря та в приміщенні для випікання;

- влаштування тимчасової стіни по осі Г та по осі 15 (від осі Г до Ж);

- влаштування сходів на першому та другому поверхах для сполучення з допоміжними приміщеннями;

- прибудову холодильника для сировини;

- передбачається влаштування воріт з докшелтерами, пандусів, розвантажувальної площадки, додаткових евакуаційних виходів;

- часткове закладення віконних прорізів по осі А;

					601-БМ. 11393409. МР	Арк.
						13
Зм.	Кільк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- реконструкція покрівлі цеху від осі А до осі Г +9 м., улаштування водостоків, пожежних сходів;

- влаштування вантажних підйомників;
- оздоблення фасадів.

Заходи з реконструкції по прибудованих приміщеннях в осях 1-1/3:

- демонтаж перекриття у приміщенні № 12;
- демонтаж зовнішніх металевих сходів по осі В;
- розміщення внутрішніх сходів у приміщенні № 12, призначених для евакуації працюючих із другого поверху;
- підсипка і бетонування підлоги в приміщенні № 13, з метою підняття її рівня на 1,0 м;
- закладення дверних та віконних прорізів, демонтаж перегородок;
- влаштування віконних та дверних прорізів, перегородок;
- влаштування виходу назовні з приміщення № 15;
- реконструкція приміщення теплогенераторної на другому поверсі.

Заходи з реконструкції по блоку допоміжних приміщень в осях Б-Д:

- демонтаж перегородок;
- закладання дверних прорізів;
- влаштування нових межповерхових перекриттів;
- підсипка і бетонування підлоги в приміщенні № 39, з метою підняття її рівня на 1,0 м;
- влаштування перегородок, віконних та дверних прорізів;
- демонтаж існуючих металевих сходів, розміщених в осях В-Г, і влаштування нових металевих, підданих вогнезахисній обробці. Прибудова тамбуру до сходової клітки, та влаштування виходу назовні.

Заходи з реконструкції по блоку адміністративно-побутових приміщень в осях Д-Ж:

- демонтаж перегородок та закладання дверних прорізів;
- влаштування та розширення дверних прорізів;
- заміна місця розміщення віконного прорізу по осі Ж на відм. +6,950;

					601-БМ. 11393409. МР	Арк.
						14
Зм.	Кільк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- реконструкція планувального рішення на відм. 0,000; +3,500; +6,950 шляхом влаштування нових перегородок. Влаштування санітарно-побутових приміщень на відм. 0,000; +3,500. Розміщення адміністративних приміщень на відм. +6,950;
- прибудова тамбуру до сходової клітки, та влаштування виходу назовні.

II черга

Заходи з реконструкції по цеху:

- підсипка і бетонування підлоги цеху в осях Г-Д , з метою підняття її рівня на 1,0 м.;
- улаштування міжповерхового перекриття в осях Г-Д , з метою утворення двох поверхів. Висота першого поверху в чистоті - 4,70м, висота другого поверху до низу ферм -4,20 м.
- встановлення додаткового ряду з/б колон та балок між вісями Г та Д;
- влаштування у просторі цеху перегородок для технологічних процесів, влаштування трапів в приміщенні для миття тари та інвентаря;
- демонтаж тимчасової стіни по осі Г та влаштування тимчасової стіни по осі Д;

Заходи з реконструкції по прибудованих приміщеннях в осях 1-1/3:

- влаштування санітарних вузлів в осях Г-Д, шляхом влаштуванні зовнішньої стіни, підняття рівня підлоги та влаштуванням перегородок.

III черга

Заходи з реконструкції по цеху:

- підсипка і бетонування підлоги цеху в осях Е-Ж , з метою підняття її рівня на 1,0 м.;
- улаштування міжповерхового перекриття в осях Е-Ж , з метою утворення двох поверхів. Висота першого поверху в чистоті - 4,70м, висота другого поверху до низу ферм -4,20 м.
- встановлення додаткового ряду з/б колон та балок між вісями Е та Ж;
- влаштування у просторі цеху перегородок для технологічних процесів, влаштування трапів в приміщенні для миття тари та інвентаря;
- демонтаж тимчасової стіни по осі Д;
- влаштування сходової клітки 4,28x6,08 в осях 1-2;

					601-БМ. 11393409. МР	Арк.
						15
<i>Зм.</i>	<i>Кільк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

- влаштування монтажних воріт з розвантажувальною площадкою по осі 1 між рядами Е-Ж на відм. +6,180; реконструкція покрівлі цеху від осі А до осі Г +9 м., улаштування водостоків, пожежних сходів;
- заміна застосування та оздоблення фасаду по осі Ж.

2.2. Теплотехнічні розрахунки огорожувальних конструкцій виробничої частини

Існуючі огорожувальні конструкції будівлі представляють собою наступні:

- конструкції покриття – залізобетонні ребристі панелі з товщиною полицьки 50 мм;
- стінові конструкції – залізобетонні одношарові панелі товщиною 200 мм.

Для зовнішніх огорожувальних конструкцій опалюваних будинків та споруд і внутрішніх конструкцій, що розділяють приміщення, температура повітря в яких відрізняється на 3 °С та більше, обов'язкове виконання умов:

$$R_{\Sigma пр} \geq R_{q \min} , \quad (1)$$

$$\Delta t_{пр} \leq \Delta t_{сг} , \quad (2)$$

$$\tau_{в \min} > t_{\min} , \quad (3)$$

де $R_{\Sigma пр}$ – приведений опір теплопередачі непрозорої огорожувальної конструкції чи непрозорої частини огорожувальної конструкції (для термічно однорідних огорожувальних конструкцій визначається опір теплопередачі), приведений опір теплопередачі світлопрозорої огорожувальної конструкції, $m^2 \cdot K/Вт$;

$R_{q \min}$ – мінімально допустиме значення опору теплопередачі непрозорої огорожувальної конструкції чи непрозорої частини огорожувальної конструкції, мінімальне значення опору теплопередачі світлопрозорої огорожувальної конструкції, $m^2 \cdot K/Вт$;

					601-БМ. 11393409. МР	Арк.
						16
Зм.	Кільк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$\Delta t_{пр}$ – температурний перепад між температурою внутрішнього повітря і приведеною температурою внутрішньої поверхні огорожувальної конструкції, °С;

$\Delta t_{ст}$ – допустима за санітарно-гігієнічними вимогами різниця між температурою внутрішнього повітря та приведеною температурою внутрішньої поверхні огорожувальної конструкції, °С;

$\tau_{в\ min}$ – мінімальне значення температури внутрішньої поверхні в зонах теплопровідних включень в огорожувальній конструкції, °С;

t_{min} – мінімально допустиме значення температури внутрішньої поверхні при розрахункових значеннях температур внутрішнього й зовнішнього повітря, °С.

У ході проектування підбір товщини утеплювача проводимо лише за умови (1).

Мінімально допустиме значення R_{qmin} опору теплопередачі непрозорих огорожувальних конструкцій, світлопрозорих огорожувальних конструкцій, дверей та воріт промислових (сільськогосподарських) будинків встановлюється згідно з таблицею 1 залежно від температурної зони експлуатації будинку, що приймається за рисунком 1, тепловологісного режиму внутрішнього середовища, який визначають за таблицею 4, і теплової інерції огорожувальних конструкцій D , котра розраховується за формулою

$$D = \sum_{i=1}^n R_i s_{ip} , \quad (4)$$

де R_i – термічний опір i -го шару конструкції, що розраховується за формулою

$$R_i = \frac{\delta_i}{\lambda_{ip}} , \quad (5)$$

де δ_i – товщина i -го шару конструкції, м;

λ_{ip} – теплопровідність матеріалу i -го шару конструкції в розрахункових умовах експлуатації (згідно з таблицею 6), Вт/(м · К);

s_{ip} – коефіцієнт теплосвоєння матеріалу i -го шару конструкції в розрахункових умовах експлуатації (згідно з таблицею 6), Вт/(м²·К);

Зм.	Кільк.	№ докум.	Підпис	Дата

601-БМ. 11393409. МР

Арк.

17

n – кількість шарів у конструкції за напрямком теплового потоку.

Опір теплопередачі термічно однорідної непрозорої огорожувальної конструкції (одношарова чи багатшарова огорожувальна конструкція, що не має у своєму об'ємі теплопровідних уключень), розраховується за формулою

$$R_{\Sigma} = \frac{1}{\alpha_a} + \sum_{i=1}^n R_i + \frac{1}{\alpha_c} = \frac{1}{\alpha_a} + \sum_{i=1}^n \frac{\delta_i}{\lambda_{ip}} + \frac{1}{\alpha_c}, \quad (6)$$

де α_a, α_c – коефіцієнти тепловіддачі внутрішньої і зовнішньої поверхонь огорожувальної конструкції, Вт/(м² · К), які приймаються відповідно таблиці 2.

Розрахункові вологісні умови експлуатації при розрахунках опору теплопередачі огорожувальних конструкцій приймаються залежно від розрахункового вологісного режиму експлуатації приміщення згідно з таблицею 3. Розрахунковий вологісний режим експлуатації приміщення визначається за таблицею 4, виходячи з розрахункових значень температури та відносної вологості внутрішнього повітря, значення яких приймаються за таблицею 5. Розрахункові значення теплофізичних характеристик матеріалів приймаються згідно з таблицею 6.

Виконаємо підбір товщини утеплювача на покрівлі виробничого корпусу.

Згідно з вихідними даними на проектування:

Місце будівництва – м. Кременчук.

Конструкція покрівлі – залізобетонна ребриста панель, утеплювач (екструдований пінополістирол), цементно-піщана стяжка та гідроізоляційний шар з ПВХ мембрани.

Товщина полицки залізобетонної ребристої панелі 50 мм, товщина цементно-піщаної стяжки – 50 мм, товщина ПВХ мембрани з підкладкою з геотекстиля – 8мм. Розрахункова схема буде мати вигляд, представлений на рисунку 2.1.

					601-БМ. 11393409. МР	Арк.
						18
Зм.	Кільк.	№ докум.	Підпис	Дата		

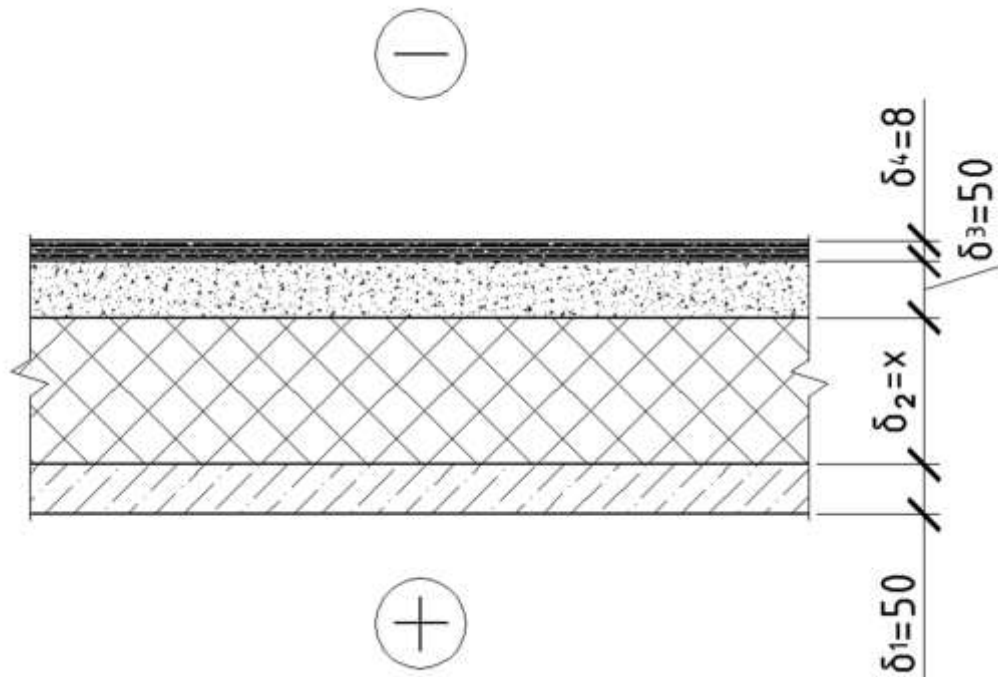


Рисунок 2.1 – Розрахункова схема покрівлі виробничої частини

Виконуємо перевірку формулою (1).

Для цеху розрахункові значення можуть бути наступними: температура $t_{в}=16^{\circ}\text{C}$, відносна вологість $\varphi_{в} = 55\%$.

Тоді, із зазначених умов, за таблицею Г1[1] вологісний режим приміщення – нормальний.

Умови експлуатації, що встановлюються за додатком К [1], призначаються за літерою «Б».

Розрахункові значення теплопровідності ($\lambda_{Б}$) та коефіцієнта теплотасвоєння ($s_{Б}$) згідно із густиною матеріалу знаходимо за таблицею 6 (за додатком Л, таблиця Л1[1]) і наводимо в таблиці 2.1.

					601-БМ. 11393409. МР	Арк.
						19
Зм.	Кільк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 2.1 – Розрахункові дані до прикладу

№ шару	Найменування шару	Густина ρ_0 , кг/м ³	Товщина δ , м	Теплопровідність λ_{ip} , Вт/(м·К)	Коеф. теплозасвоєння S_i , Вт/(м ² ·К)
1	Залізобетон	2500	0,05	2,04	18,95
2	Екструдований пінополістирол	50	?	0,043	0,54
3	Цементно-піщана стяжка	1600	0,05	0,81	9,76
4	ПВХ мембрана	1200	0,008	0,22	5,69

Розрахунок

Розрахунок проведемо методом ітерацій. Для початку задамося, що значення теплової інерції D знаходиться в інтервалі $D > 1,5$.

1. Місто Кременчук за додатком В [1] знаходиться в I температурній зоні України. Мінімумально допустиме значення опору теплопередачі зовнішньої стіни при $D > 1,5$ згідно з таблицею 2 [1] становить

$$R_{qmin} = 1,6 \text{ м}^2 \cdot \text{К} / \text{Вт}.$$

2. Записуємо формулу (6) опору теплопередачі для цієї чотиришарової конструкції

$$R_{\Sigma} = \frac{1}{\alpha_b} + \frac{\delta_1}{\lambda_{1p}} + \frac{\delta_2}{\lambda_{2p}} + \frac{\delta_3}{\lambda_{3p}} + \frac{\delta_4}{\lambda_{4p}} + \frac{1}{\alpha_3}.$$

3. Приймаючи $R_{\Sigma} = R_{qmin}$, знаходимо товщину утеплювача

$$\delta_3 = \left(R_{qmin} - \frac{1}{\alpha_b} - \frac{\delta_1}{\lambda_1} - \frac{\delta_2}{\lambda_2} - \frac{\delta_4}{\lambda_4} - \frac{1}{\alpha_3} \right) \cdot \lambda_3,$$

де $\alpha_b = 8,7 \text{ Вт} / (\text{м}^2 \cdot \text{К})$ – коефіцієнт тепловіддачі внутрішньої поверхні, приймається за додатком Е [1],

						601-БМ. 11393409. МР	Арк.
							20
Зм.	Кільк.	№ докум.	Підпис	Дата			

$\alpha_3 = 12 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$ – коефіцієнт тепловіддачі зовнішньої поверхні, приймається за додатком Е [1].

Тоді

$$\delta_2 = \left(1,5 - \frac{1}{8,7} - \frac{0,05}{2,04} - \frac{0,05}{0,81} - \frac{0,008}{0,22} - \frac{1}{12} \right) \cdot 0,043 = \\ = (1,5 - 0,115 - 0,025 - 0,062 - 0,036 - 0,083) \cdot 0,043 = 0,05 \text{ м.}$$

4. Згідно з розрахунком можна запропонувати утеплювач товщиною 200 мм, як найближчу більшу за мінімально необхідну його уніфіковану товщину.

5. Опір теплопередачі, з урахуванням запропонованої товщини утеплювача, становить

$$R_{\Sigma} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,05}{2,04} + \frac{0,2}{0,043} + \frac{0,05}{0,81} + \frac{0,008}{0,22} + \frac{1}{12} = \\ = 0,115 + 0,025 + 4,65 + 0,062 + 0,036 + 0,083 = 4,97 \text{ м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт.}$$

6. Значення теплової інерції зовнішньої стіни при прийнятій товщині утеплювача буде

$$D = \frac{\delta_1}{\lambda_1} s_1 + \frac{\delta_2}{\lambda_2} s_2 + \frac{\delta_3}{\lambda_3} s_3 + \frac{\delta_4}{\lambda_4} s_4 = \\ = \frac{0,05}{2,04} 18,95 + \frac{0,2}{0,043} 0,54 + \frac{0,05}{0,81} 9,76 + \frac{0,008}{0,22} 5,69 = \\ = 0,46 + 2,51 + 0,60 + 0,20 = 3,77.$$

7. Умови (1) [1] $R_{\Sigma} > R_{qmin}$ та припущення $D > 1,5$ виконуються. Товщина утеплювача прийнята правильно.

Виконаємо підбір товщини утеплювача стіни виробничого корпусу.

Згідно з вихідними даними на проектування:

Місце будівництва – м. Кременчук.

Конструкція стіни – залізобетонна стінова панель, утеплювач мінеральна вата.

Товщина залізобетонної панелі 200 мм. Розрахункова схема буде мати вигляд, представлений на рисунку 2.2.

									Арк.
									21
Зм.	Кільк.	№ докум.	Підпис	Дата					

601-БМ. 11393409. МР

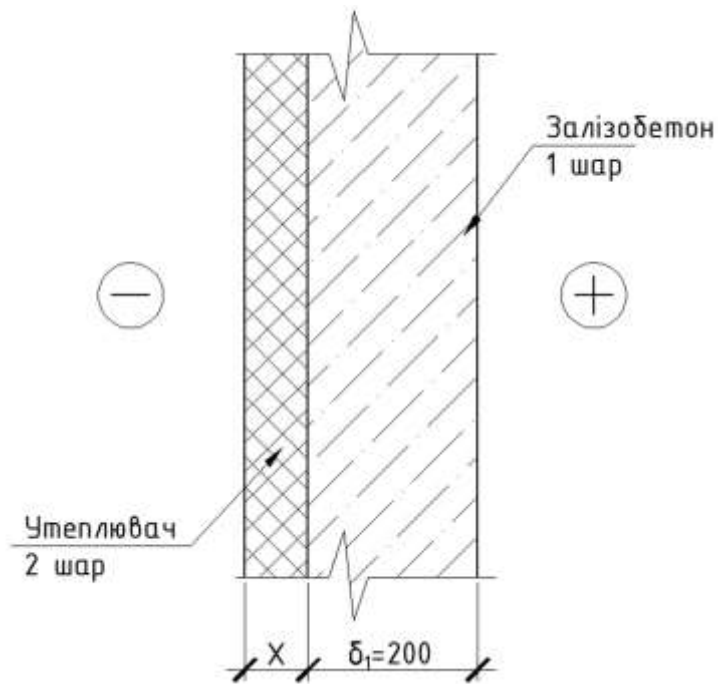


Рисунок 2.2 – Розрахункова схема стіни виробничої частини

Виконуємо перевірку формулою (1).

Для цеху розрахункові значення можуть бути наступними: температура $t_b = 16^\circ\text{C}$, відносна вологість $\varphi_b = 55\%$.

Тоді, із зазначених умов, за таблицею Г1[1] вологісний режим приміщення – нормальний.

Умови експлуатації, що встановлюються за додатком К [1], призначаються за літерою «Б».

Розрахункові значення теплопровідності (λ_b) та коефіцієнта теплосвоєння (s_b) згідно із густиною матеріалу знаходимо за таблицею 6 (за додатком Л, таблиця Л1[1]) і наводимо в таблиці 2.2.

Таблиця 2.2 – Розрахункові дані до прикладу

№ шару	Найменування шару	Густина ρ_0 , кг/м ³	Товщина δ , м	Теплопровідність λ_{ip} , Вт/(м·К)	Коеф. теплосвоєння s_i , Вт/(м ² ·К)
1	Залізобетон	2500	0,05	2,04	18,95
2	Мінеральна вата	150	?	0,066	0,87

Зм.	Кільк.	№ докум.	Підпис	Дата

601-БМ. 11393409. МР

Арк.

22

Розрахунок

Розрахунок проведемо методом ітерацій. Для початку задамося, що значення теплової інерції D знаходиться в інтервалі $D > 1,5$.

1. Місто Кременчук за додатком В [1] знаходиться в І температурній зоні України. Мінімально допустиме значення опору теплопередачі зовнішньої стіни при $D > 1,5$ згідно з таблицею 2 [1] становить

$$R_{qmin} = 1,5 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт.}$$

2. Записуємо формулу (6) опору теплопередачі для цієї чотиришарової конструкції

$$R_{\Sigma} = \frac{1}{\alpha_{в}} + \frac{\delta_1}{\lambda_{1p}} + \frac{\delta_2}{\lambda_{2p}} + \frac{1}{\alpha_3} =$$

3. Приймаючи $R_{\Sigma} = R_{qmin}$, знаходимо товщину утеплювача

$$\delta_2 = \left(R_{qmin} - \frac{1}{\alpha_{в}} - \frac{\delta_1}{\lambda_1} - \frac{1}{\alpha_3} \right) \cdot \lambda_2,$$

де $\alpha_{в} = 8,7 \text{ Вт/(м}^2 \cdot \text{К)}$ – коефіцієнт тепловіддачі внутрішньої поверхні, приймається за додатком Е [1],

$\alpha_3 = 23 \text{ Вт/(м}^2 \cdot \text{К)}$ – коефіцієнт тепловіддачі зовнішньої поверхні, приймається за додатком Е [1].

Тоді

$$\begin{aligned} \delta_2 &= \left(1,5 - \frac{1}{8,7} - \frac{0,2}{2,04} - \frac{1}{23} \right) \cdot 0,066 = \\ &= (1,5 - 0,115 - 0,1 - 0,043) \cdot 0,066 = 0,082 \text{ м.} \end{aligned}$$

4. Згідно з розрахунком можна запропонувати утеплювач товщиною 100 мм, як найближчу більшу за мінімально необхідну його уніфіковану товщину.

5. Опір теплопередачі, з урахуванням запропонованої товщини утеплювача, становить

$$\begin{aligned} R_{\Sigma} &= \frac{1}{8,7} + \frac{0,2}{2,04} + \frac{0,1}{0,066} + \frac{1}{23} = \\ &= 0,115 + 0,1 + 1,51 + 0,043 = 1,76 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт.} \end{aligned}$$

6. Значення теплової інерції зовнішньої стіни при прийнятій товщині утеплювача буде

									Арк.
									23
Зм.	Кільк.	№ докум.	Підпис	Дата					

601-БМ. 11393409. МР

$$D = \frac{\delta_1}{\lambda_1} s_1 + \frac{\delta_2}{\lambda_2} s_2 =$$

$$= \frac{0,2}{2,04} 18,95 + \frac{0,1}{0,066} 0,87 =$$

$$= 1,86 + 1,32 = 3,18.$$

7. Умови (1) [1] $R_{\Sigma} > R_{qmin}$ та припущення $D > 1,5$ виконуються. Товщина утеплювача прийнята правильно.

Виконаємо підбір товщини утеплювача на покрівлі адміністративно-побутового корпусу.

Згідно з вихідними даними на проектування:

Місце будівництва – м. Кременчук.

Конструкція покрівлі – залізобетонна ребриста панель, утеплювач (екструдований пінополістирол), цементно-піщана стяжка та гідроізоляційний шар з ПВХ мембрани.

Товщина полицки залізобетонної ребристої панелі 50 мм, товщина цементно-піщаної стяжки – 50 мм, товщина ПВХ мембрани з підкладкою з геотекстиля – 8мм. Розрахункова схема буде мати вигляд, представлений на рисунку 2.3.

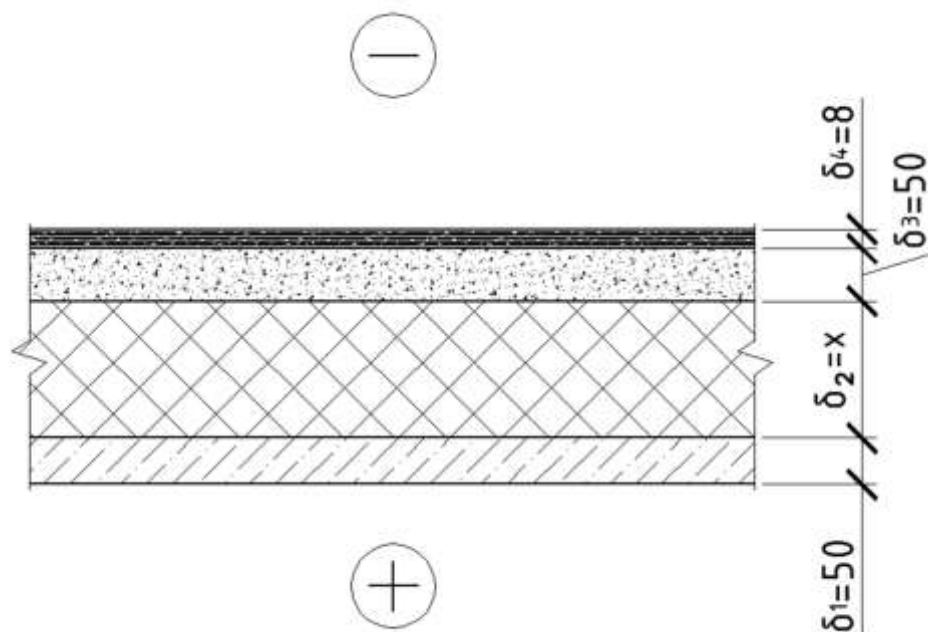


Рисунок 2.3 – Розрахункова схема покрівлі АБК

Зм.	Кільк.	№ докум.	Підпис	Дата

601-БМ. 11393409. МР

Арк.

24

Виконуємо перевірку формулою (1).

Для цеху розрахункові значення можуть бути наступними: температура $t_{в}=16^{\circ}\text{C}$, відносна вологість $\varphi_{в}=55\%$.

Тоді, із зазначених умов, за таблицею Г1[1] вологісний режим приміщення – нормальний.

Умови експлуатації, що встановлюються за додатком К [1], призначаються за літерою «Б».

Розрахункові значення теплопровідності ($\lambda_{Б}$) та коефіцієнта теплосвоєння ($s_{Б}$) згідно із густиною матеріалу знаходимо за таблицею 6 (за додатком Л, таблиця Л1[1]) і наводимо в таблиці 2.3.

Таблиця 2.3 – Розрахункові дані до прикладу

№ шару	Найменування шару	Густина ρ_0 , кг/м ³	Товщина δ , м	Теплопровідність λ_{ip} , Вт/(м·К)	Коеф. теплосвоєння s_i , Вт/(м ² ·К)
1	Залізобетон	2500	0,05	2,04	18,95
2	Екструдований пінополістирол	50	?	0,043	0,54
3	Цементно-піщана стяжка	1600	0,05	0,81	9,76
4	ПВХ мембрана	1200	0,008	0,22	5,69

Розрахунок

- Місто Кременчук за додатком В [1] знаходиться в I температурній зоні України. Мінімум допустиме значення опору теплопередачі покрівлі згідно з таблицею 1 [1] становить

$$R_{qmin} = 4,95 \text{ м}^2 \cdot \text{К} / \text{Вт}.$$

					601-БМ. 11393409. МР	Арк.
Зм.	Кільк.	№ докум.	Підпис	Дата		25

2. Записуємо формулу (6) опору теплопередачі для цієї чотиришарової конструкції

$$R_{\Sigma} = \frac{1}{\alpha_b} + \frac{\delta_1}{\lambda_{1p}} + \frac{\delta_2}{\lambda_{2p}} + \frac{\delta_3}{\lambda_{3p}} + \frac{\delta_4}{\lambda_{4p}} + \frac{1}{\alpha_3}$$

3. Приймаючи $R_{\Sigma} = R_{qmin}$, знаходимо товщину утеплювача

$$\delta_3 = \left(R_{qmin} - \frac{1}{\alpha_b} - \frac{\delta_1}{\lambda_1} - \frac{\delta_2}{\lambda_2} - \frac{\delta_4}{\lambda_4} - \frac{1}{\alpha_3} \right) \cdot \lambda_3,$$

де $\alpha_b = 8,7 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$ – коефіцієнт тепловіддачі внутрішньої поверхні, приймається за додатком Е [1],

$\alpha_3 = 12 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$ – коефіцієнт тепловіддачі зовнішньої поверхні, приймається за додатком Е [1].

Тоді

$$\begin{aligned} \delta_3 &= \left(4,95 - \frac{1}{8,7} - \frac{0,05}{2,04} - \frac{0,05}{0,81} - \frac{0,008}{0,22} - \frac{1}{12} \right) \cdot 0,043 = \\ &= (4,95 - 0,115 - 0,025 - 0,062 - 0,036 - 0,083) \cdot 0,043 = 0,199 \text{ м.} \end{aligned}$$

4. Згідно з розрахунком можна запропонувати утеплювач товщиною 200 мм, як найближчу більшу за мінімально необхідну його уніфіковану товщину.

5. Опір теплопередачі, з урахуванням запропонованої товщини утеплювача, становить

$$\begin{aligned} R_{\Sigma} &= \frac{1}{8,7} + \frac{0,05}{2,04} + \frac{0,2}{0,043} + \frac{0,05}{0,81} + \frac{0,008}{0,22} + \frac{1}{12} = \\ &= 0,115 + 0,025 + 4,65 + 0,062 + 0,036 + 0,083 = 4,97 \text{ м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}. \end{aligned}$$

6. Умова (1) [1] $R_{\Sigma} > R_{qmin}$ виконуються. Товщина утеплювача прийнята правильно.

Виконаємо підбір товщини утеплювача стіни адміністративно-побутового корпусу.

Згідно з вихідними даними на проектування:

Місце будівництва – м. Кременчук.

Конструкція стіни – керамзитобетонна стінова панель, утеплювач мінеральна вата.

									Арк.
									26
Зм.	Кільк.	№ докум.	Підпис	Дата	601-БМ. 11393409. МР				

Товщина керамзито-бетонної панелі 400 мм. Розрахункова схема буде мати вигляд, представлений на рисунку 2.4.

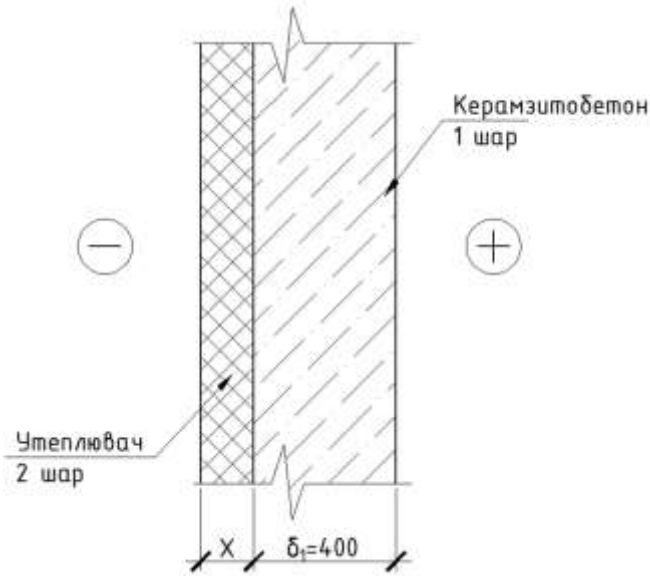


Рисунок 2.4 – Розрахункова схема стіни АБК

Виконуємо перевірку формулою (1).

Для цеху розрахункові значення можуть бути наступними: температура $t_{в} = 16^{\circ}\text{C}$, відносна вологість $\varphi_{в} = 55\%$.

Тоді, із зазначених умов, за таблицею Г1[1] вологісний режим приміщення – нормальний.

Умови експлуатації, що встановлюються за додатком К [1], призначаються за літерою «Б».

Розрахункові значення теплопровідності ($\lambda_{Б}$) та коефіцієнта теплосвоєння ($s_{Б}$) згідно із густиною матеріалу знаходимо за таблицею 6 (за додатком Л, таблиця Л1[1]) і наводимо в таблиці 2.4.

Таблиця 2.4 – Розрахункові дані до прикладу

№ шару	Найменування шару	Густина ρ_0 , кг/м ³	Товщина δ , м	Теплопровідність λ_{ip} , Вт/(м·К)	Коеф. теплосвоєння s_i , Вт/(м ² ·К)
1	Керамзитобетон	800	0,4	0,31	4,77
2	Мінеральна вата	150	?	0,066	0,87

Розрахунок

1. Місто Кременчук за додатком В [1] знаходиться в I температурній зоні України. Мінімально допустиме значення опору теплопередачі зовнішньої стіни згідно з таблицею 1 [1] становить

$$R_{qmin} = 2,8 \text{ м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}.$$

2. Записуємо формулу (6) опору теплопередачі для цієї чотиришарової конструкції

$$R_{\Sigma} = \frac{1}{\alpha_{в}} + \frac{\delta_1}{\lambda_{1p}} + \frac{\delta_2}{\lambda_{2p}} + \frac{1}{\alpha_3} =$$

3. Приймаючи $R_{\Sigma} = R_{qmin}$, знаходимо товщину утеплювача

$$\delta_2 = \left(R_{qmin} - \frac{1}{\alpha_{в}} - \frac{\delta_1}{\lambda_1} - \frac{1}{\alpha_3} \right) \cdot \lambda_2,$$

де $\alpha_{в} = 8,7 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$ – коефіцієнт тепловіддачі внутрішньої поверхні, приймається за додатком Е [1],

$\alpha_3 = 23 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$ – коефіцієнт тепловіддачі зовнішньої поверхні, приймається за додатком Е [1].

Тоді

$$\begin{aligned} \delta_2 &= \left(2,8 - \frac{1}{8,7} - \frac{0,4}{0,31} - \frac{1}{23} \right) \cdot 0,066 = \\ &= (2,8 - 0,115 - 1,29 - 0,043) \cdot 0,066 = 0,089 \text{ м}. \end{aligned}$$

4. Згідно з розрахунком можна запропонувати утеплювач товщиною 100 мм, як найближчу більшу за мінімально необхідну його уніфіковану товщину.

5. Опір теплопередачі, з урахуванням запропонованої товщини утеплювача, становить

$$\begin{aligned} R_{\Sigma} &= \frac{1}{8,7} + \frac{0,4}{0,31} + \frac{0,1}{0,066} + \frac{1}{23} = \\ &= 0,115 + 1,29 + 1,51 + 0,043 = 2,95 \text{ м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}. \end{aligned}$$

6. Умова (1) [1] $R_{\Sigma} > R_{qmin}$ виконуються. Товщина утеплювача прийнята правильно.

									Арк.
									28
Зм.	Кільк.	№ докум.	Підпис	Дата					

601-БМ. 11393409. МР

РОЗДІЛ III

КОНСТРУКТИВНА ЧАСТИНА

3.1. Збір навантажень

Таблиця 3.1

Підрахунок рівномірно розподілених навантажень, що діють на 1м² плити

№ п./п.	Характер навантаження	Характеристичне значення, кПа	Коеф. над. за експл. навант. γ_{fe}	Експлуатаційне розрахункове значення навант., кПа	Коеф. над. за граничним навант. γ_{fm}	Граничне розрахункове значення на вант., кПа
1	2	3	4	5	6	7
	<u>Постійне:</u>					
1	Покриття – епоксидна система Stonclad GS – 6мм	0,2	1,0	0,2	1,3	0,26
2	Шар ґрунтовки Екопласт-Ґрунт	0,05	1,0	0,05	1,3	0,07
3	Бетона стяжка армована сіткою – 80мм	2,0	1,0	2,0	1,2	2,4
4	Плита перекриття	3,0	1,0	3,0	1,2	3,6
	Всього постійне			5,25		6,33
	<u>Тимчасове:</u>					
5	Технологічні навантаження	3,0	1,0	3,0	1,2	3,6
	Всього тимчасове, в тому числі тривале			3,0	1,2	3,6
	Разом постійне і тимчасове			8,25		9,93

3.2.

Розрахунок плити перекриття

Вихідні дані:

Залізобетонна ребриста плита розміром 3×6 м виготовляється за поточно-агрегатною технологією з електротермічним натягом арматури на упори тепло-вологою обробкою. Бетон легкий класу по міцності на стиск В25 ($R_b = 0,9 \cdot 14,5 = 13,05$ МПа; $R_{bt} = 0,9 \cdot 1,05 = 0,95$ МПа; $R_{b,ser} = 18,5$ МПа; $R_{bt,ser} = 1,6$ МПа; $E_b = 27000$ МПа).

Передаточна міцність бетону $R_{bt} = 20$ МПа ($R_b^0 = 1,2 \cdot 11,5 = 13,8$ МПа ,

$R_{b,ser} = 15$ МПа, $R_{bpt,ser} = 1,4$ МПа).

					601-БМ. 11393409. МР	Арк. 29
Зм.	Кільк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Повздовжня напружена арматура повздовжніх ребер із сталі класу А-IV:
($R_s=510$ МПа; $R_{s,ser}=590$ МПа; $E_s=190000$ МПа).

Інша арматура із сталі класу В_p-I (при діаметрі 4 мм $R_s=365$ МПа; $R_{sw}=265$ МПа; $E_s=170000$ МПа; при діаметрі 5 мм $R_s=360$ МПа; $R_{sw}=260$ МПа) та із сталі класу А-III (при діаметрі до 8 мм включно $R_s=355$ МПа; $R_{sw}=285$ МПа; при діаметрі 10 мм і більше $R_s=365$ МПа; $R_{sw}=290$ МПа; для всіх діаметрів $E_s=200000$ МПа).

Опалубкове креслення ребристої залізобетонної плити наведене на рис. 3.1.

3.2.1. Розрахунок полички плити

Поличка спирається на два повздовжніх ребра та п'ять поперечних ребер.
Прольоти полички рівні:

- між повздовжніми ребрами: $l_1=147-10=137$ см;
- між поперечними: $l_2=298-2\cdot 9=280$ см.

Так як відношення $l_2/l_1=280/137=2,04 < 3$, то поличку розраховуємо як плиту обперту по контуру. Підрахунок навантажень зводимо в таблицю 3.1.

Рис. 3.1. Опалубкове креслення ребристої залізобетонної плити

					601-БМ. 11393409. МР	Арк.
						30
Зм.	Кільк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Згинальні моменти визначаємо із формули:

$$q \cdot \frac{l_1^2 (3l_2 - l_1)}{12} = (2M_I + M_I + M_I' + 2M_2 + M_{II} + M_{II}'),$$

кожен моментів у цій формулі $M = R_s \cdot A_s \cdot z_b$.

Площа арматури, що приходиться на 1 метр ширини плини, буде мати два розміри: в повздовжньому напрямку A_{s1} і в поперечному A_{s2} . Припустимо, що діаметр стержнів в обох напрямках $d_1 = d_2 = 4$ мм, тоді робочі висоти відповідно рівні: $h_{01} = 3 - 1 - 0,5 \cdot 0,4 = 1,8$ см; $h_{02} = 3 - 1 - 0,4 - 0,5 \cdot 0,4 = 1,4$ см.

Плечі внутрішніх пар сил можна прийняти:

$$z_1 = 0,95 \cdot h_{01} = 0,95 \cdot 1,8 = 1,71 \text{ см}; \quad z_2 = 0,95 \cdot 1,4 = 1,33 \text{ см}.$$

Моменти, виражені через площі перерізів арматури:

– для середніх прольотів:

$$M_I = M_I = M_I' = 365 \cdot 0,0171 \cdot A_{s1} = 6,24 A_{s1};$$

$$M_2 = M_{II} = M_{II}' = 365 \cdot 0,0133 \cdot A_{s2} = 4,85 A_{s2};$$

– для крайніх прольотів:

$$M_I' = 0; \quad M_I = M_I = 6,24 \cdot A_{s1}; \quad M_2 = M_{II} = M_{II}' = 4,85 \cdot A_{s2}$$

Для визначення площі арматури отримані значення моментів підставимо в формулу з коефіцієнтом 0,8 для середніх прольотів і 0,9 – для крайніх прольотів. Тоді, прийнявши відношення $A_{s2}/A_{s1} = 0,2$, отримаємо:

– для середніх прольотів:

$$\frac{0,8 \cdot 2152,08 \cdot 137^2 (3 \cdot 280 - 137)}{12 \cdot 10^5} =$$
$$= 0,8 \cdot 280 \cdot 4 \cdot 62,4 A_{s2} + 137 \cdot 4 \cdot 48,5 \cdot 0,2 A_{s2} = 61226 A_{s2} \text{ кН} \cdot \text{см},$$

звідки $A_{s2} = 0,31 \text{ см}^2$; $A_{s1} = 0,2 \cdot 0,31 = 0,062 \text{ см}^2$;

– для крайніх прольотів:

$$\frac{0,9 \cdot 2152,08 \cdot 141,5^2 (3 \cdot 280 - 141,5)}{12 \cdot 10^5} =$$
$$= 0,8 \cdot 280 \cdot 3 \cdot 62,4 A_{s2} + 141,5 \cdot 4 \cdot 48,5 \cdot 0,2 A_{s2} = 52664 A_{s2} \text{ кН} \cdot \text{см},$$

звідки $A_{s2} = 0,43 \text{ см}^2$; $A_{s1} = 0,2 \cdot 0,43 = 0,086 \text{ см}^2$.

									Арк.
									31
Зм.	Кільк.	№ докум.	Підпис	Дата	601-БМ. 11393409. МР				

Армування полички необхідно визначити по більшим площам, прийнявши зварну сітку зі стержнями в обох напрямках діаметром 4 мм і кроком 200 мм ($A_{s1} = A_{s2} = 0,63 \text{ см}^2$).

3.2.2. Розрахунок поперечного ребра

Поперечне ребро можна розглядати як балку на двох вільних опорах з розрахунковим прольотом, рівним відстані між осями повздовжніх ребер:

$$l_0 = 298 - 9 = 289 \text{ см},$$

завантажену рівномірно розподіленим навантаженням від власної ваги ребра:

$$q_p = \frac{0,05 + 0,1}{2} (0,15 - 0,03) \cdot 25 \cdot 1,1 \cdot 0,95 = 0,25 \text{ кН / м},$$

і навантаженням по трапеції від полички, максимальна ордината якої:

$$q_1 = (1,515 + 1,47) / 2 \cdot 2,152 = 3,21 \text{ кН/м}.$$

Загальне навантаження на ребро: $q = q_p + q_1 = 0,25 + 3,21 = 3,46 \text{ кН/м}$.

Відстань від опори до максимальної ординати епюри завантаження:

$$a = (151,5 + 147) / (2 \cdot 2) = 74,6 \text{ см}.$$

Згинальний момент всередині прольоту:

$$M = \frac{ql^2}{8} - \frac{q_1 a^2}{6} = \frac{3,46 \cdot 2,89^2}{8} - \frac{3,21 \cdot 0,746^2}{6} = 3,31 \text{ кН} \cdot \text{м}.$$

Поперечна сила на опорі:

$$Q = 0,5 (ql_0 - q_1 a) = 0,5 (3,46 \cdot 2,89 - 3,21 \cdot 0,746) = 3,8 \text{ кН}.$$

Переріз поперечного ребра тавровий, його робоча висота $h_0 = 15 - 3 = 12 \text{ см}$, ширина ребра $b = (10 + 5) \times 0,5 = 7,5 \text{ см}$, товщина полички $h'_f = 3 \text{ см}$ і ширина полички $b'_f = l_0 / 3 + 10 = 289 / 3 + 10 = 106,3 \text{ см}$.

$$\text{При } \alpha_m = \frac{M}{b'_f \cdot h_o^2 \cdot R_b} = \frac{331000}{106,3 \cdot 120^2 \cdot 13,05} = 0,0166.$$

За таблицею 20 $\xi = 0,0166$ і потрібна площа перерізу повздовжньої робочої арматури:

$$A_s = \xi \cdot b'_f \cdot h_o \frac{R_b}{R_s} = 0,0166 \cdot 106,3 \cdot 12 \cdot \frac{13,05}{365} = 0,76 \text{ см}^2.$$

									Арк.
									32
Зм.	Кільк.	№ докум.	Підпис	Дата	601-БМ. 11393409. МР				

Приймаємо $\varnothing 10$ А-III ($A_s=0,785 \text{ см}^2$). При цьому поперечну арматуру можна прийняти із дроту $\varnothing 4$ В_p-I з кроком $s=0,5 \times 15=7,5 \text{ см}$.

В цьому випадку коефіцієнт армування поперечної арматури:

$$\mu_w = \frac{A_{sw}}{b \cdot s} = \frac{0,126}{7,5 \cdot 7,5} = 0,0022.$$

При відношенні модулів $\alpha = \frac{E_s}{E_b} = \frac{170000}{27000} = 6,3$ і коефіцієнтах:

$$\phi_w = 1 + 5\alpha \cdot \mu_w = 1 + 5 \cdot 6,3 \cdot 0,0022 = 1,07 \text{ та}$$

$$\phi_{bI} = 1 - \beta \cdot R_b = 1 - 0,01 \cdot 13,5 = 0,87.$$

$$Q = 3800 \text{ Н} < 0,3\phi_w\phi_{bI}R_bbh_o = 0,3 \cdot 1,07 \cdot 0,87 \cdot 13,05 \cdot 7,5 \cdot 12 \cdot 100 = 33106 \text{ Н},$$

умова виконується, отже прийняті розміри перерізу поперечного ребра достатні.

Так як:

$$Q = 3800 \text{ Н} < 0,3\phi_{b3}(1 + \phi_n + \phi_I)R_bbh_o = 0,6(1 + 0)R_bbh_o \cdot 7,5 \cdot 12 \cdot 100 = 5103 \text{ Н},$$

умова виконується, то розрахунок поперечної арматури не потрібен, її залишаємо такою, якою назначили попередньо.

3.2.3. Статичний розрахунок плити в повздожньому напрямку (повздожніх ребер)

Збірна панель кінцями своїх повздожніх ребер вільно опирається на верхній пояс ферми шириною 16 см. Її розрахунковий проліт

$$l=6-2 \times 0,16/4=5,92 \text{ м}.$$

Навантаження на 1 м панелі при її ширині $b_f=3 \text{ м}$, і власній вазі 22,5 кН:

– граничне експлуатаційне:

$$\text{постійне } q_{ng}=(139+30,5+200) \times 3 \cdot 10^{-3}+22,5/6=4,8585 \text{ кН/м};$$

$$\text{короткочасне } P_{nsh}=700 \times 3 \cdot 10^{-3}=2,1 \text{ кН/м};$$

$$\text{повне } q_n=4,8585+2,1=6,9585 \text{ кН/м};$$

– граничне розрахункове:

$$\text{постійне } q_g = (158,46+31,87+247) \times 3 \cdot 10^{-3} + 22,5/6 \times 1,1 \times 0,95=5,23 \text{ кН/м};$$

$$\text{короткочасне } P_{sh}=931 \times 3 \cdot 10^{-3}=2,793 \text{ кН/м};$$

$$\text{повне } q_n=5,23+2,793=8,23 \text{ кН/м}.$$

									Арк.
									33
Зм.	Кільк.	№ докум.	Підпис	Дата	601-БМ. 11393409. МР				

Граничне розрахункове значення згинального моменту:

$$M = \frac{ql^2}{8} = \frac{8,023 \cdot 5,92^2}{8} = 35,14176 \text{ кН} \cdot \text{м}.$$

Граничне розрахункове значення поперечної сили:

$$Q = \frac{ql}{2} = \frac{8,023 \cdot 5,92}{2} = 23,74808 \text{ кН}.$$

Граничне експлуатаційне значення згинального моменту:

– від довгочасного діючого навантаження

$$M_{nl} = \frac{4,8585 \cdot 5,92^2}{8} = 21,28412 \text{ кН} \cdot \text{м};$$

– від короткочасного навантаження

$$M_{nsh} = \frac{2,1 \cdot 5,92^2}{8} = 9,919968 \text{ кН} \cdot \text{м};$$

– від повного навантаження

$$M_n = \frac{6,9585 \cdot 5,92^2}{8} = 30,4838 \text{ кН} \cdot \text{м}.$$

Граничне експлуатаційне значення поперечної сили від повного навантаження:

$$Q_n = \frac{6,9585 \cdot 5,92}{2} = 20,59716 \text{ кН}.$$

3.2.4. Попереднє визначення площі перерізу повздовжньої розтягнутої і поперечної арматури в повздовжніх ребрах

При розрахунку міцності переріз двох повздовжніх ребер можна розглядати як один тавровий переріз з розмірами $h=25 \text{ см}$; $b=2(9+7)/2=16 \text{ см}$; $h'_f=3 \text{ см}$; $b'_f=592/3+2 \cdot 9=215 \text{ см}$; робоча висота перерізу $h_0=25-3=22 \text{ см}$.

Так як згинальний момент, що сприймається стиснутою площею перерізу і розтягнутою арматурою:

$$M_f = b'_f h'_f R_b (h_0 - 0,5 h'_f) = 215 \cdot 3 \cdot 13,5 \cdot (22 - 0,5 \cdot 3) \cdot 100 = \\ = 17255362 \text{ Н} \cdot \text{см} > M = 3514716 \text{ Н} \cdot \text{см},$$

то нейтральна вісь проходить в межах полочки і розрахунок необхідно виконувати як для прямокутного перерізу шириною $b = b'_f = 215 \text{ см}$.

									Арк.
									34
Зм.	Кільк.	№ докум.	Підпис	Дата					

601-БМ. 11393409. МР

$$\text{В цьому випадку } \alpha_m = \frac{M}{b'_f \cdot h_o^2 \cdot R_b} = \frac{2514716}{215 \cdot 220^2 \cdot 13,05} = 0,0185, \xi = 0,987.$$

Необхідна площа перерізу повздовжньої поперечно напруженої арматури при припущенні, $\gamma_{s6} = \eta = 1,2$.

$$A_s = \frac{M}{\gamma_{s6} \cdot R_s \cdot \xi \cdot h_o} = \frac{3514716}{1,2 \cdot 510 \cdot 0,987 \cdot 22 \cdot 100} = 2,64 \text{ см}^2.$$

Приймаємо 2Ø14 А-IV ($A_s = 3,08 \text{ см}^2$).

Поперечні стержні по конструктивним вимогам приймаємо із дроту Ø4 Вр-I, їх крок на при опорних ділянках $s = h/2 = 225/2 = 12,5 \text{ см}$. Приймаємо $s = 12,5 \text{ см} < \frac{3}{4} \times 25 = 18,75 \text{ см}$.

3.2.5. Визначення геометричних характеристик повздовжніх ребер

Площа приведенного перерізу панелі при відношенні модулів

$$\alpha = 190000/27000 = 7,04;$$

$$A_{red} = (298-16) \times 3 + 16 \times 25 + 7,04 \times 3,08 = 12 \text{ см}^2.$$

Статичний момент приведенного перерізу відносно нижньої грані ребра

$$S_{red} = (298-16) \times 3 \times (25-0,5 \times 3) + 16 \times 25^2 \times 0,5 + 7,04 \times 3,08 \times 3 = 24946 \text{ см}^2.$$

Відстань від центру тяжіння приведенного перерізу до нижньої грані ребра

$$y_{red} = S_{red} / A_{red} = 24946/1268 = 19,7 \text{ см}.$$

Відстань від центра тяжіння напруженої арматури до центра тяжіння перерізу $e_{op} = y_{red} - a = 19,7 - 3 = 16,7 \text{ см}$.

Момент інерції приведенного перерізу відносно центра тяжіння:

$$I_{red} = \frac{(298-16) \cdot 3^3}{12} + (298-16) \cdot 3 \cdot (25-3 \cdot 0,5-19,7)^2 + \frac{16 \cdot 25^3}{12} + 26 \cdot 25 \cdot (19,7-0,5 \cdot 25)^2 + 7,04 \cdot 3,08 \cdot 16,7^2 = 52703 \text{ см}^4.$$

Момент опору приведенного перерізу відносно нижньої грані:

$$W_{red} = \frac{I_{red}}{y_{red}} = \frac{52703}{19,7} = 2675 \text{ см}^3,$$

те ж відносно верхньої грані:

$$W'_{red} = \frac{I_{red}}{h - y_{red}} = \frac{52703}{22 - 19,7} = 9944 \text{ см}^3.$$

										Арк.
										35
Зм.	Кільк.	№ докум.	Підпис	Дата	601-БМ. 11393409. МР					

Пружно-пластичний момент опору:

– відносно нижньої грані при $\gamma=1,75$:

$$W_{pl} = \gamma \cdot W_{red} = 1,75 \cdot 2675 = 4681 \text{ см}^3;$$

– відносно верхньої грані

$$\text{при } \gamma = 1,5 - W'_{pl} = \gamma W'_{red} = 1,5 \cdot 9944 = 14916 \text{ см}^3.$$

3.2.6. Попереднє напруження і його втрати

У відповідності з вказівками п.1.23 [попереднє напруження не повинно перевищувати значення

$$R_{s,red} - p = 590 - 90 = 500 \text{ МПа}, \text{ де}$$

$p=30+360/l=30+360/6=90 \text{ МПа}$; $l=6 \text{ м}$ – відстань між зовнішніми гранями упорів) і бути не менше $0,3R_{s,ser}+p=0,3 \times 590+90 = 267 \text{ МПа}$.

Виходячи з цього приймаємо $\sigma_{sp}=500 \text{ МПа}$.

Витрати попереднього напруження визначаємо у відповідності з табл.5. Втрати від кінцевого обтиснення:

– від релаксації напруження $\sigma_1 = 0,3 \times \sigma_{sp} = 0,3 \times 500 = 15 \text{ МПа}$;

– від температурного обтиснення $\sigma_1 = 1,25 \times \Delta t = 1,25 \times 65 = 81 \text{ МПа}$.

Втрати від деформації анкерів і піддону можуть бути враховані при визначенні довжини заготовки арматурних стержнів, тому тут приймаємо $\sigma_3=0$ і $\sigma_5=0$.

Зусилля попереднього обтиснення з врахуванням переокислених втрат при $\gamma_{sp}=1$:

$$P = \gamma_{sp}(\sigma_{sp} - \sigma_1 - \sigma_2) \times A_{sp} = 1 \times (500 - 15 - 81) \times 3,08 \times 100 = 124432 \text{ Н} = 124,432 \text{ кН}.$$

Напруження обтиску на рівні напруженої арматури:

$$\sigma_{bp} = \frac{P}{A_{red}} + \frac{P \cdot e_{op}}{I_{red}} \cdot e_{op} = \frac{124432}{1268} + \frac{124432 \cdot 6,7}{52703} \cdot 6,7 = 756 \text{ Н / см}^2 = 7,56 \text{ МПа}.$$

Втрати від швидко натікаючої повзучості, відповідно до табл. 5, при

$$\frac{\sigma_{bp}}{R_{bp}} = \frac{7,56}{20} = 0,38 < \alpha = 0,25 + 0,025 R_{bp} = 0,25 + 0,025 \cdot 20 = 0,75,$$

враховуємо по формулі

									Арк.
									36
Зм.	Кільк.	№ докум.	Підпис	Дата	601-БМ. 11393409. МР				

$$\sigma_6 = 0,85 \cdot 40 \cdot \frac{\sigma_{bp}}{R_{bp}} = 0,85 \cdot 40 \cdot 0,38 = 13 \text{ МПа}$$

Отже, перші втрати, що відбуваються до кінця обтиску бетону:

$$\sigma_{los} = \sigma_1 + \sigma_2 + \sigma_6 = 15 + 81 + 13 = 109 \text{ МПа.}$$

Напруження в напруженій арматурі з врахуванням перших втрат:

$$\sigma_{sp1} = \sigma_{sp} - \sigma_{los1} = 500 - 109 = 391 \text{ МПа.}$$

Зусилля обтиску з врахуванням перших втрат при $\gamma_{sp} = 1$:

$$P_1 = \gamma_{sp} \times \sigma_{sp1} \times A_{sp} = 1 \times 391 \times 3,08 \times 100 = 120459 \text{ Н} = 120,459 \text{ кН.}$$

Напруження обтиску бетону:

$$\sigma_{bp} = \frac{P_1}{A_{red}} + \frac{P_1 \cdot e_{op}}{I_{red}} \cdot e_{op} = \frac{120459}{1268} + \frac{120459 \cdot 16,7}{52703} \cdot 16,7 = 732 \text{ Н / см}^2 = 7,32 \text{ МПа.}$$

$$7,32 \text{ МПа} < 0,95 R_{bp} = 0,95 \times 20 = 19 \text{ МПа.}$$

Отже, вимог табл. 7 виконуються.

Втрати, що виникають після обтиску:

– від усадки бетону $\sigma_8 = 35 \text{ МПа}$;

– від повзучості бетону при $\frac{\sigma_{bp}}{R_{bp}} = \frac{7,32}{20} = 0,37 < 0,75$

$$\sigma_9 = 0,85 \cdot 150 \cdot \frac{\sigma_{bp}}{R_{bp}} = 0,85 \cdot 150 \cdot 0,37 = 48 \text{ МПа.}$$

Разом другі втрати $\sigma_{los2} = \sigma_8 + \sigma_9 = 35 + 48 = 83 \text{ МПа}$.

Повні втрати напружень $\sigma_{los} = \sigma_{los1} + \sigma_{los2} = 109 + 83 = 192 \text{ МПа} > 100 \text{ МПа}$.

Попереднє напруження з врахуванням всіх втрат $\gamma_{sp} = 1$:

$$P_2 = \gamma_{sp} \sigma_{sp2} A_{sp} = 1 \times 308 \times 3,08 \times 100 = 94864 \text{ Н} = 94,864 \text{ кН.}$$

В наступних розрахунках виникне необхідність введення коефіцієнта точності натягу $\gamma_{sp} \neq 1$. При електротермічному натягу, відповідно до п. 1.27:

$$\Delta \gamma_{sp} = 0,5 \frac{P}{\sigma_{sp}} \left(1 + \frac{1}{\sqrt{n_p}} \right) = 0,5 \frac{90}{500} \left(1 + \frac{1}{\sqrt{2}} \right) = 0,15 > 0,1,$$

і

$$\gamma_{sp} = 1 \pm \Delta \gamma_{sp} = 1 + 0,15 = 1,15 \text{ чи } \gamma_{sp} = 1 - 0,15 = 0,85.$$

									Арк.
									37
Зм.	Кільк.	№ докум.	Підпис	Дата	601-БМ. 11393409. МР				

3.2.7. Перевірка міцності нормального перерізу повздовжніх ребер

У зв'язку з тим, що для точного розрахунку міцності нормального перерізу попередньо напружених поздовжніх ребер необхідно знати величину попереднього напруження σ_{sp} , раніше було орієнтовно встановлено площу перерізу поздовжньої арматури поздовжніх ребер. Тепер виконаємо перевірку міцності нормальних перерізів. Для цього послідовно обчислюємо:

$$\omega = \alpha_1 - 0,008 \cdot R_b = 0,85 - 0,008 \cdot 13,05 = 0,746 .$$

$$\Delta \sigma_{sp} = 1500 \cdot \frac{\sigma_{sp}}{R_s} - 1200 = 1500 \cdot \frac{308}{510} - 1200 < 0 ;$$

Граничне значення відносної висоти стиснутої зони по формулі:

$$\xi_R = \frac{\omega}{1 + \frac{\sigma_{sR}}{\sigma_{sc,u}} \left(1 - \frac{\omega}{1,1} \right)} = \frac{0,746}{1 + \frac{648}{500} \left(1 - \frac{0,746}{1,1} \right)} = 0,547 ,$$

і коефіцієнт

$$\alpha_R = \xi_R (1 - 0,5 \xi_R) = 0,547 \cdot (1 - 0,5 \cdot 0,547) = 0,4 .$$

Тоді із спільного вішення рівнянь

$$\xi = \frac{\gamma_{s6} R_{sp} A_{sp}}{bh_o R_b} = \frac{\gamma_{s6} \cdot 3,08 \cdot 510}{215 \cdot 22 \cdot 13,05} = 0,025 \gamma_{s6} \quad \text{та}$$

$$\gamma_{s6} = \eta - (\eta - 1) \cdot (2\xi / \xi_R - 1) = 1,2 - (1,2 - 1) \cdot (2 \cdot \xi / 0,546 - 1) = 1,4 - 0,73\xi ,$$

знаходимо $\xi = 0,03$.

По табл. 20 знаходимо $\alpha_m = 0,03$.

Тоді несуча здатність

$$M_{adm} = \alpha_m b h_o^2 R_b = 0,03 \cdot 215 \cdot 22^2 \cdot 13,05 \cdot 100 = 4073949 \text{ Н} \cdot \text{см} = 40,739 \text{ кНм} > M = 35,147 \text{ кНм}.$$

										Арк.
										38
Зм.	Кільк.	№ докум.	Підпис	Дата	601-БМ. 11393409. МР					

3.2.8. Розрахунок міцності перерізів, похилих до поздовжньої осі панелі на дію поперечної сили

При попередньо прийнятому поперечному армуванні ($n = 2,04 \text{ } \emptyset \text{Bp-I}$, $s=10\text{см}$)

$$\alpha = E_s / E_b = 170000 / 27000 = 6,3;$$

$$\mu_\omega = A_{sw} / (b \cdot s) = 2 \cdot 0,126 / (16 \cdot 10) = 0,0016;$$

$$\psi_{\phi 1} = 1 + 5\alpha\mu_\omega = 1 + 5 \cdot 6,3 \cdot 0,0016 = 1,05 < 1,3;$$

$$\phi_{b1} = 1 - \beta R_b = 1 - 0,01 \cdot 13,05 = 0,87.$$

Так як

$$Q = 23748 \text{H} < 0,3\phi_{b1}R_b b h_o = 0,3 \cdot 1,05 \cdot 0,87 \cdot 13,05 \cdot 16 \cdot 22 \cdot 100 = 125887 \text{H},$$

тобто умова (72) виконується, то прийняті розміри достатні.

Для перевірки умови 5.43 визначаємо коефіцієнти:

$$\phi_h = 0,1 = \frac{P_2}{R_{b1} b h_o} = 0,1 \frac{94864}{0,95 \cdot 16 \cdot 22 \cdot 100} = 0,285 < 0,5;$$
$$\phi_f = 0,75 = \frac{(b_f - b) h_f}{b h_o} = 0,75 \frac{(16 + 3 \cdot 3 - 16)}{16 \cdot 22} = 0,058 < 0,5.$$

Так як

$$Q = 23748 \text{H} < \phi_{b3} R_{b1} h_o (1 + \phi_f + \phi_n) = 0,6 \cdot 0,95 \cdot 16 \cdot 22 \cdot (1 + 0,058 + 0,285) \cdot 100 = 5646 \text{H},$$

то відповідно до п. 3.31 [Ошибка! Источник ссылки не найден.] подальший розрахунок не потрібен, прийнятої поперечної арматури достатньо. Не потрібен також розрахунок похилого перерізу на дію згинального моменту.

3.2.9. Розрахунок по утворенню тріщин, нормальних до поздовжньої осі плити, в стадії виготовлення, транспортування та монтажу

Оскільки при розрахунку тріщиностійкості і деформативності панелі при дії експлуатаційних навантажень необхідно знати, чи будуть початкові тріщини в стиснутій зоні, необхідно спочатку виконати розрахунок тріщиностійкості цієї зони при дії зусиль в стадії виконання робіт.

При розміщенні монтажних петель на відстані 0,8 м від торця панелі згинальний момент в перерізі біля петель від власної ваги панелі:

									Арк.
									39
Зм.	Кільк.	№ докум.	Підпис	Дата	601-БМ. 11393409. МР				

$$M_{gn} = q_n l^2 / 2 = 3,75 \cdot 0,8^2 / 2 = 1,206 \text{ кН}\cdot\text{м}$$

Відстань від центра ваги перерізу до умовної ядрової точки найбільш віддаленої від розтягнутої при обтиску зони, визначається як для позацентрово стиснутого елемента. Напруження обтиску крайнього обтиснутого волокна з врахуванням M_{gn} :

$$\begin{aligned} \sigma_b &= \frac{P}{A_{red}} + \frac{P \cdot e_{op}}{I_{red}} \cdot y_{red} + \frac{M_{g,n}}{I_{red}} \cdot y_{red} = \\ &= \frac{120459}{1268} + \frac{120459 \cdot 16,7}{52703} \cdot 19,7 + \frac{120600}{52703} \cdot 19,7 = 892 \frac{\text{Н}}{\text{см}^2} = 8,92 \text{ МПа}. \end{aligned}$$

Коефіцієнт $\varphi = 1,6 - \sigma_b / R_{b,ser} = 1,6 - 8,92 / 15 = 1,005 > 1$, приймаємо $\varphi=1$.

Тоді відстань $r = \varphi W_{red} / A_{red} = 1 \cdot 9944 / 1268 = 7,8 \text{ см}$.

Згинальний момент, що сприймається перерізом перед утворенням тріщин $M_{crc} = R_{bpt,ser} W_p l - 1,4 \cdot 14916 \cdot 100 = 2088240 \text{ Н}\cdot\text{см} = 20,882 \text{ кНм}$, більший ніж момент зовнішніх сил:

$$\begin{aligned} M_{g,n} + \gamma_{sp} P (l_{op} - r) &= 120600 + 1,15 \cdot 120459 (16,7 - 7,8) = \\ &= 1353497 \text{ Н}\cdot\text{см} = 13,535 \text{ кНм}. \end{aligned}$$

Отже, тріщини в верхній зоні перерізу не утворюються.

3.2.10. Розрахунок по утворенню тріщин, нахилених до повздовжньої осі панелі

Відстань від торця панелі до перерізу по грані опори $y = 6,5 \text{ см}$.

Довжину зони передачі напружень для напруженої арматури при $\omega_p = 0,25$ та $\lambda_p = 10$ (табл. 28) визначимо за формулою:

$$l_p = (\omega_p \sigma_{sp} / R_{bp} + \lambda_p) \cdot d = (0,25 \cdot 404 / 20 + 10) \cdot 1,4 = 22,8 \text{ см}.$$

Зусилля обтиску в перерві по грані опори:

$$P_2 = P_2 \cdot y / l_p = 94864 \cdot 6,5 / 22,8 = 27044,56 \text{ Н} = 27,045 \text{ кН}.$$

Згинальний момент в при опорному перерізі ($x=3,5 \text{ см}$) від граничного експлуатаційного значення навантаження

$$M_n = 0,5 \cdot 6,9585 \cdot 7 \cdot 0,035 (5,92 \cdot 0,035) = 1,05 \text{ кН}\cdot\text{м}.$$

Нормальне напруження:

									Арк.
									40
Зм.	Кільк.	№ докум.	Підпис	Дата	601-БМ. 11393409. МР				

– на рівні центра ваги перерізу:

$$\sigma_x = \frac{P_2}{A_{red}} + \frac{P_2 \cdot e_{op}}{I_{red}} \cdot y \pm \frac{M}{I_{red}} \cdot y = 21,329 \frac{H}{cm^2} = 0,213 \text{ МПа} .$$

– в місці примикання полицки до ребра:

$$\sigma_x = \frac{27045}{1268} - \frac{27045 \cdot 16,7(25 - 3 - 19,7)}{52703} = 6,2 \frac{H}{cm^2} = 0,06 \text{ МПа} .$$

Нормальне напруження поздовжньому перерізі можна прийняти $\sigma_y = 0$.

Статичний момент площ частини перерізу:

– розміщеної вище центра його тяжіння, відносно цього центра:

$$S = 298 \cdot 3(25 - 19,7 - 0,5 \cdot 3) + 16(25 - 19,7 - 3)^2 \cdot 0,5 = 3489 \text{ см}^3 .$$

– розміщеної вище нижньої грані полицки:

$$S = 298 \cdot 3(25 - 19,7 - 0,5 \cdot 3) = 3397 \text{ см}^3 .$$

Дотичні напруження на відповідних рівнях:

$$\tau_{xy} = \frac{Q \cdot S}{I_{red} \cdot b} = \frac{20597 \cdot 3439}{52703 \cdot 16} = 84 \frac{H}{cm^2} = 0,84 \text{ МПа} ;$$

$$\tau_{xy} = \frac{Q \cdot S}{I_{red} \cdot b} = \frac{20597 \cdot 3397}{52703 \cdot 16} = 83 \frac{H}{cm^2} = 0,83 \text{ МПа} .$$

Головні стискуючі і головні розтягуючі напруження на цих рівнях:

$$\sigma_{mc(mt)} = \frac{\sigma_x + \sigma_y}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{\sigma_x - \sigma_y}{2} \right)^2 + \tau_{xy}^2} .$$

– на рівні центра ваги:

$$\sigma_{mc} = -1,07 \text{ МПа} ; \sigma_{mt} = 0,84 \text{ МПа} .$$

– на рівні примикання полицки до ребра:

$$\sigma_{mc} = -0,89 \text{ МПа} ; \sigma_{mt} = 0,77 \text{ МПа} .$$

Коефіцієнт умови роботи бетону:

$$\gamma_{b4} = \frac{1 - \frac{\sigma_{mc}}{R_{b,ser}}}{0,2 + \alpha\beta} = \frac{1 - \frac{0,07}{18,5}}{0,2 + 0,01 \cdot 25} = 2,1 > 1 ,$$

приймаємо $\gamma_{b4} = 1$.

Так як умова $\sigma_{mt} = 0,84 \text{ МПа} < \gamma_{b4} R_{bt,ser} = 1 \cdot 1,6 = 1,6 \text{ МПа}$ виконується, то тріщини в похилому перерізі не утворюються.

									Арк.
									41
Зм.	Кільк.	№ докум.	Підпис	Дата	601-БМ. 11393409. МР				

3.2.11. Розрахунок по розкриттю тріщин, нормальних до поздовжньої осі панелі

Оскільки $M_{crc} = 22,61 \text{ кН}\cdot\text{м} > M_n = 21,28 \text{ кН}\cdot\text{м}$, то при дії тільки довгочасного навантаження тріщин не буде, тобто $a_{crc,2} = 0$. Тому необхідно визначити ширину розкриття тріщин від нетривалої дії всього нормативного навантаження.

Послідовно визначаємо:

$$\mu = \frac{A_s}{bh_o} = \frac{3,08}{16 \cdot 22} = 0,009 < 0,02;$$

$$\phi_f = \frac{(b_f - b) + \frac{\alpha}{2V} A_s}{bh_o} = \frac{(215 - 16) \cdot 3 + \frac{7,04}{2 \cdot 0,45} \cdot 2,02}{16 \cdot 22} = 1,74,$$

де $A_s = 2,02 \text{ см}^2$ – площа поздовжніх стержнів верхньої сітки 16Ø4 В_p-I.

$$\lambda = \phi_f \left(1 - \frac{h_f}{2h_o} \right) = 1,74 \cdot \left(1 - \frac{3}{2 \cdot 22} \right) = 1,62.$$

Сила обтиску $P = 94,864 \text{ кН}$ прикладена в центрі тяжіння арматури, тобто $e_{sp} = 0$ і при цьому $M_{tot} = M + P \cdot e_{sp} = 30484 + 0 = 30484 \text{ кН}\cdot\text{м}$.

Величина, що характеризує навантаження:

$$\delta = \frac{M}{bh_o^2 R_{b,ser}} = \frac{3048400}{16 \cdot 22^2 \cdot 18,5 \cdot 100} = 0,212.$$

Зусилля обтиску з врахуванням коефіцієнта точності γ_{s6} :

$$0,85 \cdot P_2 = 0,85 \cdot 94,864 = 80,634 \text{ кН},$$

прикладена в центрі тяжіння перерізу арматури.

Ексцентриситет поздовжнього зусилля $N_{tot} = P_2$ відносно центра перерізу при дії повного навантаження $e_{s,tot} = 3048400/80634 = 37,8 \text{ см}$.

Відносна висота стиснутої зони:

$$\xi = \frac{1}{\beta + \frac{1 + 5(\delta + \lambda)}{10\mu\alpha}} + \frac{1,5 + \phi_f}{11,5 \frac{e_{s,tot}}{h_o} - 5} = \frac{1}{\beta + \frac{1 + 5(0,212 + 1,62)}{10 \cdot 0,009 \cdot 7,04}} + \frac{1,5 + 1,74}{11,5 \frac{87,8}{22} - 5} = 0,28.$$

Плече внутрішньої пари сил:

									Арк.
									42
Зм.	Кільк.	№ докум.	Підпис	Дата	601-БМ. 11393409. МР				

$$z = h_o \left[1 - \frac{h_1 \phi_1 + \xi^2}{2(\phi_1 + \xi)} \right] = 22 \cdot \left[1 - \frac{\frac{3}{22} (1,74 + 0,28^2)}{2(1,74 + 0,28)} \right] = 19,62 \text{ см.}$$

Приріст напруження в розтягнутій арматурі при дії всього навантаження:

$$\sigma_s = \frac{M - P \cdot (z - e_{sp})}{A_s \cdot z} = \frac{3048400 - 8634 \cdot (19,62 - 0)}{3,08 \cdot 16,2 \cdot 100} = 577 \text{ МПа.}$$

Ширину нетривалого розкриття тріщин на рівні арматури при $\delta = 1$; $\varphi_c = 1$; $\eta = 1$ отримаємо по формулі:

$$a_{crc} = \delta \cdot \varphi_c \cdot \eta \cdot \frac{\sigma_c}{E_s} \cdot 20 \cdot (3,5 - 100\mu)^3 \sqrt[3]{f_t} =$$

$$= 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot \frac{577}{190000} \cdot 20 \cdot (3,5 - 100 \cdot 0,009)^3 \sqrt[3]{14} = 0,38 \text{ мм} < [a_{crc}] = 0,4 \text{ мм.}$$

3.2.12. Розрахунок по деформаціям

Оскільки відношення $l/h = 592/25 = 23,7 > 10$, то визначаємо тільки прогин, обумовлений дією згинального моменту, без врахування впливу поперечних сил.

Гранично допустимий прогин для розглядуваної панелі $f = 4 \text{ см}$. Він обумовлений естетичними вимогами, тому розрахунок по деформаціям виконуємо на дію тільки постійних і довготривалих навантажень $M_{nl} = 21,28 \text{ кН}\cdot\text{м}$, при коефіцієнті надійності по навантаженню $\gamma_f = 1$. При цьому навантаженні тріщин в панелі немає (вони закриваються), тому розрахунок по деформаціям будемо виконувати як для елементів без тріщин, але з врахуванням збільшення кривизни і прогину на 20%

Кривизна від постійного і довготривалого навантаження $\varphi_{b2} = 2$.

$$\frac{1}{r_2} = \frac{M \cdot \varphi_{b2}}{\varphi_{b1} \cdot E_b \cdot I_{red}} = \frac{2128000 \cdot 2}{0,85 \cdot 27000 \cdot 52703 \cdot 100} = 3,5 \cdot 10^{-5} \text{ см}^{-1};$$

$$\frac{1}{r_3} = \frac{r \cdot e_{op}}{\varphi_{b1} \cdot E_b \cdot I_{red}} = \frac{948864 \cdot 16,7}{0,85 \cdot 27000 \cdot 52703 \cdot 100} = 1,3 \cdot 10^{-5} \text{ см}^{-1}.$$

Для визначення кривизни від довготривалого вигину спочатку визначаємо напруження обтиску бетону на рівні крайнього стиснутого волокна

						Арк.
						43
Зм.	Кільк.	№ докум.	Підпис	Дата	601-БМ. 11393409. МР	

$$\sigma'_b = \frac{94864}{1268} - \frac{94864 \cdot 16,7 \cdot (25 - 19,7)}{52703} = -85 \frac{H}{cm^2} = -0,85 MPa.$$

Так як знайдене напруження розтягуюче, то при визначенні кривизни від довготривалого впливу приймаємо $\sigma_b = 0$ і $E_b = 0$.

Тоді

$$\frac{1}{r_4} = \frac{\sigma_b - \sigma_h}{E_s h_o} = \frac{13 + 36 + 48}{190000 \cdot 22} = 2,29 \cdot 10^{-5} \frac{1}{cm}.$$

Прогини панелі при відповідних кривизнах:

$$f_2 = s \frac{1}{\rho_2} l^2 = \frac{5}{48} \cdot 3,5 \cdot 10^{-5} \cdot 592^2 = 1,28 cm^2;$$

$$f_3 = \frac{1}{8} \cdot 1,3 \cdot 10^{-5} \cdot 592^2 = 0,58 cm^2;$$

$$f_4 = \frac{1}{8} \cdot 2,29 \cdot 10^{-5} \cdot 592^2 = 1 cm^2.$$

Сумарний прогин $f = f_2 - f_3 - f_4 = 1,28 - 1 - 0,57 = -0,29 cm$, тобто при довготривалому навантаженні вигин від попереднього обтиску не погашений, прогину немає.

3.2.13. Перевірка міцності панелі є стадіях виготовлення, транспортування і монтажу

При перевезенні і монтажі (петлі чи підкладки) знаходяться на відстані 0,8 м від торця, панелі.

Навантаженням на панель є зусилля обтиску в граничному її стані:

$$P_{1,u} = (\gamma_{sp} \sigma_{spl} - 330) A_{sp} = (1,15 \cdot 391 - 330) \cdot 3,08 = 370 H,$$

і власна вага нормативне значення якої

$$g_n = 3,77 \cdot 1,6 \cdot 0,8^2 / 2 = 1,93 kH \cdot m.$$

При такому завантаженні і прийнятому армуванні (16Ø4 В_p-I зверху і 20 Ø 4 В_p-I зверху) висота стиснутої зони в граничному стані:

$$x = \frac{P_u - R_s \cdot A_s - R_{sc} \cdot A_{sc}}{R_b \cdot b} = \frac{371 - 365 \cdot 2,02 - 365 \cdot 0,25}{13,8 \cdot 1600} = 29 cm,$$

						Арк.
						44
Зм.	Кільк.	№ докум.	Підпис	Дата	601-БМ. 11393409. МР	

а несуча здатність:

$$N_{adm} = \frac{R_{bp}^o \cdot b \cdot x \cdot (h_o - 0,5 \cdot x) + R_s \cdot A_s' \cdot z_s}{e} =$$
$$= \frac{13,8 \cdot 16 \cdot 2,9 \cdot (22 - 0,5 \cdot 2,9) \cdot 100 + 365 \cdot 0,25 \cdot (22 - 9,5) \cdot 100}{25 - 16,7 - 3,5} = 309306 \text{ H} > 360 \text{ H},$$

забезпечена.

При використанні для піднімання панелі чотирьох строповочних петель навантаження від власної ваги вважають розподіленою на три петлі, тоді зусилля на одну, із них при врахуванні коефіцієнта динамічності $\gamma_f = 1,4$:

$$F_{ser} = 22,5 \cdot \frac{1,4}{4} = 10,5 \text{ кН} .$$

Площа перерізу арматури петлі

$$A_s = \frac{10500}{230 \cdot 100} = 0,46 \text{ см}^2 ,$$

приймаємо петлі Ø10 А-I, $A_s = 0,785 \text{ см}^2$.

					601-БМ. 11393409. МР	Арк.
						45
Зм.	Кільк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ IV

ОСНОВИ ТА ФУНДАМЕНТИ

4.1. Збір навантажень

Таблиця 4.1

Навантаження на переріз 1-1

№ п./п.	Характер навантаження	Характеристичне значення, кН	Коеф. над. за експл. навант. γ_{fe}	Експлуатаційне розрахункове значення навант., кН	Коеф. над. за граничним навант. γ_{fn}	Граничне розрахункове значення на вант., кН
1	2	3	4	5	6	7
	Постійне:					
1	Покриття та перекриття естокади – 5,25x54,9	288,23	1,0	288,23	1,3	374,69
2	Ригель P1 – 0,5x24,72	12,36	1,0	12,36	1,3	16,07
3	Ригель P2 – 0,5x19,92	9,96	1,0	9,96	1,3	12,95
4	Колона K1 – 1x24	24,0	1,0	24,0	1,3	31,2
	Всього постійне			334,55		434,92
	Тимчасове:					
5	Технологічні навантаження – 3,0x54,9	164,7	1,0	164,70	1,2	197,64
	Всього тимчасове, в тому числі тривале			164,70	1,2	197,64
	Разом постійне і тимчасове			499,25		632,56

4.2. Оцінка інженерно-геологічні умови

Ділянка вишукувань розташована по вул. Ярмарковій у м. Кременчук. Навколишня територія забудована промисловими та обслуговуючими будівлями різної поверховості. Рельєф території будівництва рівний, техногенно змінений. В геоморфологічному відношенні ділянка приурочена до лівобережної заплавної тераси Дніпра, складеної алювіальною товщею ґрунтів.

Абсолютні позначки поверхні землі на території заводу змінюються в межах 65,50-68,00 м.

					601-БМ. 11393409. МР	Арк.
Зм.	Кільк.	№ докум.	Підпис	Дата		46

На час дійсних вишукувань *рівень ґрунтових вод (РГВ) склав 3.0 м від поверхні землі*. Водовміщуючим горизонтом є алювіальні піски. За хімічним складом ґрунті води гідрокарбонатні-натрієві. *По відношенню до бетону залізобетонних конструкцій ґрунті води не агресивні*. По відношенню до чорних металів та алюмінію агресивність ґрунтових вод слабка.

Згідно ДСТУ Б В.2.1-2-96 [37] у межах ділянки виділені такі інженерно-геологічні елементи (ІГЕ):

ІГЕ-1 – ґрунтово-рослинний шар;

ІГЕ-2 – пісок алювіальний, світло-сірий, світло-жовтий, дрібний, однорідний, середньої щільності, малого ступеню водонасичення.

Інженерно-геологічні елементи мають такі *характеристики*:

ІГЕ-1 – ґрунтово-рослинний шар. Потужність шару – 0,1-0,2 м. Для розрахунку слід прийняти питому вагу ґрунту $\gamma_{11} = 15,00$ кН/м³.

ІГЕ-2 – пісок алювіальний, світло-сірий, світло-жовтий, дрібний, однорідний, середньої щільності, з малим ступенем водонасичення. Потужність шару понад 8,0 м. Ґрунт має такі характеристики:

- вологість природна $W = 0,085$;
- щільність частинок ґрунту $\rho_s = 2,64$ г/см³;
- щільність ґрунту $\rho = 1,685$ г/см³;
- щільність сухого ґрунту $\rho_d = 1,555$ г/см³;
- коефіцієнт пористості $e = 0,70$;
- коефіцієнт водонасичення $S_r = 0,32$.

Таблиця 4.2.1

Гранулометричний склад піску ІГЕ-2

Діаметр фракції, мм	> 2	2-0,5	0,5-0,25	0,25-0,1	< 0,1
Вміст фракції, %	-	2,2	17,2	64,0	16,6

					601-БМ. 11393409. МР	Арк.
Зм.	Кільк.	№ докум.	Підпис	Дата		47

Розрахункові значення показників властивостей ґрунту:

- кут внутрішнього тертя $\varphi_{II} = 36$;
- питоме зчеплення ґрунту $c_{II} = 4$;
- модуль деформації ґрунту $E = 18$ МПа;
- питома вага ґрунту $\gamma_{II} = 16,75$ кН/м³.

4.3. Розрахунок фундаментів

При реконструкції виробничої будівлі з улаштуванням додаткового вбудованого поверху були влаштований новий ряд колон по осі В1. Конструкції підібрані по серії 1.020.1-2с./89, тому фундаменти під ці колони було прийнято взяти за цією ж серією.

4.3.1 Вибір глибини закладання фундаменту

За 0.00 в будівлі прийнято рівень підлоги до реконструкції, абсолютна позначка якої дорівнює 66,30 м.

Фундамент встановлюється на підлогу будівлі до реконструкції, яка дорівнює 700 м. Отже основою буде ПГЕ-2 –пісок алювіальний, світло-сірий, світло-жовтий, дрібний, однорідний, середньої щільності, з малим ступенем водонасичення.

Перевіримо, чи задовольняє це мінімально необхідні умови по вибору глибини закладання.

Розрахункова глибина сезонного промерзання ґрунту d_f дорівнює:

$$d_f = k_h \cdot d_{fn} = 0,6 \cdot 0,85 = 0,51 \text{ м.}$$

де d_{fn} - нормативна глибина промерзання, яку визначають згідно з 7.5.2, 7.5.3 ДБН $d_{fn} = d_0 \cdot \sqrt{M_t} = 0,28 \cdot 2,90 = 0,85$ м;

k_h - коефіцієнт, що враховує вплив теплового режиму споруди, приймають: для зовнішніх фундаментів опалюваних будівель - за таблицею Г.1 [6] $k = 0,6$.

З конструктивних умов глибина закладання складає :

$$d_{\min} = h_n - h_{\text{вид}} = 0,7 - 0,15 = 0,55 \text{ м.}$$

З геологічних умов : $d_{\min} = h_{cl} + (0,2 \dots 0,4) = 0,2 - 0,2 = 0,40$ м.

					601-БМ. 11393409. МР	Арк.
						48
Зм.	Кільк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Висновок: абсолютна позначка нульової відмітки $H=66,30\text{м}$, глибина закладання фундаменту вибрана за конструктивним рішенням (як найбільш мінімальна висота) $d_{\min} = 0,55\text{м}$.

4.3.2 Визначення розмірів фундаменту на природній основі

При розрахунку фундаментів за деформаціями основ згідно з 7.7.1 [38] середній тиск під подошвою фундаменту p не повинен перевищувати розрахунковий опір ґрунту основи R , кПа, який визначають за формулою

$$R = \frac{\gamma_{c1}\gamma_{c2}}{k} [M_{\gamma} k_z b \gamma_{11} + M_q d_1 \gamma'_{11} + (M_q - 1) d_b \gamma'_{11} + M_c c_{11}], \quad (\text{E.1})$$

де γ_{c1} і γ_{c2} - коефіцієнти умов роботи, що приймають за таблицею Е.7 дод. Е [6], γ_{c2} приймається залежно від співвідношення L/H , $\gamma_{c1} = 1,30$ і $\gamma_{c2} = 1,1$;

k - коефіцієнт, що приймають $k = 1$, якщо міцнісні характеристики ґрунту (ϕ і c) визначені безпосередніми випробуваннями;

M_{γ} , M_q , M_c - коефіцієнти, що приймають за таблицею Е.8, $M_{\gamma} = 1,81$, $M_q = 8,24$, $M_c = 9,97$;

k_z - коефіцієнт, що приймають при $b < 10$ м - $k_z = 1$;

b - ширина подошви фундаменту, м (яку у попередньому розрахунку приймемо 0);

γ_{11} - усереднене розрахункове значення питомої ваги ґрунтів, що залягають нижче подошви фундаменту (за наявності підземних вод визначають з урахуванням зважувальної дії води), кН/м^3 , $\gamma_{11} = 16,75 \text{кН/м}^3$;

γ'_{11} - те саме, що залягають вище подошви;

$$\gamma'_{11} = \frac{0,2 \cdot 15 + 0,35 \cdot 16,75}{0,2 + 0,35} = 16,1 \text{кН/м}^3$$

c_{11} - розрахункове значення питомого зчеплення ґрунту, що залягає безпосередньо під подошвою фундаменту, $c_{11} = 4$ кПа;

d_1 - глибина закладання фундаментів без підвальних споруд від рівня планування, приймаємо з конструктивних вимог $d_1 = 0,55$ м;

d_b - глибина підвалу - відстань від рівня планування до підлоги підвалу, (приймають $d_b = 0$ м)

					601-БМ. 11393409. МР	Арк.
						49
Зм.	Кільк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$R_{pr} = \frac{1.30 \cdot 1.1}{1} \cdot (0 + 8.24 \cdot 0.55 \cdot 16.10 + 9.97 \cdot 4) = 166.37 \text{ кПа}$$

Визначаємо умовну ширину фундаменту.

$$b_{pr} = \sqrt{\eta \left[\frac{F_v}{R_{pr}} - (\gamma \cdot d_{\phi} + q) \right]}$$

Де F_v - розрахункове навантаження на фундамент, кН;

q - навантаження на підлогу, $q = 20 \text{ кН/м}^2$;

- коефіцієнт, що показує відношення ширини до довжини подошви фундаменту, $1/b = 1$.

$$b_{pr} = \sqrt{\frac{499,25}{1 \cdot (166,37 - (20 \cdot 0,55 + 20))}} = 1,92 \text{ м}$$

За серією 1.020.1-2с./89 вип. 1.1 приймаємо фундамент розміром 2,1x2,1 м.

Визначаємо уточнений розрахунковий опір ґрунту.

$$R_{sp} = \frac{\gamma_{c1} \cdot \gamma_{c2}}{k} M_{\gamma} k_z b_{pr}^{1/11} + R_{pr}$$

$$R_{sp} = \frac{1,3 \cdot 1,1}{1} \cdot 1,81 \cdot 1 \cdot 2,10 \cdot 16,75 + 166,37 = 257,41 \text{ кПа}$$

$$b_{sp} = \sqrt{\frac{499,25}{1 \cdot (257,41 - (20 \cdot 0,55 + 20))}} = 1,48 \text{ м}$$

За серією 1.020.1-2с./89 вип. 1.1 приймаємо фундамент розміром 1,5x1,5 м.

Визначаємо розміри подошви фундаменту з використанням формули:

$$b = b_{pr} - 0,75 \cdot (b_{pr} - b_{sp});$$

$$b = 2,1 - 0,75 \cdot (2,1 - 1,5) = 1,65 \text{ м}$$

Отже остаточно приймаємо фундамент розміром 2,1x2,1 м.

Власна вага цього фундаменту з ґрунтом на уступах дорівнює:

$$G = l \cdot b \cdot v \cdot \gamma = 2,1 \cdot 2,1 \cdot 0,9 \cdot 22 + 0,55 \cdot 2,1 \cdot 2,1 \cdot 16,1 = 126,37 \text{ кН}$$

Розраховуємо середній тиск під подошвою фундаменту.

$$p_{сер} = \frac{F_v + G}{A} + q = \frac{499,25 + 126,37}{2,1 \cdot 2,1} + 20 = 141,86 \text{ кПа}$$

Визначаємо різницю між $p_{сер}$ та R_{sp} .

$$p_{сер} \leq R, \quad \text{отже } 141,86 \text{ кПа} \leq 257,41 \text{ кПа}$$

Фундамент є центральнозавантажений. Оскільки умова $p_{сер} \leq R$ виконалась, то вони (фундаменти) працюють як лінійно-деформований напівпростір. За серією

										Арк.
										50
Зм.	Кільк.	№ докум.	Підпис	Дата	601-БМ. 11393409. МР					

1.020.1-2с./89 вип. 1.1 приймаємо фундамент Ф 21.9-1 з розмірами в плані 2,1х2,1 та висотою 900 мм.

4.4 Розрахунок осідань фундаментів

Для визначення величин осідань фундаментів використаємо метод Розенфельда додаток Д пункт Д.11 [38] :

$$S = 1,44 \frac{\eta}{\eta+1} \cdot \frac{(p - \sigma_{zg,0})b}{E_m} = 1,44 \cdot 1,44 \cdot \frac{1}{1+1} \cdot \frac{(141,86 - 8,86) \cdot 2,1}{18000} = 0,011 \text{ м.}$$

Для багат шарових основ величину осередненого модуля деформації E_T в межах стисливої товщі H_c , але під подошвою фундаменту лише один шар, то $E_m = 18 \text{ МПа}$;

$\eta = l/b$, співвідношення довжини до ширини фундаменту, що дорівнює в нашому випадку $\eta=1$;

p – середній тиск під подошвою фундаменту, $p=141,86$ кПа;

$\sigma_{zg,0}$ – напруження від власної ваги ґрунту на рівні подошви фундаменту, дорівнює $\sigma_{zg,0}=0,2 \cdot 15+0,35 \cdot 16,75=8,86$ кПа.

Згідно дод. И [38] граничне значення осідань S_u буде дорівнювати 10 см, що більше за фактичне значення в 1,1 см.

Умова розрахунку за другим граничним станом виконана $S \leq S_u$.

									Арк.
									51
Зм.	Кільк.	№ докум.	Підпис	Дата	601-БМ. 11393409. МР				

РОЗДІЛ VI

ТЕХНОЛОГІЧНА КАРТА НА ВЛАШТУВАННЯ ПІДЛОГ

Технологічна карта розробляється для влаштування різних видів підлог медичного реабілітаційного центру. Це паркет, підлоги з лінолеуму та керамічної плитки.

6.1. Організація і технологія виконання робіт

Влаштування паркету

Влаштування підлог допускається при температурі повітря в приміщенні, вимірюваній в холодну пору року біля дверних і віконних отворів на висоті 0,5 м від рівня підлоги, не нижче 0° С.

Перед влаштуванням підлог, в конструкції яких закладені вироби і матеріали на основі деревини, в приміщенні повинні бути виконані штукатурні і ін. роботи, пов'язані з можливістю зволоження підлоги. При влаштуванні цієї підлоги і в подальший період до здачі об'єкту в експлуатацію відносна вологість повітря в приміщенні не повинна перевищувати 60%.

Влаштування ліноліумної підлоги

Ліноліумні підлоги влаштовують у житлових приміщеннях, культурно-побутових і громадських будівлях. Підлогу із штучного паркету влаштовують після цементно-піщаня стягувань. Роботі починають з підготування основи. Після цього вибирають малюнок і роблять розбивання рядів по приміщенню. Підлогу із лінолеуму влаштовують по стяжці із легені бетону. Для приклеювання лінолеуму використовують клеючу мастику. Лінолеум вкладають після закінчення всіх будівельно-монтажних і опоряджувальних робіт. Далі лінолеум укладаються по всій площині приміщення. Підлоги із лінолеуму найчастіше влаштовують у громадських будівлях.

					601-БМ. 11393409. МР	Арк.
						86
Зм.	Кільк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Підлоги з керамічної плитки

Влаштовують по підготовленому бетонному підстилаючому шару або по цементно-піщаній стяжці. У якості прошарку частіше всього використовують цементно-піщаний розчин мазкі не нижче 150 або бітумні гарячі і холодні мастики.

Влаштовують підлоги в такій послідовності: розмічують площу підлоги, підготовлюють підстилаючи куля (обезпилюють і зволожують); закріплюють маячні рейки; замочують відсортовані та нарізані плитки. Укладають і розрівнюють розчин прошарку, влаштовують підлоги із плитки по заданому малюнку, різними способами втоплювання їх у розчин. Заповнюють шви розчином (при втоплюванні вручну), протирають вкладене покриття.

Розділивши підлогу по малюнку, в кутах приміщення і посередині закріплюють маячні плитки, які вивіряють нівеліром або рівнем. Потім встановлюють маячні рейки (дерев'яні бруски), які відповідають товщині прошарку (10...15мм), розташовуючи перший ряд на відстані 0,5...0,6м від стіни. Між маячними рейками по підготовленому прошарку укладають розчин, розрівнюючи його правилом. Для прошарку використовують розчин рухливістю 5..6 див.

При укладанні по одній плитці її втоплюють легким постукуванням рукояткою кельми. Роботи можна вести по натягнутому шнуру. При роботі "під рейку" плитки розкладають рядами почергово вдавлюючи їх рейкою-правилом.

Після влаштування підлог через 1...2 доби заповнюють шви цементним розчином в рідкому стані складом 1:1. Залішки розчину удаляють до його схвачування, потім протирають і промивають водою.

					601-БМ. 11393409. МР	Арк.
						87
Зм.	Кільк.	№ докум.	Підпис	Дата		

6.2. Вимоги до якості виконання и приймання робіт

Паркет

Етапі робіт	Контрольовані операції	Контроль (метод, об'єм)	Документація
Підготовчі роботи	<p>Перевірити:</p> <ul style="list-style-type: none"> - виконання очищення основи від сміття, бруду; - наявність і якість звуко-, тепло- і гідроізоляційних прокладок згідно вимогам проекту; - якість укладання лаг (відстань між ними, стикування лаг, відмітка); - величину відмітки чистої підлоги; - наявність документа про якість на партію дощок, зовнішній вигляд дощок, вологість деревини. 	<p>Візуальний</p> <p>Те ж</p> <p>Вимірювальний</p> <p>Те ж</p> <p>Візуальний, вимірювальний</p>	<p>Акт огляду прихованих робіт, загальний журнал робіт, паспорти (сертифікати)</p>
Влаштування покриття з дощок	<p>Контролювати:</p> <ul style="list-style-type: none"> - правильність цвяхового кріплення паркету до лаг; - правильність стикування дощок покриття між собою; - провисання, нерівності, зазори і хиткість дощатого покриття; - правильність встановлення плінтусів. 	<p>Візуальний</p> <p>- » -</p> <p>- » -</p> <p>- » -</p>	<p>Загальний журнал робіт</p>
Приймання готової підлоги	<p>Перевірити:</p> <ul style="list-style-type: none"> - зовнішній вигляд підлоги; - рівність поверхні підлоги; - відсутність зазорів і уступів між дошками покриття; - величину заданого ухилу (за проектом); - правильність примикання підлоги до інших конструкцій. 	<p>Візуальний</p> <p>Візуальний, вимірювальний</p> <p>Те ж</p> <p>Вимірювальний, не менше п'яти вимірювань на 50-70 м²</p> <p>Візуальний</p>	<p>Акт приймання виконаних робіт</p>

Контрольно-вимірювальний інструмент: рулетка металева, лінійка металева, рівень будівельний, дво metroва рейка.

Операційний контроль здійснюють: майстер (виконроб).

Приймальний контроль здійснюють: працівники служби якості, майстер (виконроб), представники технагляду замовника.

<i>Зм.</i>	<i>Кільк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>

601-БМ. 11393409. МР

Арк.

88

Підлоги з лінолеуму

Етапі робіт	Контрольовані операції	Контроль (метод, об'єм)	Документація
Підготовчі роботи	<p>Перевірити:</p> <ul style="list-style-type: none"> - наявність документа про якість і зовнішній вигляд лінолеуму або килима з нього; - вологість поверхні основи; - рівність поверхні основи; - якість очищення підстави; - режим відльоджування розкочуного лінолеуму, до зникнення хвилястості. 	<p>Візуальний</p> <p>Вимірювальний, не менше 5 вимірювань на кожних 50-70 м² поверхні покриття</p> <p>Візуальний</p> <p>Технічний огляд</p> <p>Візуальний</p>	<p>Паспорт (сертифікат), загальний журнал робіт</p>
Влаштування підлог з рулонного лінолеуму	<p>Контролювати:</p> <ul style="list-style-type: none"> - рівномірність нанесення і товщину шару мастики; - дотримання малюнка килима підлоги; - щільність прилягання полотнищ лінолеуму до поверхні основи; - відсутність зазорів і уступів між суміжними кромками полотнищ. 	<p>Вимірювальний, не менше 5 вимірювань на кожних 50-70 м² поверхні покриття</p> <p>Візуальний</p> <p>Технічний огляд</p> <p>Візуальний</p>	<p>Загальний журнал робіт</p>
Приймання готової підлоги	<p>Перевірити:</p> <ul style="list-style-type: none"> - дотримання малюнка килима згідно вимогам проекту; - зовнішній вигляд підлоги (відсутність плям, тріщин, подряпин, здуття, відсутність зазорів між кромками суміжних полотен); - рівність поверхні підлоги, заданий ухил. 	<p>Візуальний</p> <p>Те ж</p> <p>Вимірювальний, не менше десяти вимірювань на 50-70 м²</p>	<p>Акт приймання виконаних робіт</p>

Контрольно-вимірювальний інструмент: рулетка металева, лінійка металева, рівень будівельний, дво metroва рейка.

Операційний контроль здійснюють: майстер (виконроб), інженер (лаборант) -

					601-БМ. 11393409. МР	Арк.
Зм.	Кільк.	№ докум.	Підпис	Дата		89

в процесі

Приймальний контроль здійснюють: працівники служби якості, майстер (виконроб), представники технагляду замовника.

Підлоги з керамічної плитки

Етапі робіт	Контрольовані операції	Контроль (метод, об'єм)	Документація
Підготовчі роботи	Перевірити: - наявність документа про якість плиток, якість плиток; - винесення відмітки чистої підлоги; - очищення підстави від сміття, бруду; - рівність підстави, горизонтальність або заданий ухил; - розбиття підстави і установку маякових плит.	Візуальний, вимірник Вимірник Візуальний Вимірник Технічний огляд	Паспорти (сертифікати), акт огляду прихованих робіт
Влаштування підлоги	Контролювати: - дотримання заданої товщини, відміток, ухилів поверхні підстиляючого шару розчину; - рівність поверхні покриття підлоги; - дотримання малюнка килима згідно проекту; - прямолінійність і ширину швів; - дотримання режиму догляду за елементами підлоги, що тверднуть після укладання.	Вимірювальний, не менше 9 вимірювань на кожних 50-70 м поверхні покриття Технічний огляд Візуальний Вимірювальний, не менше 5 вимірювань на кожних 50-70 м ² поверхні покриттів Візуальний	Загальний журнал робіт
Приймання готової підлоги	Перевірити: - дотримання малюнка килима підлоги; - зовнішній вигляд підлоги (відсутність плям, здуття, вибоїн);	Візуальний Те ж Вимірювальний	Загальний журнал робіт, акт

Зм.	Кільк.	№ докум.	Підпис	Дата

601-БМ. 11393409. МР

Арк.

90

	<ul style="list-style-type: none"> - рівність поверхні підлоги, величину уступів; - прямолінійність, розміри і заповнення швів між плитками; - міцність зчеплення плиток з підстилаючим шаром; - правильність влаштування плінтусів. 	<p>Вимірювальний, не менше 5 вимірювань на кожних 50-70 м² поверхні покриттів</p> <p>Технічний огляд</p> <p>Те ж</p>	<p>приймання виконаних робіт</p>
<p>Контрольно-вимірювальний інструмент: рулетка металева, лінійка металева, рівень будівельний, двометрова рейка, косинець, нівелір.</p>			
<p>Операційний контроль здійснюють: майстер (виконроб), інженер (лаборант) - в процесі робіт.</p>			
<p>Приймальний контроль здійснюють: працівники служби якості, майстер (виконроб), представники технагляду замовника.</p>			

6.3. Калькуляція витрат праці, машинного години і заробітної плати

Калькуляцію витрат складаємо на влаштування дощатих підлог, підлог з лінолеуму та керамічної плитки для іншого зверху дитячого сажалки. Для цього складаємо відомість об'ємів робіт, потім робимо саму калькуляцію.

Відомість підрахунку обсягів основних будівельно-монтажних робіт.

№ п/п	Найменування робіт	Одінця виміру	Запис підрахунку	Кількість
1	Паркет	м ²	$\Sigma S = 1474$	1474
2	Підлога лінолеуму ^з	м ²	$\Sigma S = 2407$	2407
3	Підлога керамічної плитки ^{із}	м ²	$\Sigma S = 1591$	1591

				601-БМ. 11393409. МР	Арк.
					91
Зм.	Кільк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Калькуляція затрат праці, машинного часу, заробітної плати та визначення оптимального кількісного і професійно - кваліфікаційного складу ланок і бригад при влаштуванні підлоги із ліноліуму

№ з/п	Найменування процесу	Один. вим.	Обсяг робіт	Обгрунтування	Склад ланки	Норма часу		Розцінка, грн		Заграти праці		Заробітна плата, грн-коп	
						роб-ків люд-год	маш-та маш-год	роб-ків маш-та	маш-та маш-год	роб-ків маш-та	маш-та маш-год	роб-ків маш-та	маш-та маш-год
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	Влаштування керамзитобетонного підстиляючого шару поверхневими вібротрамбками	100 м ²	14,74	Е 19-38 п. 1а	Бетонщик 3р.-1 чол; 2р.-1 чол.	7,5		5,03		110,55		74,14	
2	Улаштування цементно-пісочної стяжки	100 м ²	14,74	Е 19-43 п.1	Бетонщик 3р.-2 чол; 2р.-1 чол.	23		15,64		339,02		230,53	
3	Запірання поверхні стяжки затирочною машиною продуктивністю до 50 м ² /год	100 м ²	14,74	Е19-43 п.3	Бетонщик 4р.-1 чол.	4,8		3,79		70,75		55,86	
4	Покриття підлоги ліноліумом на мастіці	1 м ²	1474	Е19-11 п. 2	Облицювальник 4р.-1 чол. 3р.-1чол.	0,19		0,142		280,06		209,31	
								ΣΣ		800,38	0	569,8	0
Заробітна плата з урахуванням коефіцієнта к=4,05, грн.-коп:										2307,9		0	
Затрати праці за зміну										100,05		0,00	

Зм.	Кільк.	№ докум.	Підпис	Дата
-----	--------	----------	--------	------

601-БМ. 11393409. МР

Арк.

92

Калькуляція затрат праці, машинного часу, заробітної плати та визначення оптимального кількісного і професійно - кваліфікаційного складу ланок і бригад при влаштуванні підлоги із паркету

Калькуляція затрат праці, машинного часу, заробітної плати та визначення оптимального кількісного і професійно - кваліфікаційного складу ланок і бригад при влаштуванні підлоги із ліноліума

№ з/п	Найменування процесу	Один. вим	Обсяг робіт	Обґрунтування	Склад ланки	Норма часу		Роздінка, грн		Затрати праці		Заробітна плата, грн-коп	
						роб-ків люд-год	маш-га маш-год	роб-ків маш-га	маш-га маш-год	роб-ків маш-га	маш-га маш-год	роб-ків маш-га	маш-га маш-год
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	Влаштування керамглобетонного підстиляючого шару поверхневими віброграмбівками	100 м ²	2,34	Е 19-38 п. 1а	Бетонщик 3р.-1 чол ; 2р.-1 чол.	7,5		5,03		17,55		11,77	
2	Улаштування цементно-пісочної стяжки	100 м ²	2,34	Е 19-43 п.1	Бетонщик 3р.-2 чол ; 2р.-1 чол.	23		15,64		53,82		36,60	
3	Запірання поверхні стяжки запірочною машинною продуктивністю до 50 м ² /год	100 м ²	2,34	Е19-43 п.3	Бетонщик 4р.-1 чол.	4,8		3,79		11,23		8,87	
4	Покриття підлоги ліноліумом на мастіці	1 м ²	234	Е19-11 п. 2	Облицювальник 4р.-1 чол. 3р.-1чол.	0,19		0,142		44,46		33,23	
								ΣΣ		127,06	0	90,5	0
Заробітна плата з урахуванням коефіцієнта к=4,05, грн.-коп:										366,38	0		
Затрати праці за зміну										15,88	0,00		

Калькуляція затрат праці, машинного часу, заробітної плати та визначення оптимального кількісного і професійно - кваліфікаційного складу ланок і бригад при влаштуванні підлоги із керамічної плитки

№ з/п	Найменування процесу	Один. вим.	Обсяг робіт	Обґрунтування	Склад ланки	Норма часу		Розцінка, грн		Затрати праці		Заробітна плата, грн-коп.	
						роб-ків люд-год	маш-та маш-год	роб-ків маш-та	маш-та маш-год	роб-ків люд-год	маш-та маш-год	роб-ків маш-та	маш-та маш-год
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	Влаштування керамзитобетонного підстиляючого шару поверхневими вібротрамблями	100 м ²	15,91	Е 19-38 п. 1а	Бетонщик 3р.-1 чол; 2р.-1 чол.	7,5		5,03		119,33		80,03	
2	Улаштування цементно-пісочної стяжки	100 м ²	15,91	Е 19-43 п. 1	Бетонщик 3р.-2 чол; 2р.-1 чол.	23		15,64		365,93		248,83	
3	Улаштування підлоги із керамічної плитки	1 м ²	1591	Е19-19 п. 3в	Плиточник 4р.-1 чол. 3р.-1чол.	0,56		0,417		890,96		663,45	
									ΣΣ	1376,2	0	992,3	0
Заробітна плата з урахуванням коефіцієнта к=4,05, грн.-коп:										4018,8	0		
Затрати праці за зміну										172,03	0,00		

Матеріально-технічні ресурси

Відомість потреби в інструменті, інвентарі і пристосуваннях

Таблиця 6.1

Назва матеріалів	Марка, технічна хар.- ка, ДСТУ, номер креслення	Кільк.	Призначення
1	2	3	4
Добійник сталевий	---	2	Добивання цвяхів
Правило обковане	---	1	Розрівнювання цементного розчину
Рулетка вимірюв. мет. РС-20	ГОСТ 7502-89	2	Розмітка приміщень
1	2	3	4
Шнур розмічувальний у корпусі довжиною 15м	---	1	Розмітка основ
Стискач клиновий	---	3	Збивання підлог
Сокира теслярська типу А-2	---	2	Обрубання дошок
Молоток сталевий будівельний типу МПЛ	ГОСТ 11042-83	2	Забивання цвяхів
Гладилка для бетонних робіт типу ГБК-1, ГБК-2	ГОСТ 10403-80	2	Загладжування поверхні покриття
Пилка поперечна	ОСТ 22-1664-86	1	Розпилювання деревини
Контрольна рейка розміром 200х70х40	---	1	Перевірка горизонтальності підлоги
Калібр гладенький, скоба регульованна	ГОСТ 13810-68	1	Вимір температури верхнього шару покриття підлоги
Рівень будівельний УС 2-700 та УС-1-800	---	1	Перевірка горизонтальності
Електропилка дискова	---	1	Розпилювання деревини
Машина свердлильна ІЭ-5102 (ІЭ-5104)	---	1	Свердлильна отворів

Зм.	Кільк.	№ докум.	Підпис	Дата

601-БМ. 11393409. МР

Арк.

95

Відомість потреби в конструкціях, матеріалах і напівфабрикатах

Таблиця 6.2

Найменування робіт	Одиниці вимірювання	Кількість	Конструкції, матеріали, напівфабрикати			
			Найменування	Одиниці вимірювання	Кількість на одиницю	Потреба на весь обсяг
1	2	3	4	5	6	7
Паркет						
Укладка лаг по плитам перекриття (крок лаг 0,45м) із брусків 40x100мм	100 м2	24,07	Лагі підлогові антисептовані, 40x100мм	м3	1,03	24,3
Влаштування паркету	100 м2 покриття	24,07	Паркет	м3	3,71	89,3
			Цвяхи будівельні 3,5x90мм	кг	26,2	630,3
Підлога з лінолеуму						
Влаштування підлоги	100 м2 покриття	14,74	Лінолеумні коври	м2	100,5	100,5
			Клей латексний "Бустілат"	кг	65	65
			Шпатлівка полімерцементна	кг	1,9	1,9
1	2	3	4	5	6	7
Підлога з керамічної плитки						
Влаштування підлоги	100 м2 покриття	15,91	Плитки керамічні неглазуровані однокольорові	м2	102	68,03
			Розчин цементний	м3	1,32	0,88
			Мастика бітумна гаряча	кг	133	88,71
			Пісок крупністю 2,5мм	м3	0,26	0,17
			Пісок	м3	3,06	2,04
<i>Зм.</i>	<i>Кільк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>	601-БМ. 11393409. МР	
					Арк.	96

ТЕХНІКА БЕЗПЕКИ ПРИ ВЛАШТУВАННІ ПІДЛОГ

При влаштуванні підлог необхідно:

працюючи з вапном, цементом та іншими матеріалами, що утворюють пив, захищати від нього очі, дихальні шляхи, а шкіру від опіку їдким лугом;

приготування кислотостійких мастик із кременефтористим натрієм, а також робота із сумішками для окислення і очищення плиткового покриття проводити у протигазах і гумових рукавицях, посиляних тальком;

щоб запобігти вибуху та опіку кислотою при розчиненні вливати у воду, а не навпаки;

кислотні розчини виготовляти на відкритому повітрі або у приміщеннях, що вентилуються, користуючись респіратором;

у всіх електроінструментів дроту має бути надійно заізольована зі справними штепсельними з'єднаннями;

у електрофікованому інструменті обертові частини обов'язково захищають щитками;

під годину перерви в роботі електроінструмент має бути відключений від мережі (при виявленні на корпусі напруги необхідно негайно припинити роботу, відключити інструмент від мережі і віддати його в ремонт);

під година наклеювання лінолеума забезпечити добрі провітрювання приміщення, не курити у місцях зберігання мастики, зберігати мастику в герметичній тарі, не підігрівати її відкритим увігнемом. Забезпечити місця зберігання мастики піском і вогнегасниками.

					601-БМ. 11393409. МР	Арк.
						97
<i>Зм.</i>	<i>Кільк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

6.4. Техніко-економічні показники

№ п/п	Техніко-економічний показник	Підлога		
		Паркет	Лінолеум	Керамічна плитка
1	Затраті праці, люд.-зм.	182,1	100,38	172,03
2	Затраті машинного години, маш.-зм.	---	---	---
3	Заробітна плата робітників, грн.- коп.	4163,5	2307,9	4018,8
4	Заробітна плата машиністів, грн.- коп.	---	---	---
5	Тривалість робіт, змін	28	10	5
6	Виробіток одного робітника за зміну, м ²	49,9	23,4	15,8
7	Затраті на механізацію, грн.-коп.	---	---	---
8	Сума затрат на заробітну плату та механізацію, грн.-коп.	4163,5	2307,9	4018,8

<i>Зм.</i>	<i>Кільк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>

601-БМ. 11393409. МР

Арк.

98

РОЗДІЛ 6

ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВНИЦТВА

6.1 Проект організації будівництва

Організації будівництва показує основні засоби зведення запроектованого комплексу та умови при яких витрати різних видів ресурсів будуть мінімальними. Він служить основою для планування обсягів будівельно-монтажних робіт по рокам, установлення оптимальної тривалості всього будівництва і черговості зведення окремих об'єктів, а також для визначення потреби об'єктів. Проект організації будівництва є складовою частиною проектно-кошторисної документації і розробляється проектним інститутом.

Якщо архітектурно-конструктивна частина проекту показує що будується, то організаційно-технологічна модель як показує як будувати, тобто визначає організацію і технологічний порядок виконання робіт підготовчого періоду і будівельно-монтажних робіт (основний період).

До складу проекту організації будівництва входять наступні документи:

- план підготовчих робіт;
- план будівництва по рокам, в якому показана черговість і строки зведення будівель і споруд з розподілом капіталовкладень і об'ємів будівельно-монтажних робіт по поверхам;
- будівельний генеральний план з позначенням розміщення постійних і тимчасових будівель та споруд, підздних шляхів і внутрішньомайданчикових доріг, генеральних комунікацій, складів тощо;
- організаційно-технологічні схеми будівництва будівель і споруд;
- зведені відомості об'ємів будівельно-монтажних робіт;
- зведений графік потреби в будівельних матеріалах, виробках, конструкціях і обладнання;
- графік потреби в робочих картах;

					601-БМ. 11393409. МР	Арк.
						99
Зм.	Кільк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- графік потреби в основних будівельних машинах для виконання окремих видів робіт;
- джерела отримання матеріалів, конструкцій, виробів;
- план забезпечення будівництва проектною організацією документацією;
- граничні стрки передачі технологічного обладнання для монтажу;
- ситуаційний план будівництва;
- пояснювальна записка з описом умов будівництва, обґрунтування методів будівництва складних будівельно-монтажних робіт, способів зведення будівель та споруд. До складу пояснювальної записки включаються розрахунки елементів будівельного господарства на майданчику, а саме складів, водоенергопостачання, тимчасових будівель та споруд.

Календарний план будівництва об'єкта призначений для визначення послідовності і термінів виконання загально-будівельних, спеціальних і монтажних робіт, здійснюваних при зведенні об'єкту.

Порядок розробки календарного плану:

– у лівій частині розміщується:

- 1) перелік робіт у технологічній послідовності, їхні обсяги по відомості обсягів робіт;
- 2) трудомісткість робіт і витрати машинного часу згідно калькуляції трудових витрат, заробітної плати;
- 3) склад бригади;
- 4) тривалість окремих робіт і їхнє сполучення між собою, причому тривалість механізованих робіт повинна встановлюватися тільки виходячи з продуктивності машин.

– у правій частині показуємо:

- 1) графік виконання робіт;
- 2) послідовність і ув'язування робіт між собою.

Календарні терміни виконання визначених робіт устанавлювали з умови дотримання строгої технологічної послідовності з урахуванням необхідності в мінімально можливий термін надати фронт для здійснення наступних робіт.

					601-БМ. 11393409. МР	Арк.
						100
<i>Зм.</i>	<i>Кільк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

При складанні графіка беремо до уваги доцільність рівномірного споживання основних ресурсів, насамперед трудових.

Всі механізовані роботи, що виконуються з використанням значних будівельних машин (екскаваторів, кранів і т. п.) повинні виконуватися у дві зміни. При визначенні тривалості окремих будівельних процесів розрізняють механізовані і немеханізовані процеси.

7.2. Визначення послідовності та тривалості робіт

Тривалість механізованих процесів визначається по формулі:

$$t = \frac{M}{n \cdot b},$$

де M – машиномісткість робіт, машинно-змін;

n – кількість машин, що використовуються;

b – змінність робіт.

Тривалість немеханізованих процесів визначаються в такий спосіб: прийнявши кількість робітників, розподілом загальної трудомісткості роботи на прийняту кількість робітників визначається тривалість її виконання. Вирівнювання потреби в робочих кадрах по об'єкті в цілому добутку шляхом перерозподілу термінів початку і закінчення робіт. Для оцінки графіка руху робітників і календарного руху робітників, що повинний бути не більш 1,5.

$$K = \frac{P_{\max}}{P_{\text{ср}}} < 1,5$$

де P_{\max} – максимальна чисельність робітників у день за графіком руху робітників;

$P_{\text{ср}}$ – середня чисельність робітників на будівельному майданчику.

Зм.	Кільк.	№ докум.	Підпис	Дата

601-БМ. 11393409. МР

Арк.

101

Відомість основних будівельно-монтажних робіт

Відомість об'ємів основних робіт.

№ п/п	Найменування робіт	Одиниці вимірювання.	Об'єм робіт	
1	2	4	3	
1	Планування і зріз рослинного шару	1000м ²	1,710	
2	Розробка ґрунту бульдозером з переміщенням ґрунту	1000м ³	0,23	
3	Планування поверхні вручну	100м ³	0,21	
4	Монтаж збірних фундаментів	100шт	0,13x3=0,39	
5	Влаштування монолітних фундаментів	100м ³	0,0114	
6	Влаштування насипної підлоги (гранитний відсів 7220м ²)	100м ³	50,54	
7	Бетонування підлоги (бетон В25 7220м ²)	100м ³	14,44	
8	Влаштування наливних полів (епоксидна система Stonclad GS - 6 мм)	100м ²	72,20	
9	Монтаж колон прямокутного перерізу	100шт	15шт x3=0,45	
10	Укладання ригелів	100шт	0,84	
11	Укладання панелей перекриття	100шт	2,97	
12	Мурування перегородок цегляних	100м ²	1,267	
13	Мурування сходової клітки	м ³	55	
14	Монтаж сходових маршів	100шт	0,09	
14	Монтаж сходових площадок	100шт	0,06	
15	Влаштування вирівнюючих цементних стяжок товщиною 40мм	100м ²	3,728	
16	Влаштування підлоги із керамічної плитки	100м ²	3,728	
17	Влаштування клеєної пароізоляції в один шар	100м ²	44,652	
18	Влаштування утеплювача	100м ²	54,21	
<i>Зм.</i>	<i>Кільк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>
601-БМ. 11393409. МР				Арк.
				102

	екструдований пінополістирол 80мм		
19	Цем.-піщана армована стяжка Вр-1	100м2	54,21
20	Влаштування покрівлі	100м2	55,10
21	Утеплювання стін плитами мінераловатними	100м2	62,14
22	Утеплювання стін плитами мінераловатними	100м2	62,14
23	Зашивка фасаду профнастилом ТП-20 по сталевим профілям	100м2	62,14
24	Монтаж пластикових вікон.	100 м2	6,91
25	Монтаж зовнішніх і внутрішніх дверних блоків	100м2	5,22
26	Облицювання внутрішніх стін плиткою глазурованою	100 м2	11,14
27	Фарбування внутрішніх приміщень (стіни)	100м2	37,85
29	Шпаклювання стелі	100м2	65,80
28	Фарбування внутрішніх приміщень (стеля)	100м2	70,14
29	Влаштування щебеневої підготовки	100м2	4,03
30	Улаштування покриття при цехових площадок (бетонні тротуарні плити)	100м2	0,37
31	Бордюр із бортового каменю БР.170.50.8	100м	2,1
32	Влаштування асфальто-бетонного вимощення	100м2	3,66
33	Внутрішні санітарно-технічні роботи	%	5
34	Електромонтажні роботи	%	3
35	Підготування об'єкту до здачі	%	0,2

					601-БМ. 11393409. МР	Арк.
						103
Зм.	Кільк.	№ докум.	Підпис	Дата		

7.3. Проектування будівельного генерального плану

Будгенплан розроблено на період розгорнутого будівництва (зведення коробки будівлі) з урахуванням рішень генерального плану об'єкта і відповідно технології спорудження об'єкта, прийнятій у календарному плані, дотримання вимог охорони праці, техніки безпеки, протипожежних вимог і санітарних норм, охорони довкілля, раціонального використання площі будмайданчика, найменших витрат на спорудження тимчасових будівель та споруд згідно діючих нормативних документів. Зв'язок будівельного майданчика з зовнішніми шляхами сполучення здійснюється дорогами з удосконаленим твердим покриттям, об'єкт розташований в міській зоні. Для транспортування конструкцій, будівельних матеріалів, обладнання запроектовані тимчасові дороги з максимальним використанням постійних доріг. Дороги запроектовані двосторонні шириною 6м, з їх розширенням на поворотах. На будівельному майданчику передбачено два в'їзди, один – запасний. Складування матеріалів від дороги ведеться на відстані не менше 1м.

Складування матеріалів ведеться за марками, типами, розмірами з урахуванням висоти складування, проходів, проїздів та норм складування матеріалів.

Побутові приміщення використовуються пересувного та контейнерного типу. На будівельному майданчику прийняті побутові приміщення згідно з діючими нормами. Водопостачання будмайданчику здійснюється від існуючої водопровідної мережі діаметром 200мм, прокладеної поряд з будівельним

майданчиком. Постачання електроенергією здійснюється підключенням трансформаторної підстанції до існуючої електромережі напругою 10кВт.

При проектуванні будгенплану передбачено загальне освітлення будмайданчику з застосуванням прожекторів, розміщених на опорах освітлювальної мережі. Територія будівництва огорожується парканом.

					601-БМ. 11393409. МР	Арк.
						104
Зм.	Кільк.	№ докум.	Підпис	Дата		

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. ДБН В 2.6-31-2006. Теплова ізоляція будівель.
2. ДБН В.2.6-33:2008. Конструкції зовнішніх стін із фасадною теплоізоляцією. Вимоги до проектування, улаштування та експлуатації.
3. ДСТУ-Н Б А.2.2-7:2007. Проектування. Розділ "Енергоефективність" у складі проектної документації об'єктів.
4. ДСТУ-Н Б А.2.2-5:2007. Проектування. Настанова з розроблення та складання енергетичного паспорту будинків при новому будівництві та реконструкції.
5. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010. Захист від небезпечних геологічних процесів, шкідливих експлуатаційних впливів, від пожежі. Будівельна кліматологія.
6. ДБН А.2.2-3:2012. Склад та зміст проектної документації на будівництво.
7. ДБН В 2.3-5-2001. Вулиці та дороги населених пунктів.
8. ДБН 360-92**. Планування і забудова міських і сільських поселень.
9. ДБН В.2.2-15-2005 Будинки і споруди. Житлові будинки.
10. ДБН В 2.2-9-99 Громадські будинки та споруди.
11. ГОСТ 6629-88 Дверні блоки
12. ДБН В.2.1-10-2009 Основи та фундаменти будинків і споруд
13. ДСТУ Б В.2.1-2-96 (ГОСТ 25100-95). Ґрунти. Класифікація.
14. Методичні вказівки до виконання курсової роботи з дисципліни "Економіка будівництва (спецкурс)" для студентів спеціальності 6.092100 "Промислове та цивільне будівництво" (всіх форм навчання). – Полтава: ПолтНТУ, 2007. – 68 с. Укладач: В.Б. Васюта, кандидат технічних наук, доцент.
15. Методичні вказівки до використання програмного комплексу АВК-3 для визначення вартості будівництва у складі курсових робіт і дипломних

					601-БМ. 11393409. МР	Арк.
Зм.	Кільк.	№ докум.	Підпис	Дата		105

- проектів – Полтава: ПолтНТУ, 2004. – 36 с. Укладачі: В.А. Оченаш, ст. викладач кафедри економіки підприємства; С.С. Петраш, ст. викладач кафедри економіки підприємства.
16. ДБН А.3.1-5-96 Умовні графічні позначення і зображення елементів генеральних планів та споруд транспорту
 17. ОРУ (Об'єктні розцінки України).
 18. Единые нормы и расценки. (ЕНиР)
 19. Строительные нормы Украины (СНУ-93)
 20. СНиП 3.02.01 – 87 Земляні роботи.
 21. СНиП 3.03.01 – 87 Несучі та огорожувальні конструкції.
 22. СНиП 3.04.02 - 87 Ізоляційні і оздоблювальні покриття.
 23. Строительные краны: Справочник /В.П. Станевский. – К.: Будівельник, 1884. – 240с.
 24. Гаевой А.Ф., Усик С.А. «Курсовое и дипломное проектирование
 25. ДСТУ Б.А 2.4.-2-95 Правила використання архітектурно-будівельних робочих креслень
 26. Методичні рекомендації до складання календарних планів виконання робіт / Полтава: Полтавський державний технічний університет імені Юрія Кондратюка, 1999. – 19 с. Укладач: А. В. Юдін
 27. Проектування будівельних генеральних планів: Навчально-методичні рекомендації до виконання курсових і дипломних проектів для студентів будівельного і архітектурного факультетів усіх форм навчання. Укладач: Щербінін Л.Г. – Полтава: ПолтНТУ, 2004. – 75с.
 28. Методичні вказівки до проектування та розрахунку будівельних генеральних планів при виконанні курсових і дипломних проектів. Укладачі: Анюховський А. М. Та ін. Полтава, ПДТУ, 1999.
 29. Дикман Л. Г. Организация и планирование строительного производства, управление строительными предприятиями с основами АСУ: Учебник

					601-БМ. 11393409. МР	Арк.
						106
Зм.	Кільк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- для строительных вузов и факультетов. – 3-е изд. – М.: Высшая школа, 1988. – 559 с.
- 30.СНиП I.04.03-85* «Нормы продолжительности строительства» в 2-х частях, 1991 г.
- 31.Инженерные решения по охране труда в строительстве / Г.Г. Орлов. – М.: Стройиздат, 1985.– 278с.
- 32.Методичні вказівки до практичних занять із дисципліни «Охорона праці» для студентів усіх спеціальностей денної форми навчання.– Полтава: 2005.– 30с.
33. ДБН В.1.2.-2-2006 Навантаження і впливи.
- 34.Посібник з проектування, улаштування та експлуатації системи скріпленої зовнішньої теплоізоляції «Cerezit».
- 35.ДБН А.3.1-5-2009. Організація будівельного виробництва.
- 36.СНиП III-4-80*. Строительные нормы и правила. Правила производства и приёмки работ.
- 37.ДСТУ Б.В.2.1-2-96 (ГОСТ 25100-95). Ґрунти. Класифікація.-К.,1997.- 47с.
- 38.ДБН В.2.1-10-2009.Основи та фундаменти споруд. Основні положення проектування.-К.,2009-105с.

					601-БМ. 11393409. МР	Арк.
Зм.	Кільк.	№ докум.	Підпис	Дата		107

Схема розташування фундаментів

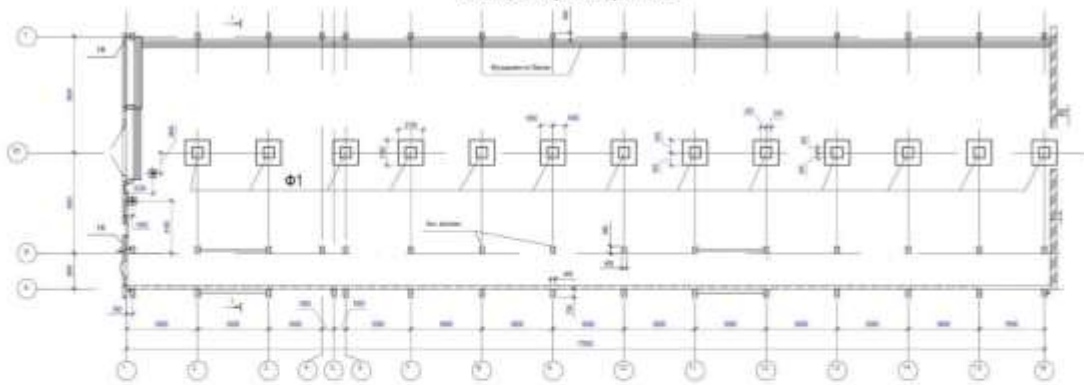


Схема розташування ригелів

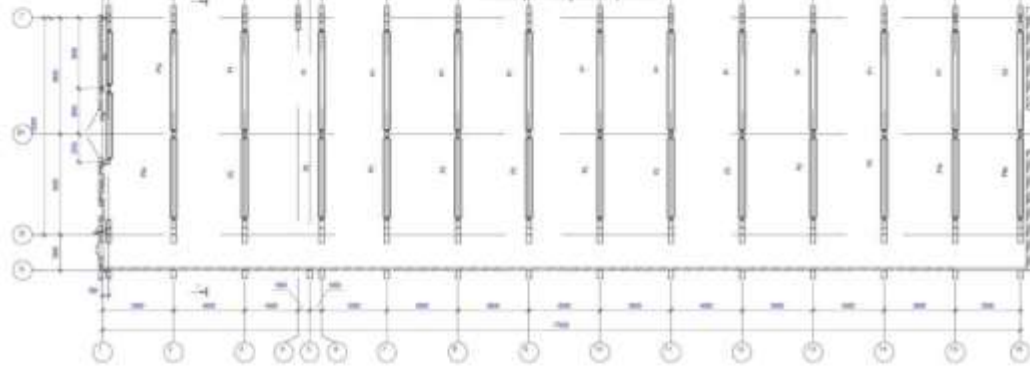
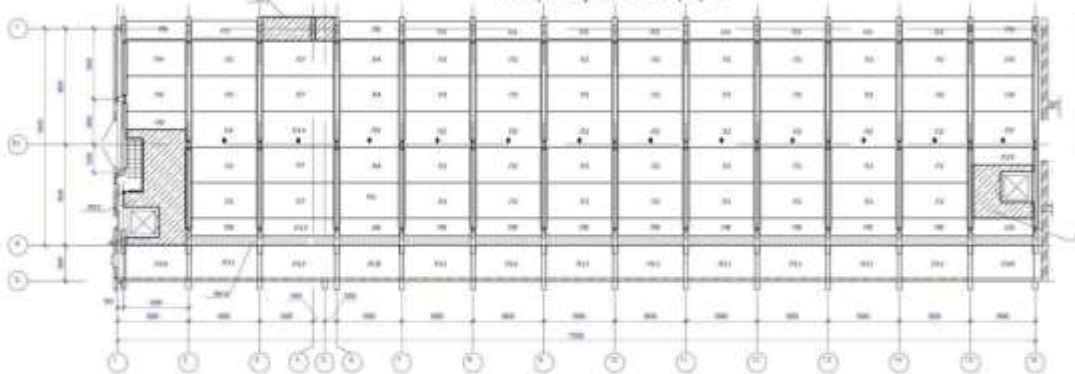


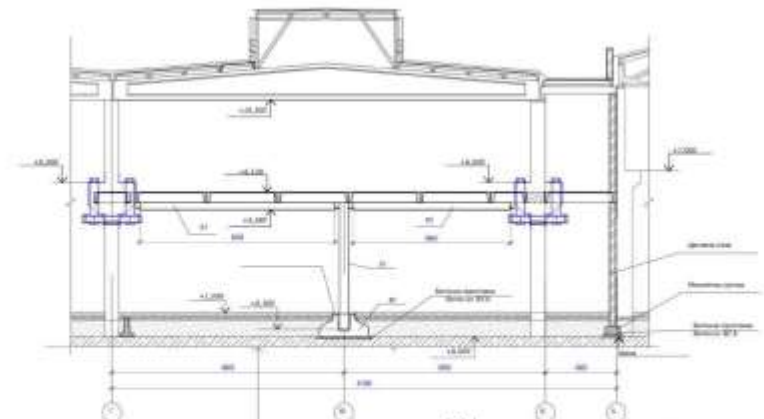
Схема розташування плит перекриття



Специфікація до схеми розташування фундаментів

№	Позначення	Найменування	Кт.	Маса кг	Прим.
Ф1	1:1000-1/20	Ф17.9	11	500	
Ф11	1:1000-1/20	Ф17	1	500	
Ф12	1:1000-1/20	Ф18.05-0.5-1-1270	12	500	
Ф2	1:1000-1/20	Ф2	2	500	

1-1

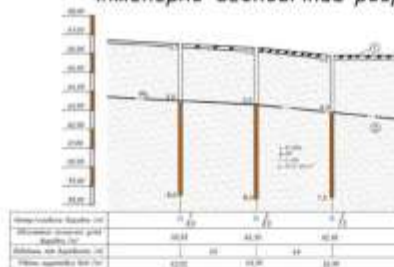


висоту стовпа - 10 м
тип стовпа - сталева труба
класовий клас сталі - С235
тип стовпа - сталева труба
клас сталі - С235-100
тип стовпа - сталева труба
клас сталі - С235
тип стовпа - сталева труба
клас сталі - С235

Ф11



Інженерно-геологічний розріз



Специфікація до схеми розташування ригелів

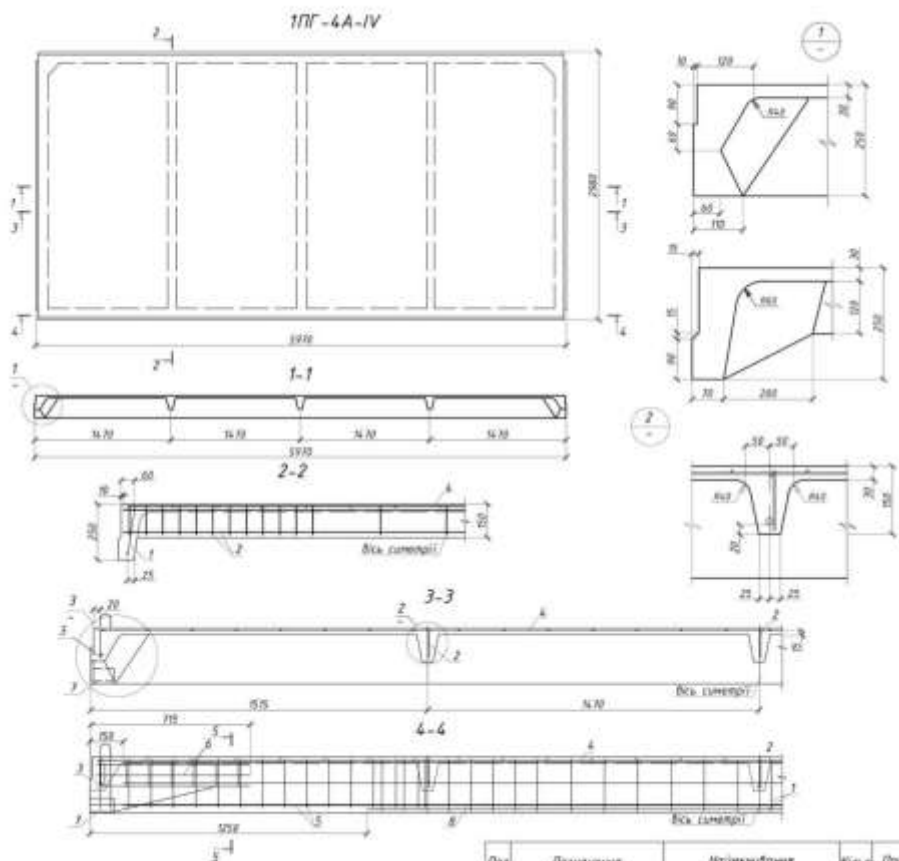
№	Позначення	Найменування	Кт.
Р1	1:1000-1/20	Р18.05-0.5-1-1400	11
Р11	1:1000-1/20	Р18.05-0.5-1-1400	1
Р2	1:1000-1/20	Р18.05-0.5-1-1400	10
Р3	1:1000-1/20	Р18.05-0.5-1-1400	1
Р4	1:1000-1/20	Р18.05-0.5-1-1400	1
Р5	1:1000-1/20	Р18.05-0.5-1-1400	1
Р6	1:1000-1/20	Р18.05-0.5-1-1400	1
Р7	1:1000-1/20	Р18.05-0.5-1-1400	1
Р8	1:1000-1/20	Р18.05-0.5-1-1400	1
Р9	1:1000-1/20	Р18.05-0.5-1-1400	1

Умовні позначення

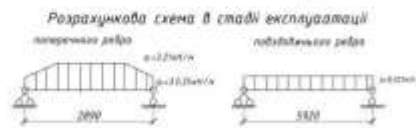
- структурно-геологічний розріз
- сталевий арматурний каркас
- бетон
- цегла
- теплоізоляція
- підлога
- стеля
- дах
- фундамент
- стовп
- ригель
- плита
- стіна
- двері
- вікно
- сходи
- шахта ліфта
- димар
- вентиляційна труба
- каналізаційна труба
- водопровідна труба
- газопровідна труба
- кабельний канал
- вогнестійкі двері
- вогнестійкі вікна
- вогнестійкі стіни
- вогнестійкі стелі
- вогнестійкі підлоги
- вогнестійкі дахи
- вогнестійкі стовпи
- вогнестійкі ригелі
- вогнестійкі плити
- вогнестійкі стіни
- вогнестійкі двері
- вогнестійкі вікна
- вогнестійкі сходи
- вогнестійкі шахти ліфта
- вогнестійкі димари
- вогнестійкі вентиляційні труби
- вогнестійкі каналізаційні труби
- вогнестійкі водопровідні труби
- вогнестійкі газопровідні труби
- вогнестійкі кабельні канали

№	Позначення	Найменування	Кт.	Маса кг	Прим.
		Бетон С20	3	100	
1	Ф1.1	Ф17.9	11	500	
2	Ф1.2	Ф17	1	500	
		Бетон С20/25 В25	12	500	
		Бетон Ф17	12	500	

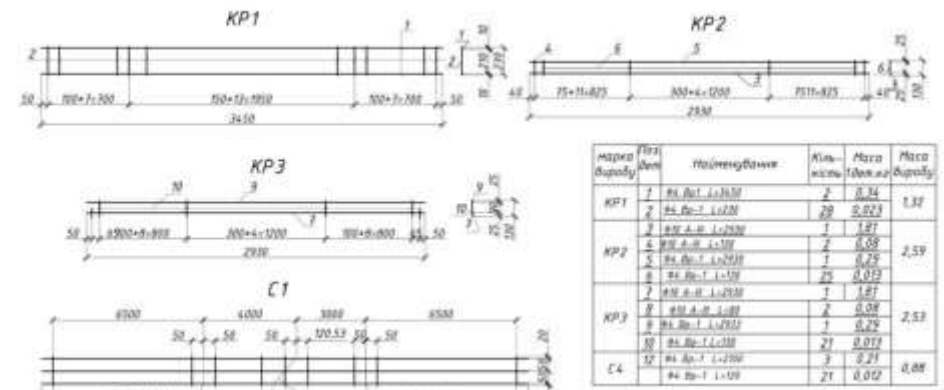
801-54.11334.09.01	
Проектна документація на будівництво об'єкта	
Об'єкт: Будівництво житлового комплексу	
Місцезнаходження: м. Київ	
№ документа	13
Дата розробки проекту	02.02.2024
Дата затвердження проекту	02.02.2024
Дата актуалізації проекту	02.02.2024



Поз.	Позначення	Найменування	Кільк.	Прим.
		Документація		
	КЗ1-1ПГ-4А-IV СК	Складальні креслення		
		Складальні одиниці		
1	КЗ1-1ПГ-4А-IV -10	Каркас плоский КР1	2	
2	-01	КР2	3	
3	-02	КР3	2	
4	КЗ1-1ПГ-4А-IV -20	Сітка С1	1	
5	-01	С2	4	
6	-02	С3	2	
7	КЗ1-1ПГ-4А-IV -30	Варів заклавний МН1	4	
		Деталі		
8	ФН4-IV L-5920	Матеріали		
		Бетон класу В25	0,9м ³	
		Арматура класу А-IV	Н.42кг	
		А-В	5,7кг	
		ВР-1	22,8кг	

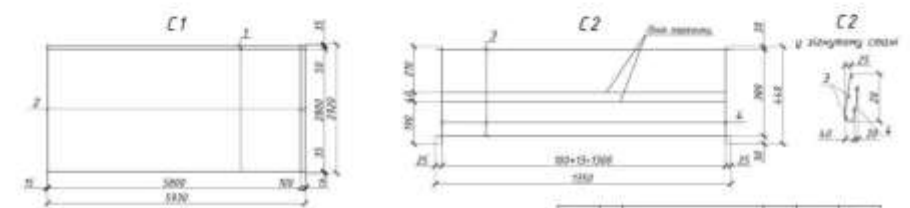
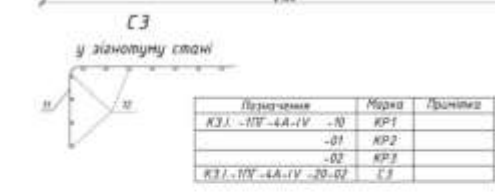


1) Слід встановити позначки;
 2) Вказати натуральні розміри, які контролюються після закінчення конструювання;
 3) Вказати позначки;
 4) Вказати позначки;
 5) Вказати позначки.



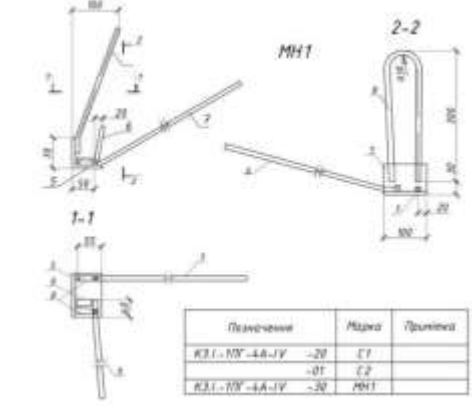
Марка	Поз.	Найменування	Кільк.	Маса	Маса
Виробу				1дек.кр.	Виробу
КР1	1	ФН.Вн.1 L=2000	2	0,34	1,32
	2	ФН.Вн.1 L=2000	20	0,023	
	3	ФН.Вн.1 L=2000	1	1,87	
КР2	4	ФН.Вн.1 L=2000	2	0,08	2,59
	5	ФН.Вн.1 L=2000	1	0,29	
	6	ФН.Вн.1 L=2000	25	0,023	
	7	ФН.Вн.1 L=2000	1	1,87	
КР3	8	ФН.Вн.1 L=2000	2	0,08	2,53
	9	ФН.Вн.1 L=2000	1	0,29	
	10	ФН.Вн.1 L=2000	21	0,023	
	12	ФН.Вн.1 L=2000	3	0,21	
С4		ФН.Вн.1 L=2000	21	0,023	0,88

1. З'являються арматурні стержні здійснювати комплексним методом зварювання



Марка	Поз.	Найменування	Кільк.	Маса	Маса
Виробу				1дек.кр.	Виробу
С1	1	ФН.Вн.1 L=2000	20	0,58	18,27
	2	ФН.Вн.1 L=2000	21	0,23	
С2	3	ФН.Вн.1 L=2000	5	0,12	1,21
	4	ФН.Вн.1 L=2000	15	0,14	
	5	ФН.Вн.1 L=2000	7	0,84	
МН1	6	ФН.Вн.1 L=2000	7	0,17	2,1
	7	ФН.Вн.1 L=2000	7	0,17	
	8	ФН.Вн.1 L=2000	7	0,17	

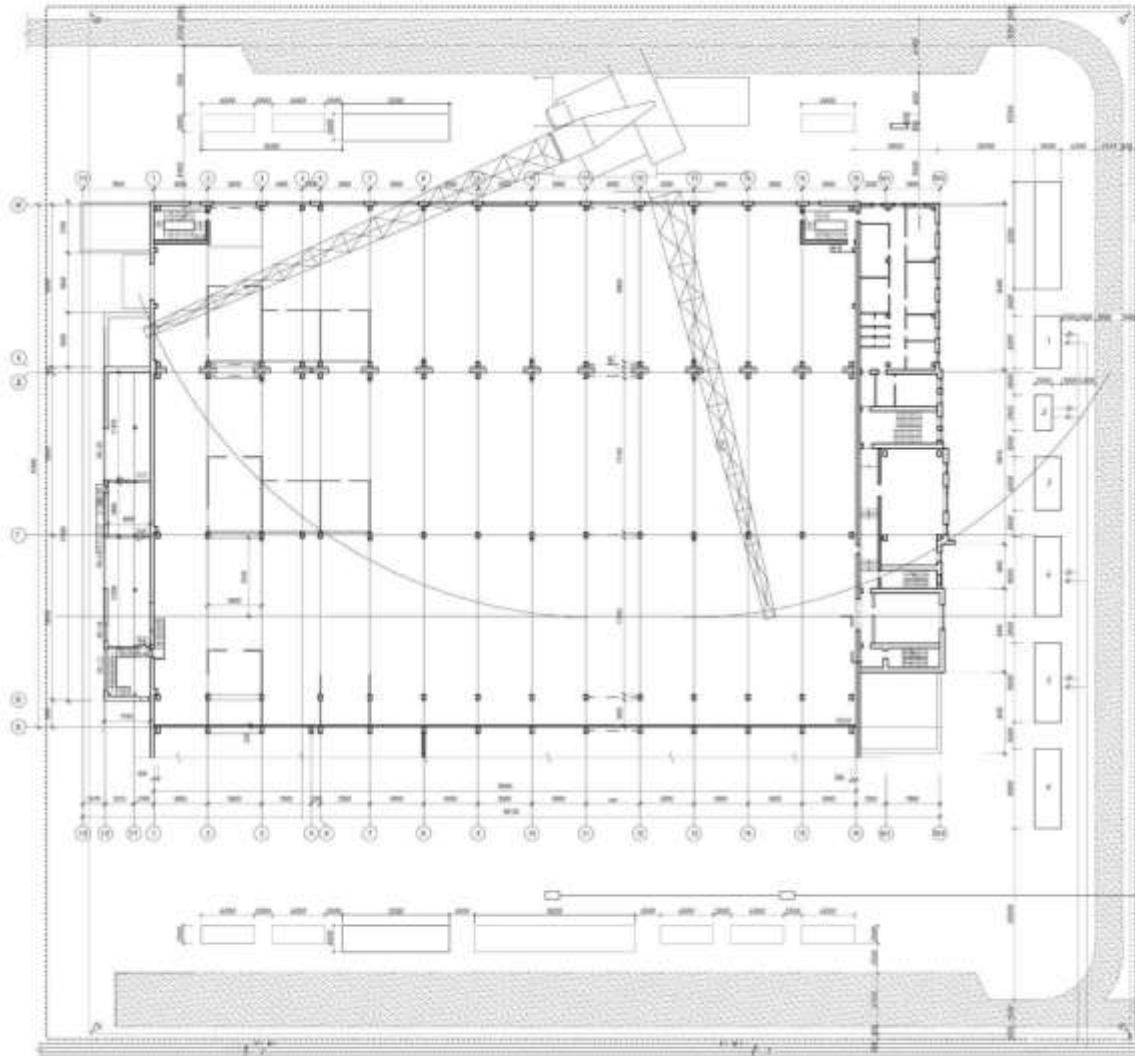
1. З'являються стержні арматури за допомогою комплексного методу зварювання;
 2. З'являються арматурні стержні з металургічним здійснювати ручним способом зварювання електродами 342 висотою від 4 до 14мм;
 3. Арматурні стержні закладаються до моменту закінчення монтажу цеху і робочих поверхів 100 мм



Позначення	Марка	Примітка
КЗ1-1ПГ-4А-IV -20	С1	
-01	С2	
КЗ1-1ПГ-4А-IV -20	МН1	

601-БМ.113934.09.МР					
Розрахункова схема в стадії експлуатації					
Вид	Поз.	Найменування	Кільк.	Маса	Маса
Виробу				1дек.кр.	Виробу
КЗ1-1ПГ-4А-IV	-10	КР1	2	0,34	1,32
-01	КР2	3	0,023		
-02	КР3	2	1,87		
КЗ1-1ПГ-4А-IV	-20	С1	1	0,58	18,27
-01	С2	4	0,12		
-02	С3	2	0,17		
КЗ1-1ПГ-4А-IV	-30	МН1	4	0,68	2,1
-01	МН1	4	0,17		
-02	МН1	4	0,17		

Об'єктний будівельний генеральний план



Умовні позначення Об'єкти електропостачання

- місце прийому розчину
- лінійна мережа
- небезпечна зона віі крану
- знак техніки безпеки
- лінійна мережа ЛЕП
- трансформаторна підстанція
- прожекторна вежа

- склади для непалючих виробів
- Об'єкти водопостачання
- постійний водозабір
- тимчасовий водозабір

Інші об'єкти

- постійна теплова мережа
- постійна каналізаційна мережа
- тимчасова каналізаційна мережа
- озарядження
- водозливи

Експлікація адміністративних та побутових приміщень

№ п/п	Найменування	Об'єм, куб. м	Кількість
1	Душова	м ³	10
2	Туалет	м ³	12
3	Гардеробна	м ³	18
4	Кімната для прийому їжі	м ³	27
5	Праробня	м ³	27
6	Диспетчерська	м ³	27

Техніко-економічні показники

№ п/п	Показник	Об'єм, куб. м	Кількість
1	Площа будівельного майданчика	м ²	5517,8
2	Площа забудови будівлі	м ²	6320
3	Площа забудови тимчасової будівлі	м ²	129
4	Периметр забудованого озарядження	м	387
5	Протяжність ліній електропередач	м	294,8
6	Протяжність ліній водопроводу	м	95
7	Протяжність ліній електропередач	м	352

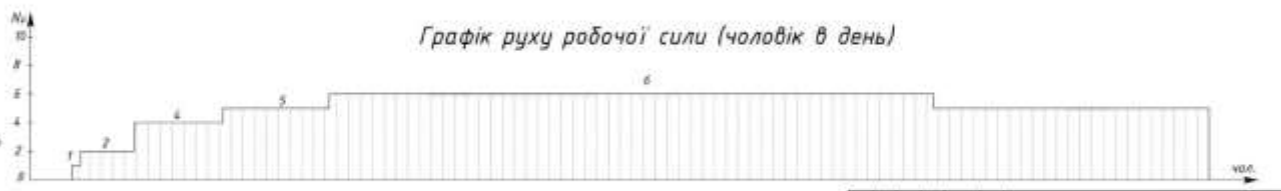
		401-БМ.113934.03.МР	
		Проектний будівельний збірник з кількісними показниками	
		Місцевість: Івано-Франківська область, м. Івано-Франківськ	
		Об'єкт: МР	
		Лист: 12	
		Знак: 13	
		Масштаб: 1:100	
		Дата: 12.12.2013	

Календарний графік виконання робіт

Найменування роботи	Об'єм робіт, м ³	Діаметр, мм	Линейна довжина, м	Тривалість робіт, дні	Склад робіт	Сума фактів	Місяць																											
							березень				квітень				травень				червень				липень				серпень							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31				
1. Зварювання і арт. розчищення швів	100 м ³	1,77	8,38	3	3	зварювання 3х-1х	3																											
2. Розроблення друку будівельних і монтажних деталей	100 м ³	6,23	11,75	6	2	зварювання 3х-1х	2																											
3. Зварювання підвісної балки	100 м ³	6,21	13,30	3	3	зварювання 3х-1х	3																											
4. Монтаж сталевої фундаментної	100 м ³	6,35	21,13	3	3	зварювання 3х-1х	3																											
5. Зварювання листових фундаментів	100 м ³	6,174	14,25	4	3	зварювання 3х-1х	3																											
6. Зварювання металевих підвісок	100 м ³	6,4	43,18	6	3	зварювання 3х-1х	3																											
7. Зварювання підвісок	100 м ³	6,41	6,88	3	3	зварювання 3х-1х	3																											
8. Зварювання калючої підвіски	100 м ³	10,16	0	2	2	зварювання 3х-1х	2																											
9. Монтаж сталеї конструктивної перекриття	100 м ³	2,45	33,7	6	2	зварювання 3х-1х	2																											
10. Зварювання деталей	100 м ³	6,84	2,38	3	3	зварювання 3х-1х	3																											
11. Зварювання металевих перекриттів	100 м ³	2,97	6,25	2	2	зварювання 3х-1х	2																											
12. Зварювання деталей металевих стовпів	100 м ³	6,77	1,8	3	3	зварювання 3х-1х	3																											
13. Зварювання металевих деталей	100 м ³	6,22	8,83	3	3	зварювання 3х-1х	3																											
14. Зварювання сталевої калючої підвіски	100 м ³	1,217	18,3	3	3	зварювання 3х-1х	3																											
15. Зварювання калючої підвіски	100 м ³	3,728	10,88	3	3	зварювання 3х-1х	3																											
16. Зварювання підвісок з калючої сталі	100 м ³	3,938	6,75	3	3	зварювання 3х-1х	3																											
17. Зварювання металевих перекриттів в один шар	100 м ³	44,45	1,20	3	3	зварювання 3х-1х	3																											
18. Зварювання металевих перекриттів	100 м ³	34,21	22,04	9	3	зварювання 3х-1х	3																											
19. Зварювання металевих перекриттів	100 м ³	33,7	2,11	2	3	зварювання 3х-1х	2																											
20. Зварювання сталеї калючої підвіски	100 м ³	42,74	10,63	12	3	зварювання 3х-1х	3																											
21. Зварювання металевих перекриттів	100 м ³	42,34	11,38	3	3	зварювання 3х-1х	3																											
22. Монтаж металевих перекриттів	100 м ³	6,91	16,88	3	3	зварювання 3х-1х	3																											
23. Монтаж металевих перекриттів	100 м ³	5,22	6,63	2	3	зварювання 3х-1х	2																											
24. Зварювання металевих перекриттів	100 м ³	11,4	21	2	3	зварювання 3х-1х	2																											
25. Зварювання металевих перекриттів	100 м ³	17,85	4,7	2	3	зварювання 3х-1х	2																											
26. Зварювання металевих перекриттів	100 м ³	16,8	11,28	12	2	зварювання 3х-1х	2																											
27. Зварювання металевих перекриттів	100 м ³	16,74	19,3	3	2	зварювання 3х-1х	2																											
28. Зварювання металевих перекриттів	100 м ³	16,8	11,28	2	2	зварювання 3х-1х	2																											
29. Зварювання металевих перекриттів	100 м ³	6,83	6,63	3	3	зварювання 3х-1х	3																											
30. Зварювання металевих перекриттів	100 м ³	6,87	30,75	3	2	зварювання 3х-1х	2																											
31. Зварювання металевих перекриттів	100 м ³	3,80	23,25	3	2	зварювання 3х-1х	2																											
32. Інші роботи на об'єкті	0	28	-	28	-	зварювання	-																											

Показники календарного графіку

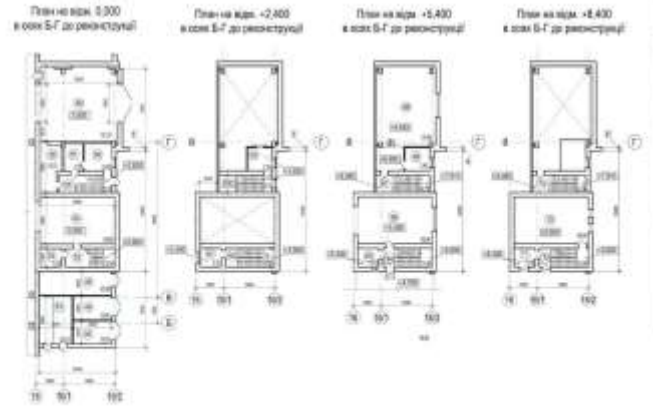
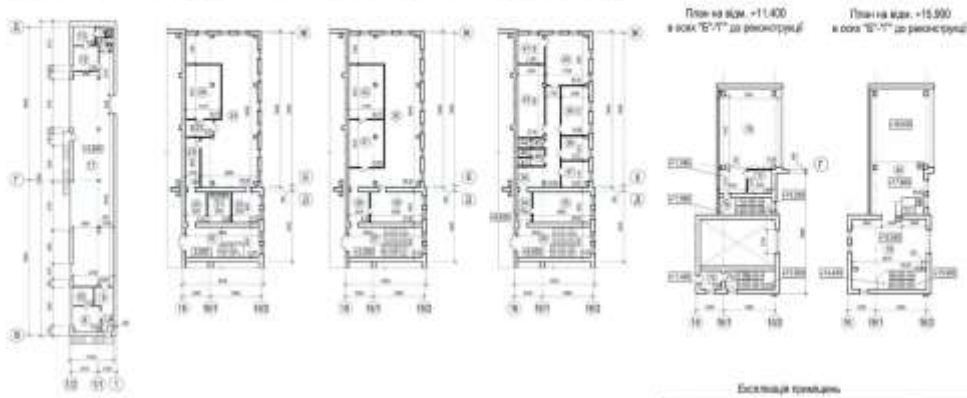
- Загальна трудомісткість
 $Q_{\Sigma} = 885,22$ люд.-змін
- Тривалість будівництва $T_{\Sigma} = 128$ днів
- Середня потреба робітників
 $N_{\text{ср}} = Q_{\Sigma} / T_{\Sigma} = 885,22 / 128 = 6,92$ чол. в день
- Максимальна потреба в робітниках
 $N_{\text{макс}} = 6$ чол. в день
- Коефіцієнт нерівності
 $\alpha = N_{\text{макс}} / N_{\text{ср}} = 6 / 6,92 = 0,87$



601-6M.113934.00.MP		Розроблення будівельних і монтажних деталей	
Вид роботи	Об'єм	Тривалість	Деталь
Зварювання	885,22	128	MP 13 13
Монтаж	28	28	
Інші роботи	0	0	



План на вис. +4.500 в осі В-В до реконструкції План на вис. 0.000 в осі Д-Ж до реконструкції План на вис. +3.500 в осі Д-Ж до реконструкції План на вис. +6.800 в осі Д-Ж до реконструкції

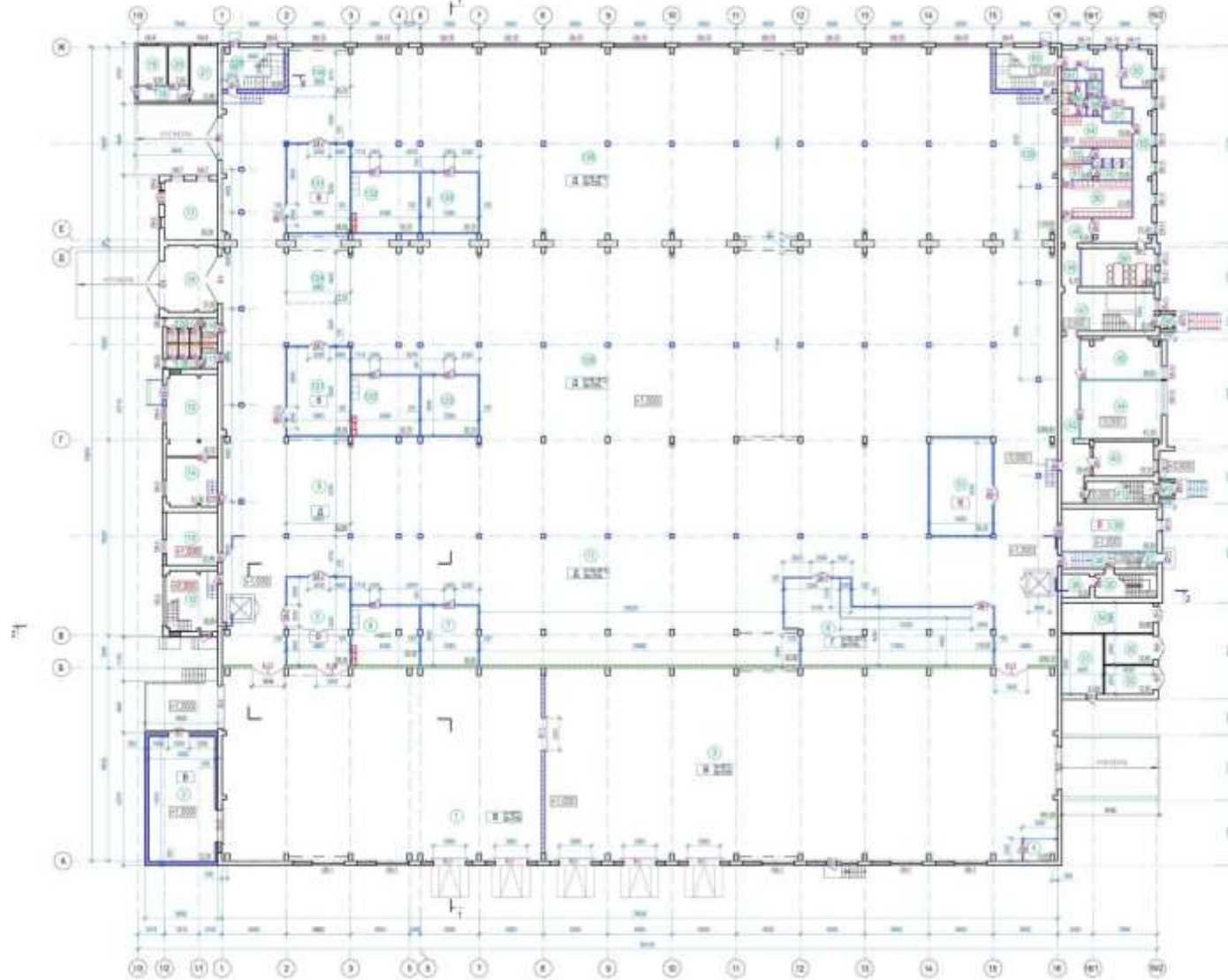


Експлікація приміщень

№	Назва приміщення	Площа м ²	Вис. приміщення
01	Коридор	10,21	3,00
02	Коридор	10,00	3,00
03	Коридор	10,00	3,00
04	Коридор	10,00	3,00
05	Коридор	10,00	3,00
06	Коридор	10,00	3,00
07	Коридор	10,00	3,00
08	Коридор	10,00	3,00
09	Коридор	10,00	3,00
10	Коридор	10,00	3,00
11	Коридор	10,00	3,00
12	Коридор	10,00	3,00
13	Коридор	10,00	3,00
14	Коридор	10,00	3,00
15	Коридор	10,00	3,00
16	Коридор	10,00	3,00
17	Коридор	10,00	3,00
18	Коридор	10,00	3,00
19	Коридор	10,00	3,00
20	Коридор	10,00	3,00
21	Коридор	10,00	3,00
22	Коридор	10,00	3,00
23	Коридор	10,00	3,00
24	Коридор	10,00	3,00
25	Коридор	10,00	3,00
26	Коридор	10,00	3,00
27	Коридор	10,00	3,00
28	Коридор	10,00	3,00
29	Коридор	10,00	3,00
30	Коридор	10,00	3,00

№	№	№	№	№	№
1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36
37	38	39	40	41	42
43	44	45	46	47	48
49	50	51	52	53	54
55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66
67	68	69	70	71	72
73	74	75	76	77	78
79	80	81	82	83	84
85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96
97	98	99	100	101	102

План на відм. +1,000 після реконструкції



- Профнастил ТР-20 — 20 мм
- плівка втробар'єр
- Утеплювач: мінеральна вата
- PANELOCK або SUPERLOCK — 100 мм
- Z-профіль 50x32x1 мм, крок 600мм — 20 мм
- хіт-стрічка 40x40x1 мм, крок 600мм — 20 мм
- Бетон — 400 мм



Вузол утеплення зовнішньої стіни

Експлікація приміщень

№ приміщення	Найменування	Площа м ²	Кат. приміщ.
0	Осередок виробничих приміщень (за відм. +1,000)	5,00	
1	Склад харчових	544,88	9
2	Автоматична лінія харчових	72,30	9
3	Склад технічної продукції	851,88	9
4	Приміщення для харчових	6,00	
5	Відділення для розпакування	48,20	9
6	Відділення для миття тари та інструменту	36,30	
7	Відділення для збирання тари	36,00	
8	Відділення для миття тари	118,00	7
9	Рецептурне відділення	52,00	
10	Відділення для улаштування відділення	64,10	9
11	Діагностичне приміщення (за відм. +1,000)	1286,10	5
12	Діагностичне приміщення (за відм. +1,000)	6,00	
13	Склад тари	36,40	
14	Приміщення вантажів	23,40	
15	Приміщення харчових сміття	21,00	
16	Резервна кімната	36,70	
17	Каніона	31,80	
18	Матеріальний склад	36,30	
19	Каніона	6,00	
20	Службові приміщення	9,90	
21	Службові приміщення	7,30	
22	Службові приміщення	15,80	
23	Склад тари	6,00	
24	Діагностичне приміщення	38,10	
25	Телекомунікації	27,40	
26	Діагностичне приміщення	57,70	
27	Осередок виробничих приміщень (за відм. +1,100)	5,00	
28	Відділення для розпакування	48,20	9
29	Відділення для миття тари та інструменту	36,30	
30	Відділення для збирання тари	36,00	
31	Рецептурне відділення	52,00	
32	Діагностичне приміщення (за відм. +1,000)	1443,00	5
33	Адміністративне приміщення (за відм. +1,000)		
34	Розподільчий пристрій 0,4 кВ	21,70	
35	Розподільчий пристрій 0,4 кВ	12,00	
36	Трансформатор Т1	15,00	
37	Трансформатор Т2	23,00	
38	Склад тари	12,70	
39	Приміщення для збирання тари та інструменту	5,70	
40	Тайфу	2,20	
41	Каніона	15,70	
42	Приміщення для збирання сміття, напір та порожнього харчування	38,20	9
43	Тайфу	1,80	
44	Склад тари	12,80	
45	Каніона	26,40	
46	Каніона	15,10	
47	Приміщення харчових	41,10	
48	Приміщення харчових сміття	38,30	
49	Тайфу	1,80	
50	Склад тари	31,00	
51	Каніона	6,10	
52	Каніона	6,00	
53	Лазовий пристрій та допоміжний простір (21 м ²)	21,90	
54	Тайфу	2,80	
55	Діагностичне приміщення	13,00	
56	Тайфу	4,00	
57	Лазовий пристрій	16,60	
58	Каніона	31,00	
59	Каніона	24,30	
60	Каніона	3,10	

		601-EM.110334.09.MP	
		Розробник: Інженер С.М. Сидоренко	
		Виконавець: Інженер С.М. Сидоренко	
Вид проекту	Масштаб	Лист №	Кількість
Розробка	1:100	MP	4
Виконавець	С.М. Сидоренко	MP	13
Відомо	С.М. Сидоренко	MP	13

