

Міністерство освіти і науки України
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя
(повне найменування вищого навчального закладу)

Факультет інженерії машин, споруд та технологій
(назва факультету)

Кафедра будівельної механіки
(повна назва кафедри)

ПОЯСНОВАЛЬНА ЗАПИСКА

до дипломної роботи

Магістр

(освітній ступінь (освітньо-кваліфікаційний рівень))

на тему:

Проект готелю в с. Поляниця

з дослідженням монолітного залізобетонного перекриття

Виконав: студент (ка) 6 курсу, групи МБмз-61

спеціальності (напряму підготовки) _____

192 Будівництво та цивільна інженерія

(шифр і назва спеціальності (напряму підготовки))

Лубяницький Р.С.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Керівник

Ковальчук Я.О.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Нормоконтроль

Данильченко С.М.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Рецензент

Лупійчук С.І.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Міністерство освіти і науки України
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя
(повне найменування вищого навчального закладу)

Факультет інженерії машин, споруд та технологій
Кафедра будівельної механіки
Освітній ступінь магістр
Напрямок підготовки _____
(шифр і назва)
Спеціальність 192 Будівництво та цивільна інженерія
(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри Будівельної механіки

Ковальчук Я.О.

« _____ » _____ 201__ р.

ЗАВДАННЯ
НА ДИПЛОМНИЙ РОБОТУ СТУДЕНТУ

Луб'яницький Роман Сергійович

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту (роботи) Проект готелю в с. Поляниця з дослідженням монолітного залізобетонного перекриття

Керівник проекту (роботи) к.т.н., доц. Ковальчук Ярослав Олексійович
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

Затверджені наказом по університету від «29» серпня 2019 року №4/7-739

2. Термін подання студентом проекту (роботи) 13.12.2019

3. Вихідні дані до проекту (роботи) Завдання на проектування

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)
Вступ, Архітектурно-будівельний розділ, Розрахунково- конструктивний розділ, Технологія та організація будівельного виробництва, Наукова частина, Спеціальна частина, Організаційно-економічна частина, Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях, Екологія, Висновки, Бібліографія

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень, слайдів)
Генплан, Фасади, Розрізи, Плани поверхів, Конструктивні схеми, Схеми армування, Детальні вузли, календарний план, Технологічні карти

6. Консультанти розділів проекту (роботи)

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Архітектурно-будівельний	К.т.н., доц. Ковальчук Я.О.		
Розрахунково- конструктив.	К.т.н., доц. Ковальчук Я.О.		
Техн. і орган. буд. виробництва	К.т.н., доц. Ковальчук Я.О.		
Наукова частина	К.т.н., доц. Ковальчук Я.О.		
Спеціальна частина	К.т.н., доц. Ковальчук Я.О.		
Організаційно- економічна	Д.е.н. доц. Мельник Л.М.		
Охорона праці	К.т.н., доц. Каспрук В.Б.		
Безпека в надзвичайних ситуаціях	Ст. викл. Клепчик В.М.		
Екологія	К.т.н., доц. Лясота О.М.		

7. Дата видачі завдання

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проекту (роботи)	Термін виконання етапів проекту (роботи)	Примітка
1	Архітектурно-будівельний розділ	12.09.19	
	Креслення до розділу	25.09.19	
	Розрахунково-конструктивний розділ	05.10.19	
	Креслення до розділу	16.10.19	
	Технологія та організація будівельного виробництва	20.10.19	
	Креслення до розділу	25.10.19	
	Наукова частина	04.11.19	
	Спеціальна частина	09.11.19	
	Організаційно-економічна частина	16.11.19	
	Безпека в надзвичайних ситуаціях	25.11.19	
	Екологія	01.12.19	
	Охорона праці	05.12.19	

Студент _____

(підпис)

Лубяницький Роман Сергійович _____

(прізвище та ініціали)

Керівник проекту (роботи) _____

(підпис)

Ковальчук Ярослав Олексійович _____

(прізвище та ініціали)

ЗМІСТ

1	АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНИЙ РОЗДІЛ	6
1.1	Загальні вказівки	6
1.2	Рішення генерального плану.....	6
1.3	Загальна характеристика проектованої будівлі	8
1.4	Об'ємно-планувальне рішення.....	8
1.5	Теплотехнічний розрахунок.....	9
1.5.1	Розрахунок зовнішнього стінового огороження	9
1.5.2	Розрахунок покриття.....	11
1.6	Конструктивні рішення	12
1.7	Зовнішня обробка.....	15
1.8	Внутрішнє оздоблення.....	16
1.9	Спеціальні вимоги і заходи	19
1.10	Інженерне обладнання	19
1.11	Основні будівельні показники	20
2	РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТИВНИЙ РОЗДІЛ	21
2.1	Завдання на проектування.....	21
2.2	Статичний розрахунок.....	22
2.3	Підбір перерізу	24
2.4	Розрахунок міцності нормального перерізу	25
2.5	Розрахунок міцності перерізів, нахилених до поздовжньої осі панелі	29
2.6	Розрахунок на утворення тріщин, нормальних до поздовжньої осі панелі .	32
2.7	Розрахунок на розкриття тріщин в перерізі, нормальному до поздовжньої осі елемента	35
2.8	Розрахунок на утворення тріщин перерізів, нахилених до поздовжньої осі панелі	39

2.9 Розрахунок за деформаціями	40
2.10 Перевірка міцності панелі на зусилля, що виникають в стадії виготовлення, транспортування і монтажу.....	42
3 ТЕХНОЛОГІЯ І ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВЕЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА	45
3.1 Загальні вказівки	45
3.2 Технологічні карти.....	46
3.2.1 Технологічна карта на розробку котловану	46
3.2.1.1 Організація і технологія будівельного процесу	46
3.2.1.2 Вимоги, що пред'являються до якості робіт з улаштування котлованів	48
3.2.2 Технологічна карта на бетонування монолітних залізобетонних ростверків	48
3.2.2.1 Організація і технологія будівельного процесу.....	48
3.2.2.2 Вимога до якості і приймання робіт.....	53
3.2.2.3 Вибір оптимального рішення бетонних і залізобетонних робіт при бетонуванні монолітного залізобетонного ростверку	55
3.3 Календарний план будівництва	57
3.4 Розрахунок складу комплексної бригади	58
3.5 Будгенплан	61
3.5.1 Розрахунок складських приміщень і майданчиків	61
3.5.2 Розрахунок площ тимчасових будівель	65
4. Наукова частина	67
Дослідження деформативності монолітного залізобетонного перекриття.....	67
Вступ.....	67
Огляд літератури	67
Мета досліджень.....	68

Методика досліджень	68
Висновки	77
<i>Рис. 8. Графіки прогинів дослідних 5 ПОРІВНЯННЯ ВАРІАНТІВ</i>	77
5.1 Порівняння варіантів гідроізоляційного килима	78
5.2 Оцінка ефективності конструктивних рішень	81
5.3 Розрахунок тривалості покрівельних робіт	81
5.4 Техніко-економічні показники всього об'єм	82
6. Організаційно-економічна частина	85
7. Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях	100
7.1 Охорона праці	100
7.1.1 Охорона праці при проведенні земляних робіт	101
7.1.2 Охорона праці при проведенні монтажних робіт	102
7.1.3 Охорона праці при проведенні покрівельних робіт.	103
7.1.4 Розрахунок кондиціонування для приміщень	104
готелю	104
8. Екологія	106
8.1 Заходи щодо зменшення негативного впливу на довкілля.....	106
при будівництві готелю в с. Поляниця	106
Бібліографія:	111

1 АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНИЙ РОЗДІЛ

1.1 Загальні вказівки

Ділянка проєктованого готелю розташована в с. Поляниця Яремчанської міської ради.

Природні умови:

Нормативні дані відповідно до ДСТУ-Н Б В.1.1-27 2010 для м. Яремче:

- кліматичний район - 3Б;
- річна кількість опадів - 722 мм;
- нормативна глибина промерзання ґрунту - 0,8 м;
- сейсмічність району будівництва - 8 балів;
- переважний напрямок вітру - східний;
- тиск вітру - 53кг / м²;
- вага снігового покриву - 75 кг / м²;
- середньомісячна відносна вологість повітря найбільш теплого місяця 65%;
- розрахункова зимова температура зовнішнього повітря -19° С;
- майданчик складена непросадочний ґрунтами, суглинками;
- ґрунтові води виявлені на глибині 15-16 м.

За відносну оцінку 0.000 прийнято рівень чистої підлоги 1-го поверху будівлі, що відповідає абсолютній відмітці по генплану.

Технічні рішення, прийняті в кресленнях, відповідають вимогам екологічних, санітарно-технічних, протипожежних та інших норм, що діють на території України.

Благоустрій виконувати відповідно до креслень марки ГП.

1.2 Рішення генерального плану

Ділянка, відведена під будівництво готелю, розміщується у плавнях с. Поляниця на вільній від забудови території.

Територія являє собою майданчик, вільний від забудови і інженерних комунікацій, що підлягають виносу.

Майданчик будівництва характеризується такими даними:

- рельєф ділянки забудови спокійний, має зниження в південному напрямку;
- паводковими і іншими поверхневими водами не затоплюється;

Транспортне обслуговування готелю здійснюється з існуючої автодороги. Навколо будівлі передбачено об'їзд з твердим покриттям.

Розміри елементів генерального плану прийняті з урахуванням розміщення інженерних мереж, автодоріг, тротуарів, елементів озеленення, а також відповідно до санітарних і протипожежних норм і правил.

Проект вертикального планування виконаний відповідно до вимог архітектурно-планувального рішення майданчики під готель, поверхневого водовідведення та конструктивних особливостей. Поверхня планованої території рівна. Абсолютні позначки змінюються від 48,25 до 49,20.

В основу проекту покладено метод суцільного планування, який забезпечує сприятливі умови для відведення поверхневих вод. Відведення дощових і талих вод від будівель і споруд передбачається по спланованій поверхні в знижені точки рельєфу. Прийняті проектні ухили спланованої поверхні захищають територію від розмиву дощовими і талими водами.

До початку будівництва передбачається зняття рослинного шару завтовшки 0,25 м. для цілей рекультивації.

Проїзди і автостоянка запроектовані з монолітного бетону. Тротуари і майданчики для пішохідного руху виконуються з бетонних тротуарних плиток.

Дендрологічне рішення ділянки готелю підпорядковане архітектурно - планувальному вирішенню території та архітектурі будівлі.

Проектом передбачається посадка дерев і чагарників вздовж автодоріг та тротуарів.

Орієнтація приміщень відповідає нормам. Санітарні та протипожежні розриви між поручозташованими будівлями витримані.

Основні показники по генеральному плану:

- поверховість - 9;
- клас будівлі - I;
- ступінь вогнестійкості - II.

1.3 Загальна характеристика проекрованої будівлі

Проектована будівля це готель на шістсот місць. Будівля зводиться в 9 поверхів, із звичайної глиняної цегли повнотілої і пустотілої.

Функціональною вимогою будівлі є перебування людей довгий час, з цією метою готель запроектовано за всіма нормами і правилами будівництва.

Архітектурно-художні якості будівлі визначені естетичними критеріями краси.

Готель запроектовано з усіма необхідними видами інженерного забезпечення: опаленням, гарячим водопостачанням, водопроводом, каналізацією, вентиляцією, електропостачанням, зв'язком і сигналізацією.

1.4 Об'ємно-планувальне рішення

Об'ємно-просторова композиція готелю вирішена з двох основних частин: житлової та ресторанної, з'єднаних між собою критим 2-х поверховим переходом.

Житлова частина готелю 9-ти поверховий будинок з ускладненою пластичною формою плану поверхів. Головний вхід і вестибюль готелю запроектований на 1-му поверсі, в 2-х поверховій прибудові трапецієподібної форми. У вестибюльній групі на 1-му поверсі розташовані приміщення прийому, оформлення і обслуговування клієнтів, сходово-ліфтового холу, адміністративні та конторські приміщення, пошта, ощадкаса, перукарня, пункт прокату, приміщення ремонту взуття та одягу і т.д. Детальніше номенклатура приміщень вказана на планах поверхів на аркушах графічної частини проекту. Всі ці приміщення згруповані за функціональними ознаками, які дали можливість організувати чіткі технологічні взаємозв'язки, підвищити комфорт і зручність експлуатації готелю. Висота 1-го поверху прийнята 4,2 м.

Завантажувальне приміщення, склади, центральна білизняна, допоміжні і технічні приміщення, і інші запроектовані в цокольному поверсі.

Завантаження житлової та ресторанної частин здійснюється через критий дебаркадер, що з'єднує цокольні поверхи готелю й ресторану.

Житлові кімнати розташовуються з 2-х сторін загального коридору починаючи з 2-го поверху готелю. На 2,3,4,5 поверхах розміщуються однокімнатні номери на 2-і людини, на 6,7,8 однокімнатні номери на одну людину з лоджіями, і на 9 поверсі - номери "люкс" - двокімнатні.

Висота житлових поверхів - 2,8 м.

Для відвідувачів, які не проживають в готелі є окремий вхід в ресторан з боку пішохідного бульвару.

Всі зовнішні поверхні цегляних конструкцій облицьовуються сайдингом.

У готелі запроектовані наступні номери:

- однокімнатних на одну людину - 176
- однокімнатних на 2-і людини - 198
- двокімнатних "люкс" на 2 особи - 16.

1.5 Теплотехнічний розрахунок

1.5.1 Розрахунок зовнішнього стінового огородження

Викреслюємо конструкцію стіни і призначаємо товщину шарів (δ):



Рисунок 1.1 -Конструкція зовнішньої стіни

Згідно ДСТУ-Н Б В.1.1-27 2010 - Загальні положення експлуатації - Б, зона вологості - 3.

Градусо-добу опалювального періоду (ГСОП), °С добу, визначаємо за формулою

$$\text{ГСОП} = (t_b - t_{\text{от.пер.}}) Z_{\text{от.пер.}}, \quad (1.1)$$

$$\text{ГСОП} = (20 - (-1,5)) \cdot 152 = 3268.$$

Інтерполюючи, визначаємо необхідний опір теплопередачі з умови енергозбереження для стіни $R_0^{mp} = 2,107 \text{ м}^2 \cdot \text{°С/Вт}$.

Необхідний опір теплопередачі R_0^{mp} , $\text{м}^2 \cdot \text{°С/Вт}$, огорожувальних конструкцій (за винятком світлопрозорих), з умови санітарно-гігієнічних і комфортних умов, визначають за формулою

$$R_0^{mp} = \frac{n \cdot (t_g - t_n)}{\Delta t_n \alpha_g}, \quad (1.2)$$

$$R_0^{mp} = \frac{1 \cdot (20 - (-19))}{4,5 \cdot 8,7} = 0,99.$$

Приймаємо найбільше значення, тобто R_0^{mp} , то єсть $2,107 \text{ м}^2 \cdot \text{°С/Вт}$.

Термічний опір R , $\text{м}^2 \cdot \text{°С/Вт}$, багат шарової огорожувальної конструкції слід визначати за формулою

$$R = \sum \frac{\delta_i}{\lambda_i}, \quad (1.3)$$

Для тришарового стінового огородження

$$R = \frac{0,51}{0,47} + \frac{0,06}{0,091} + \frac{0,102}{0,38} = 2,01,$$

Опір теплопередачі R_o , $\text{м}^2 \cdot \text{°С/Вт}$, що обгороджує конструкції слід визначати за формулою

$$R_o = \frac{1}{\alpha_g} + R + \frac{1}{\alpha_n}, \quad (1.4)$$

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + 2,01 + \frac{1}{23} = 2,17.$$

Так як $R_0^{mp} = 2,107 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт} < R_0 = 2,17 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$, то дана конструкція стіни задовольняє розрахунку.

1.5.2 Розрахунок покриття

Викреслюємо конструкцію покриття і призначаємо товщину шарів (δ):

За табл.4 , інтерполюючи, визначаємо необхідний опір теплопередачі з умови енергозбереження для покриття $R_0^{mp} = 2,44 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$.

Необхідний опір теплопередачі R_0^{mp} , $\text{м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$, покриття з умови санітарно-гігієнічних і комфортних умов, за формулою (1.2)

$$R_0^{mp} = \frac{1 \cdot (20 - (-19))}{4,0 \cdot 8,7} = 1,12. \quad (1.5)$$



Рис. 1.2 - Конструкція покриття

Приймаємо найбільше значення, тобто R_0^{mp} , то єсть $2,44 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$.

Термічний опір багат шарового покриття R_k , $\text{м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$, визначаємо за формулою (1.3)

$$R = \frac{0,02}{0,17} + \frac{0,04}{0,93} + \frac{0,3}{0,14} + \frac{0,005}{0,17} + \frac{0,010}{0,93} + \frac{0,22}{1,69} = 2,5, \quad (1.6)$$

Опір теплопередачі R_0 , $\text{м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$, покриття, визначаємо за формулою (1.4)

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + 2,5 + \frac{1}{23} = 2,66. \quad (1.7)$$

Так як $R_0^{mp} = 2,44 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт} < R_0 = 2,66 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$, то дана конструкція покриття задовольняє розрахунку.

1.6 Конструктивні рішення

Конструктивна схема будівлі характеризується цегляними поперечними несучими стінами.

Стійкість будівлі забезпечується жорсткістю несучих конструкцій, пов'язаних між собою збірними залізобетонними панелями перекриттів.

Фундаменти. Грунтові води виявлені на глибині 5м.

Грунтові води володіють сульфатною агресивністю (сильно-агресивні).

Грунти - сильноагресивні по відношенню до залізобетону, азбестоцементу та металу, як основа під пальові фундаменти використовується глина темно-бура

Фундаменти – пальові марки С12-30 - зі збірних залізобетонних забивних призматичних паль - стійок перерізом 30 x 30 см довжиною 12 м з монолітним залізобетонним ростверком, площа поперечного перерізу палі 0,09 м², периметр поперечного перерізу палі 1,2 м.

Сполучення ростверку зі палями - жорстке - з закладенням в ростверк випусків арматури на довжину 50 см.

Збірні залізобетонні палі - стійки забиваються в заздалегідь пробурені свердловини діаметром 25 см і опираються на шар глин твердої консистенції зі ступенем вологості $G = 0,87$. Несуча здатність палі - 50 т. Свердловини пробурюються до шару глин твердої консистенції.

Нижній кінець палі занурюється в несучий шар не менш ніж 1м і до сполучення паль із ростверком залишається не менше 0,5м.

Збірні залізобетонні палі і монолітні залізобетонні ростверки виготовити з бетону підвищеної щільності на сульфатостійкому портландцементі.

Під ростверки виконати подушки з щебеню, втрамбованного в ґрунт, з проливанням бітумом. Товщина подушки - 5 см.

Всі поверхні ростверків, що контактують з ґрунтом, покрити гарячим бітумом за 2 рази.

Стіни техпідпілля. Зі збірних бетонних блоків марки «ФС» за серією 1.116-1. Рівень ґрунтових вод прийнятий нижче подошви фундаментів.

Стіни і перегородки. Зовнішні стіни товщиною 64 та 51 см - із звичайної глиняної цегли повнотілої і пустотілої.

Внутрішні стіни товщиною 38 см - із звичайної глиняної цегли.

Перекрыття та покриття. Перекрыття запроектовані з збірних залізобетонних панелей з круглими порожнинами по серії 1.141-1 вип. 60, 63; серії 1.241-1 вип. 27.

Укладання панелей на стіни виконувати по попередньо вирівняних за рівнем цементному розчині марки 50. Шви між панелями перекрыття повинні бути ретельно на всю висоту панелі заповнені цементним розчином марки 100. Належна заливка швів між елементами перекрыттів обов'язкова, так як при розрахунку залізобетонних перекрыттів місцеві зосереджені навантаження враховувалися розподіленими на ширину декількох панелей перекрыття, пов'язаних заливкою швів, згідно ДБН В.2.6-98:2009. Крім того, необхідність своєчасної та належної заливки швів впливає з роботу міжповерхових перекрыттів в загальній просторовій роботі будівлі, їх роботи в забезпеченні жорсткості загальної стійкості будівлі і необхідної звукоізоляції.

Отвори шириною до 150 мм в панелях перекрыттів для пропуску стояків опалення виконуються в межах пустот за місцем, не зменшуючи жорсткості ребер.

Сходи. Сходи - зі збірних залізобетонних сходових маршів по ДСТУ Б В.2.6-52: 2008. Сходи до ліфтового холу з індивідуальних збірних залізобетонних сходинок з облицюванням мармуром.

Вікна. Вікна - прийняті з роздільними стулками по ДСТУ Б В.2.6-15: 2011 Вікна на 1 - 9-му поверсі - металопластикові.

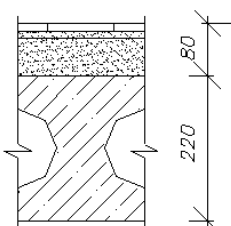
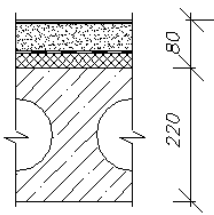
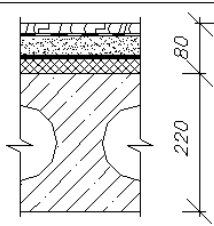
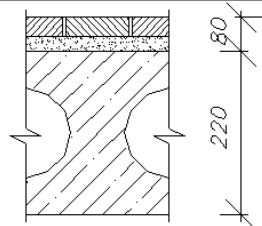
Двері. Двері зовнішні та внутрішні прийняті по ДСТУ Б В.2.6-15: 2011. Двері в підвалі - металеві, на 1 - 9-му поверсі і зовнішні металопластикові.

Підлоги. Підлоги - запроектовані по серії 2.244-1 вип.4 - 3 лінолеуму, мармурових плит, керамічні, паркетні.

Дах. Покрівля - з внутрішнім водовідведенням. Гідроізоляція - з 4-х шарів євроруберойду з ухилом 2,5%, з захисним шаром з гравію на бітумній мастиці «Техноеласту». Утеплювач - керамзитовий гравій з $\gamma_0 = 500 \text{ кг/м}^3$.

Таблиця 1.1

Експлікація підлог

№ п/п	Схема підлоги	Елементи підлоги і їх товщина	Площа підлоги, м ²
1		Покриття підлоги з керамічної плитки Прошарок і заповнення швів з цементно-піщаного розчину М150 - 57 Стяжка з цементно-піщаного розчину М150 - 57 Гідроізоляція - 1 шар руберойду Залізобетонна плита перекриття - 220	217,0
2		Покриття підлоги з лінолеуму Прошарок з швидкотвердіючої мастики на водостійких в'язучих - 1 Стяжка з легкого бетону класу В7,5 g = 1200 кг / м ³ - 50 Звукоізоляційний шар з деревоволокнистих плит марки М-2 і М-3 g = 250 кг / м ³ - 24 Залізобетонна плита перекриття - 220	493,0
3		Покриття підлоги з штучного паркету Прошарок з швидкотвердіючої мастики на водостійких в'язучих - 1 Стяжка з цементно-піщаного розчину М150 - 40 Гідроізоляція - 1 шар руберойду Вирішення комплексних шар з деревоволокнистих плит марки М-2 і М-3 g = 250 кг / м ³ - 24 Залізобетонна плита перекриття - 220	2370,5
4		Покриття підлоги з мармурових плит - 25 Прошарок і заповнення швів з цементно-піщаного розчину М150 - 55 Залізобетонна плита перекриття - 220	350,0

1.7 Зовнішня обробка

Цоколь - облицювання природним каменем.

Зовнішні стіни - оздоблення фасаду сайдингом.

Вікна, вітражі та двері - металопластикові.

1.8 Внутрішнє оздоблення

Таблиця 1.2

Відомість внутрішнього оздоблення

Найменування приміщень	Підлога	Стеля	Стіни і перегородки
1	2	3	4
Перший поверх			
Громадські організації Коридори	Паркет	Високоякісне водоемульсійне пофарбування	Високоякісне оштукатурення декоративним розчином
Плановий відділ Гол. бухгалтер Бухгалтерія Каса Архів Швейцар Документи Порт'є Адміністратор Відділ зв'язку Телетайп Гол. інженер Зам. директора Приймальна Директор Відділ кадрів	Паркет	Високоякісне водоемульсійне пофарбування	Високоякісне водоемульсійне пофарбування
Ст. покоївка комірник Гол. диспетчер. Персонал диспетчер.	Паркет	Високоякісне водоемульсійне пофарбування	Високоякісне масляне пофарбування
Мед. пункт	Паркет	Високоякісне водоемульсійне пофарбування	Керамічна плитка
Приміщення двірника Апаратна Ремонт одягу Ремонт взуття	Лінолеум	Високоякісне водоемульсійне пофарбування	Високоякісне масляне пофарбування

Продовження таблиці 1.2

Перукарня Ощадкаса Гардероб Прийом в хімчистку Пункт прокату	Лінолеум	Високоякісне водоемульсійне пофарбування	Високоякісне оштукатурення декоративним розчином
Спец. кімнати	Лінолеум	Високоякісне водоемульсійне пофарбування	Високоякісне водоемульсійне пофарбування
Фотолабораторія	Лінолеум	Високоякісне водоемульсійне пофарбування	Керамічна плитка
Коридор в осях 14-17	Лінолеум	Високоякісне водоемульсійне пофарбування	Водоемульсійне пофарбування
Сходова клітка в осях 14-15, Ж-И	Мрамурові плити	Високоякісне водоемульсійне пофарбування	Водоемульсійне пофарбування
Вестибюль	Мраморные плити	Подвесной потолок	Високоякісне оштукатурення декоративним розчином
Санвузли	Керамическая плитка	Високоякісне водоемульсійне пофарбування	Керамічна плитка
Другий поверх			
Підсобні приміщення	Лінолеум	Високоякісне водоемульсійне пофарбування	Високоякісне масляне пофарбування
Зал буфету Фойє Червоний куточок ліфтового холу Коридори Перехід в ресторан Кімната черг. персоналу Чистка, прасування Номери (42 номери): житлова площа, Передпокій	Паркет	Високоякісне водоемульсійне пофарбування	Високоякісне оштукатурення декоративним розчином
Номери (42 номери): санвузол	Керамічна плитка	Високоякісне водоемульсійне пофарбування	Керамічна плитка
Мийка	Керамічна плитка	Високоякісне водоемульсійне пофарбування	Керамічна плитка
Сходова клітка в осях 14-15 Сходові клітки в осях 2-3, 5-6, 25-26, 28-29	Мрамурові плити	Високоякісне водоемульсійне пофарбування	Водоемульсійне пофарбування

1.9 Спеціальні вимоги і заходи

1.10 Інженерне обладнання

Теплопостачання. Підключення системи теплопостачання передбачене до існуючої теплової мережі. Прокладання тепломережі передбачене підземне в непрохідних лоткових каналах. Трубопроводи тепломережі прийняті сталеві електрозварні ДСТУ 10704-91 і сталеві безшовні ДСТУ 8732-78 (діаметр 133x4,5).

Опалення. Проект опалення виконаний для розрахункової температури зовнішнього повітря $T_n^0 = -22^\circ\text{C}$. Джерелом теплопостачання є вода температурою 105-70 °С від ЦТМ. Введення тепломережі здійснюється в підпіллі, де розміщений тепловий вузол. Підключення систем опалення до теплових мереж - безпосереднє, без підмішування. У будівлі запроектована тупикова однотрубна проточна система опалення з нижнім розведенням з П-подібними стояками. Ввідні і зворотні магістралі монтуються на зварюванні труб з ухилом 0,002. Відключення системи передбачено в тепловому вузлі на вводі тепломережі.

Вентиляція. У приміщеннях готелю передбачена загальнообмінна вентиляція з механічним спонуканням повітря, з кабінетів - природна і механічна.

У підвалі запроектована механічна припливно-витяжна вентиляція. Для подачі повітря використовується система з розрахунку 18 м³ / год. Всі повітроводи - металеві. З санвузлів передбачена механічна витяжка з допомогою дахового вентилятора.

Водопостачання і каналізація. Водопостачання готелю передбачається від проєктованого кільцевого водопроводу. Тип водопровідних труб - напірні поліетиленові важкого типу, прокладаються - в залізобетонній обоймі. Система гарячого водопостачання запроектована з відкритим водозабором з теплової мережі.

Електропостачання. Електропостачання готелю передбачається від існуючої КТП-160 кВа і існуючої ПЛ-0,4 кВ. За Ступенем забезпечення надійності електропостачання готель відноситься до 1 категорії.

Електропостачання виконано кабелем марки АВБбШв-1 кВ. Силовими електроприймачами є електродвигуни сантехнічного та технологічного

обладнання. Управління електродвигунами припливних і витяжних систем здійснюється дистанційно. Проектом передбачається відключення вентиляції у разі пожежі. Всі металеві струмонеvedучі частини електрообладнання повинні бути заземлені. Проектом передбачено робоче та аварійне освітлення.

Телефонізація. Телефонізація готелю здійснюється від АТС. Телефон встановлюється в кабінетах.

Блискавкозахист. Для захисту від атмосферних перенапруг телеантена та трубостійка радіомережі приєднуються до блискавковідводу.

Блискавковідвід приєднується до контуру заземлення з електродів забитих в ґрунт.

1.11 Основні будівельні показники

Площа забудови - 4050 м².

Загальна кубатура - 100249: м³

В тому числі готелю - 69089; м³

Ресторану - 27896; м³

Перехід, дебаркадер - 768 м³, 2496 м³.

Житлова площа готелю - 4653 м².

Загальна площа готелю - 15995 м².

2 РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТИВНИЙ РОЗДІЛ

2.1 Завдання на проектування

Потрібно розрахувати і сконструювати збірну залізобетонну конструкцію міжповерхового перекриття готелю на шістьсот місць виходячи з наступних даних:

- план і розріз будівлі представлені на аркуші графічної частини АР3 і АР4;
- місце будівництва – с. Поляниця (ЗБ кліматичний район);
- призначення будівлі - готель на шістьсот місць; (тимчасове навантаження складає - 1,5 кПа);

Несучим елементом перекриття є багатопустотна панель з сімома круглими порожнинами з розмірами в плані $1,5 \times 6,0$ м. І висотою 0,22 м. Плита спирається на цегляну стіну.

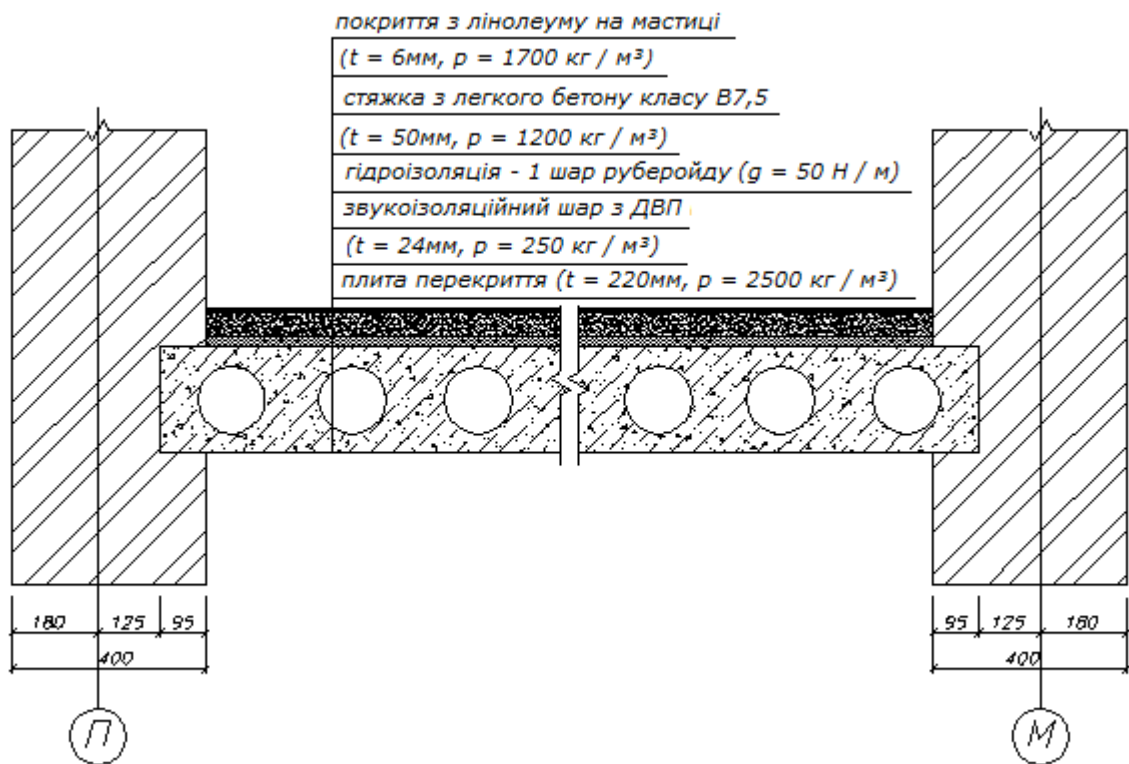


Рисунок 2.1 - Вузол спирання панелі

Для залізобетонного елемента прийняти:

- клас бетону В20 ($R_b = 11,5$ МПа, $R_{bt} = 0,9$ МПа, $R_{b,.ser} = 15$ МПа, $R_{bt,.ser} = 1,4$ МПа, $E_b=240000$ МПа);

- клас робочої арматури А-IV ($R_s = 510$ МПа, $R_{s.ser} = 590$ МПа, $E_s=190000$ МПа);

- клас монтажної (конструктивної) арматури А-ІІ.

- міцність бетону приймемо рівною $R_{bp}=0,7 \cdot B=0,7 \cdot 20=14$

($R^0_{bp}=1,2 \cdot 8,1=9,72$ МПа).

2.2 Статичний розрахунок

Розрахунковий проліт панелі при глибині обпирання 9,5 см дорівнює

$$l_0 = 5,98 - 0,095 - 0,095 = 5,79 \text{ м.} \quad (2.1)$$

Підрахунок навантаження на 1 м^2 панелі зводимо в таблицю 2.1.

Таблиця 2.1

Збір навантажень на 1 м² перекриття

Вид навантаження	Норматив. навантаж., Н/м ²	Коефіцієнт надійності за		Розрахункове навантаження, Н/м ²
		навантаженням γ_f	призначенням γ_n	
1	2	3	4	5
Постійна від ваги: - Лінолеуму на прошарку з швидкотвердіючої мастики на водостійких в'язучих (t=0,006м,ρ=1700 кг/м ³);	102	1,2	1,0	122,4
- стяжки з легкого бетону класу В7,5 (t=0,05м,ρ=1200 кг/м ³);	600	1,2	1,0	720
- гідроізоляції (1 шар руберойду) (g=50Н/м ²);	50	1,2	1,0	60
- звукоізоляційний шар із ДВП марки М-2 и М-3 (t=0,024м,ρ=250 кг/м ³);	60	1,2	1,0	72
- плити перекриття (t=0,11м,ρ=2500 кг/м ³)	2750	1,1	1,0	3025
РАЗОМ:	$g^n = 3562$	-	-	$g = 3999,4$
Тимчасова	1500	1,2	1,0	1800
ВСЬОГО:	$g^n = 5062$	-	-	$g = 5799,4$

Навантаження на 1 м довжини панелі:

- нормативна повна $q^n = 5065 \cdot 1,499 = 7584,48 \text{ Н/м} = 7,55 \text{ кН/м}$;
- розрахункова повна $q = 5810,3 \cdot 1,499 = 8669,6 \text{ Н/м} = 8,66 \text{ кН/м}$.

Згинальний момент M , кН·м, від розрахункового навантаження обчислюється за формулою

$$M = \frac{q \times l_0^2}{8}, \quad (2.2)$$

де q - розрахункове навантаження, кН/м;

l_0 - розрахунковий проліт, м.

$$M = \frac{8,64 \times 5,79^2}{8} = 36,21 \text{ кН}\cdot\text{м.}$$

Поперечна сила Q , кН, від розрахункового навантаження обчислюється за формулою

$$Q = \frac{q \times l_0}{2}, \quad (2.3)$$

$$Q = \frac{8,64 \times 5,79}{2} = 25,01 \text{ кН.}$$

Згинальний момент від нормативного навантаження M^n , кНм, визначається за формулою (2.2)

$$M^n = \frac{7,54 \times 5,79^2}{8} = 31,6 \text{ кН}\cdot\text{м.}$$

Поперечна сила від повної нормативної навантаження Q^n , кН, обчислюється за формулою (2.3)

$$Q^n = \frac{7,54 \times 5,79}{2} = 21,83 \text{ кН.}$$

2.3 Підбір перерізу

Для розрахунку багатопустотної панелі переріз приводимо до таврового висотою $h = 22$ см, шириною полиці $b'_f = 149$ см.

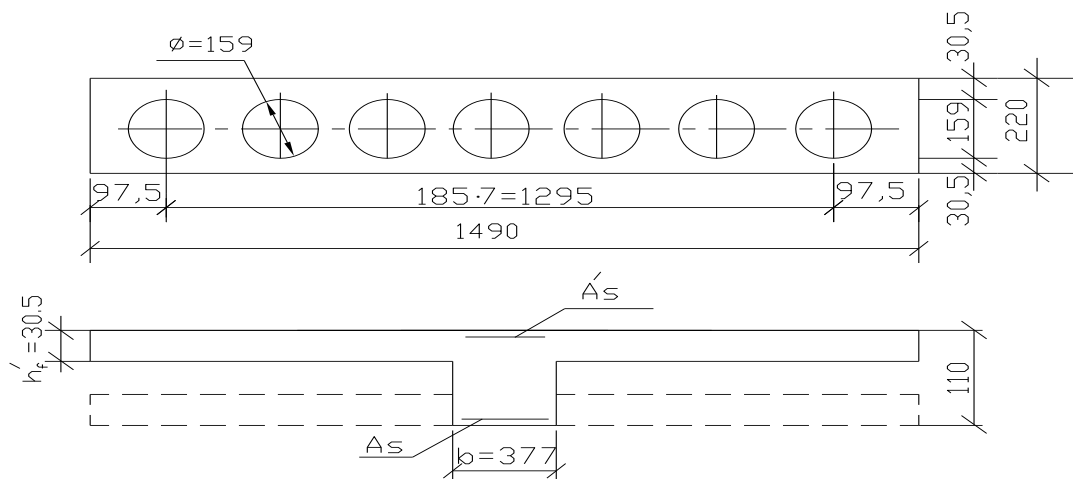


Рис. 2.2 - Розрахункова схема плити

Обчислюємо ширину ребра двотаврового перерізу b , мм

$$b = b'_f - n \cdot d, \quad (2.4)$$

де b'_f - ширина полиці двотавра, мм;

n – число круглих пустот = 7 (див. рисунок 2.2);

d – діаметр круглої пустоти = 159 (див. рисунок 2.2).

$$b = 1499 - 7 \cdot 159 = 378 \text{ мм.}$$

Обчислюємо висоту полиці двотавра h'_f , мм

$$h'_f = (h - d) / 2, \quad (2.5)$$

де h – висота полиці двотавра, мм

$$h'_f = (220 - 159) / 2 = 30,5 \text{ мм.}$$

2.4 Розрахунок міцності нормального перерізу

Призначаємо товщину захисного шару бетону для згинальних елементів конструктивно $a = 15$ мм.

Обчислюємо робочу висоту перерізу h_0 , см, за формулою

$$h_0 = h - a, \quad (2.6)$$

де h – висота перерізу елемента (см).

$$h_0 = 22 - 1,5 = 20,5 \text{ см.}$$

Обчислюємо коефіцієнт, що характеризує стислу зону бетону ω , за формулою

$$\omega = \alpha_1 - 0,008 \cdot R_b \cdot \gamma_{b2}, \quad (2.7)$$

де α_1 - коефіцієнт, що приймається в залежності від виду бетону: важкий ($\alpha_1 = 0,85$);

R_b – розрахунковий опір бетону на осьовий стиск, для граничного стану I групи, МПа;

$\gamma_{b2} = 0,9$ – коефіцієнт умов роботи бетону.

$$\omega = 0,85 - 0,008 \cdot 11,5 \cdot 0,9 = 0,767.$$

У подальших розрахунках будемо замість (R_b) використовувати величину ($R_b \cdot \gamma_{b2}$).

Визначити напруження в розтягнутій арматурі. Для класу арматури А- IV, $\sigma_{sR} = R_s = 510$ МПа /5, с.847, прилож.12/.

де R_s – розрахунковий опір арматури осьовому розтягу.

Встановлюємо максимальне напруження в арматурі стиску, так як $\gamma_{b2} = 0,9 < 1$, то приймаємо $\sigma_{sc,u} = 500$ МПа.

Обчислюємо ξ_R - висоту стиснутої зони бетону за формулою

$$\xi_R = \frac{\omega}{1 + (\sigma_{sr} / \sigma_{sc,u})(1 - \omega/1,1)}, \quad (2.8)$$

де ω - коефіцієнт, що характеризує стислу зону бетону;

$\sigma_{sc,u}$ - напруження в поперечній арматурі, яке залежить від коефіцієнта напруги бетону (МПа);

σ_{sr} - напруження в попередньо-напруженій арматурі (МПа).

$$\xi_R = \frac{0,767}{1 + (510/500)(1 - 0,767/1,1)} = 0,586.$$

Обчислюємо A_R - коефіцієнт, що характеризує стиснуту зону бетону за формулою

$$A_R = \xi_R (1 - 0,5 \xi_R), \quad (2.9)$$

$$A_R = 0,586(1 - 0,5 \cdot 0,586) = 0,414.$$

Приймаємо $A'_s = 0$ (площа перерізу арматури стиснутої зони (см²)) і $A'_{sp} = 0$ (площа перерізу попередньо - напруженою арматури в стиснутій зоні (см²)).

Визначаємо внутрішній момент перерізу M_f , кН·м

$$M_f = b'_f h'_f R_b (h_0 - 0,5 h'_f), \quad (2.10)$$

де $b'_f = 149$ см - ширина полиці;

$h'_f = 3,05$ см - товщина стиснутій полки;

$h_0 = 20,5$ см - робоча висота перерізу;

R_b – розрахунковий опір бетону на осьовий стиск, для граничного стану І групи, рівний для бетону класу В20 10,35 МПа.

$$M_f = 149 \cdot 3,05 \cdot 10,35 \cdot (20,5 - 0,5 \cdot 3,05) 100 = 89,25 \text{ кН}\cdot\text{м}.$$

Так як $M = 36,21 \text{ кН}\cdot\text{м} < M_f = 89,25 \text{ кН}\cdot\text{м}$, то нейтральна вісь проходить в межах полиці, і переріз розраховуємо як прямокутний, прийнявши $b = b'_f = 149$ см.

Обчислюємо A_0 - коефіцієнт, що характеризує стислу зону бетону за формулою

$$A_0 = M / (b h_0^2 R_b), \quad (2.11)$$

де $M = 3620602,8$ Н·см згинальний момент від розрахункового навантаження;

$b = 149$ см - ширина перерізу;

$h_0 = 20,5$ см робоча висота перерізу;

R_b – розрахунковий опір бетону на осьовий стиск, для граничного стану І групи, рівне для бетону класу В20 10,35 МПа.

$$A_0 = \frac{3620602,8}{10,35 \cdot 149 \cdot 20,5^2 \cdot 100} = 0,056.$$

Так як $A_0 = 0,056 < A_R = 0,414$, отже, елемент з одиночним армуванням. Знаходимо $\xi = 0,06$ – відносна висота стиснутої зони бетону.

Обчислюємо площу поперечного перерізу A_s , см², поздовжньої арматури по формулі

$$A_s = \frac{\xi \cdot b \cdot h_0 \cdot R_b}{R_s}, \quad (2.12)$$

де $\xi = 0,06$ – відносна висота стиснутої зони бетону;

$b = 149$ см - ширина перерізу;

$h_0 = 20,5$ см робоча висота перерізу;

R_b – розрахунковий опір бетону осьовому стиску, для граничного стану I групи, рівне для бетону класу B_0 10,35 МПа;

R_s – розрахунковий опір в попередньо напруженій арматурі класу А-IV дорівнює 510 МПа.

$$A_s = \frac{0,06 \cdot 149 \cdot 20,5 \cdot 10,35}{510} = 3,72 \text{ см}^2.$$

Обчислюємо мінімальну площу перерізу $A_{s,\min}$, см^2 , поздовжньої арматури за формулу

$$A_{s,\min} = \mu_{\min} b h_0, \quad (2.13)$$

де μ_{\min} - коефіцієнт армування, що приймається для балок і плит 0,0005;

$b = 149$ см - ширина перерізу;

$h_0 = 20,5$ см робоча висота перерізу.

$$A_{s,\min} = 0,0005 \cdot 149 \cdot 20,5 = 1,53.$$

Підбираємо по сортаменту подовжню стержневу арматуру 8Ø10 А- IV загальною площею $A_s = 6,280 \text{ см}^2$ (дивитися на аркуші 1 КГ графічної частини). Дана площа перерізу задовольняє розрахунку, так як вона більше необхідної і мінімальної площ. визначаємо A_{sp} площа напруженої арматури, см^2

$$A_{sp} = \frac{N[e/(\xi \cdot h_0) + 1] - R_s \cdot A_s}{\gamma_{s6} \cdot R_s}, \quad (2.14)$$

$$A_{sp} = \frac{8799,4 \cdot [0,495/(0,06 \cdot 20,5) + 1] - 510 \cdot 6,28}{1,0 \cdot 510} = 15,6.$$

де γ_{s6} - коефіцієнт умови роботи арматури.

$$\gamma_{s6} = \eta - (\eta - 1)(2\xi / \xi_R - 1) \leq \eta, \quad (2.15)$$

где η - коефіцієнт умови роботи арматури, для арматури класу А-IV=1,2 /5.с.118/.

$$\gamma_{s6} = 1,2 - (1,2 - 1)(2 \cdot 0,15 / 0,586 - 1) = 1,00,$$

де e – відстань від сили N до центру ваги розтягнутої арматури, м.

$$e = e_{0N} - h/2 + a, \quad (2.16)$$

$$e = 0,59 - 0,22/2 + 0,015 = 0,495,$$

де e_{0N} – початковий ексцентриситет, см.

$$e_{0N} = M/N, \quad (2.17)$$

$$e_{0N} = 36,21/87,99 = 0,42.$$

Підбираємо по сортаменту попередньо напружену арматуру $8\varnothing 16$ А-IV, $A_{SP} = 16,080 \text{ см}^2 / 5, \text{с.}845/$ (дивитися на аркуш 1 КГ графічної частини).

Обчислюємо розрахунковий згинальний момент M_{adm} , кН·м, сприймається перерізом при досягненні або розрахункового граничного стану

$$M_{adm} = A_0 \cdot R_b \cdot b \cdot h_0^2, \quad (2.18)$$

$$M_{adm} = 0,056 \cdot 10,35 \cdot 100 \cdot 149 \cdot 20,5^2 = 36,30 \text{ кН} \cdot \text{м}.$$

Так як $M = 36,21 \text{ кН} \cdot \text{м} < M_{adm} = 36,30 \text{ кН} \cdot \text{м}$, то несуча здатність перерізу забезпечена.

2.5 Розрахунок міцності перерізів, нахилених до поздовжньої осі панелі

Припустимо, що на приопорних ділянках панелі довжиною по 1,5 м і 2,2 м з кожного боку ставимо по 4 каркаса ($n = 4$) з поперечними стержнями діаметром 4 мм, встановленими на відстані один від одного $s = 10$ см.

Тоді обчислимо відношення модулів пружності α арматури до модуля пружності бетону за формулою

$$\alpha = E_s / E_b, \quad (2.19)$$

де E_s – модуль пружності арматури рівний для арматури класу А-II 210000 МПа;

E_b - модуль пружності бетону рівний для бетону класу В20 24000 МПа.

$$\alpha = 210000/24000 = 8,75.$$

Визначаємо конструктивно площа A_{sw} , см^2 , поперечної арматури

$$A_{sw} = f_w \cdot n, \quad (2.20)$$

де $n=1$ - число поперечних стрижнів в перерізі;

$f_w=0,785 \text{ см}^2$ – площа перерізу 1-го поперечного стрижня при діаметрі стрижня $d_w=10,0\text{мм}$.

$$A_{sw} = 0,785 \cdot 1 = 0,785 \text{ см}^2.$$

Визначаємо коефіцієнт армування μ_w поперечної арматури

$$\mu_w = A_{sw}/b \cdot s, \quad (2.21)$$

де $b= 37,7 \text{ см}$ - ширина ребра;

$s = 20 \text{ см}$ - крок хомутів на приопорних ділянці.

$$\mu_w = 0,785/37,7 \cdot 20 = 0,001.$$

Обчислюємо коефіцієнт φ_{b1} , який оцінює здатності різних видів бетону перерозподілу зусиль за формулою

$$\varphi_{b1} = 1 - \beta \cdot R_b, \quad (2.22)$$

де β - коефіцієнт, який приймається рівний 0,01 – для важкого бетону;

R_b – розрахунковий опір бетону на осьовий стиск, для граничного стану I групи, рівне для бетону класу B20 рівний 10,35 МПа.

$$\varphi_{b1} = 1 - 0,01 \cdot 10,35 = 0,9.$$

Визначаємо коефіцієнт φ_{w1} , який враховує вплив поперечної арматури

$$\varphi_{w1} = 1 + 5\alpha\mu_w \leq 1,3, \quad (2.23)$$

де μ_w - коефіцієнт армування поперечної арматури; α - відношення модулів пружності.

$$\varphi_{w1} = 1 + 5 \cdot 8,75 \cdot 0,001 = 1,04 \leq 1,3 \text{ – умова виконується.}$$

Для забезпечення міцності бетону на стиск, від дії головних стискаючих напружень, і для обмеження ширини розкриття тріщин, необхідна перевірка умови

$$Q \leq 0,3\varphi_{w1}\varphi_{b1} R_b b h_0, \quad (2.24)$$

де Q - поперечна сила в нормальному перерізі, (Н);

φ_{w1} - коефіцієнт, що враховує вплив хомутів, нормальних до осі елемента;

φ_{b1} - коефіцієнт, що враховує вид бетону;

R_b – розрахунковий опір бетону на осьовий стиск, для граничного стану I групи, для бетону класу В20 рівний 10,35 МПа ;

$b= 37,7$ см - ширина перерізу;

$h_0=20,5$ см рабочая висота перерізу.

$$25,01 \text{ кН} \leq 0,3 \cdot 1,04 \cdot 0,9 \cdot 10,35 \cdot 37,7 \cdot 20,5 \cdot 100 = 224612 \text{ Н} = 22,46 \text{ кН}.$$

Так як умову (2.23) дотримано, то прийняті розміри перерізу достатні.

Коефіцієнт, що враховує вплив стиснутих полиць $\varphi_f=0$, так як розрахунок ведеться не по тавровому перерізі. Міцність похилих перерізів залізобетонних елементів, забезпечується бетоном стиснутої зони, поздовжньою арматурою і хомутами. Необхідна перевірка умови

$$Q \leq \varphi_{b3} \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0 \cdot (1 + \varphi_f + \varphi_n), \quad (2.25)$$

де φ_{b3} – коефіцієнт, який приймається для важкого бетону 0,6;

φ_n – коефіцієнт, що враховує вплив поздовжніх сил дорівнює 0, так як у нас елемент без попереднього напруження;

R_{bt} – розрахунковий опір бетону осьовому розтягу, прийняте для бетону В-20 ($R_{bt}=0,9 \cdot 0,9=0,81$ МПа).

$$25,01 \text{ кН} \leq 0,6 \cdot 0,81 \cdot 37,7 \cdot 20,5 \cdot 100 = 37560,5 \text{ Н} = 37,6 \text{ кН}.$$

Так як умова виконується, то розрахунок закінчено, приймаємо поперечні стрижні 8Ø10 А-II с $A_S=6,280$ см², поперечну силу в похилій арматурі Q_{swb} не визначаємо і умову $Q \leq Q_{swb}$ не перевіряємо.

Перевірка несучої здатності $M_{adm} \geq M$, кН·м

$$M_{adm} = A_R \cdot b \cdot h_0^2 \cdot R_B, \quad (2.26)$$

$$M_{adm} = 0,414 \cdot 37,7 \cdot 20,5^2 \cdot 10,35 = 67,9 \text{ кН} \cdot \text{м}.$$

Так як $M_{adm}=67,9$ кН·м $>$ $M=36,21$ кН·м - несуча здатність елемента забезпечена.

2.6 Розрахунок на утворення тріщин, нормальних до поздовжньої осі панелі

Визначаємо величину, максимального напруження в стиснутій зоні бетону, МПа

$$\sigma_b = \frac{M}{I_{red}} y + \frac{P_2}{A_{red}} - \frac{P_2 e_{op}}{I_{red}} y, \quad (2.27)$$

де I_{red} - момент інерції приведенного перерізу, см⁴.

$$I_{red} = I + \alpha I_s = \left(\frac{b'_f \cdot h^3}{12} - 6 \frac{\pi d^4}{64} \right) + \alpha \cdot A_s \cdot e_{op}^2, \quad (2.28)$$

$$I_{red} = \frac{149 \cdot 22^3}{12} - \frac{6 \cdot 3,14 \cdot 15,9^4}{64} + 8,75 \cdot 6,28 \cdot 9,55^2 = 118410 \text{ см}^4.$$

де e_{op} - відстань від точки прикладання зусилля в напруженій арматурі до центру ваги приведенного перерізу, см.

$$e_{op} = y_{red} - a, \quad (2.29)$$

$$e_{op} = 11,05 - 1,5 = 9,55 \text{ см},$$

де y_{red} - відстань від нижньої межі до центру ваги приведенного перерізу, см.

$$y_{red} = \frac{S_{red}}{A_{red}}, \quad (2.30)$$

$$y_{red} = \frac{23669}{2143} = 11,05 \text{ см},$$

де S_{red} - статичний момент відносно нижньої межі, см³.

$$S_{red} = S + \alpha S = \left(b'_f \cdot h \cdot q_n - 6 \cdot \frac{\pi d^2}{4} \cdot q_n \right) + \alpha \cdot A_s \cdot a, \quad (2.31)$$

де q_n - нормативна корисне навантаження, кН/м (таблиця 2.1).

$$S_{red} = 149 \cdot 22 \cdot 11,3 - 6 \cdot \frac{3,14 \cdot 15,9^2}{4} \cdot 11,3 + 8,75 \cdot 6,28 \cdot 1,5 = 23669 \text{ см}^3,$$

де A_{red} - площа приведеного перерізу, см^2 .

$$A_{red} = A + \alpha A_s = (b'_f \cdot h - 6 \cdot \frac{\pi d^2}{4}) + \alpha \cdot A_s, \quad (2.32)$$

$$A_{red} = 149 \cdot 22 - 6 \cdot \frac{3,14 \cdot 15,9^2}{4} + 8,75 \cdot 6,28 = 2143 \text{ см}^2,$$

де P_2 - зусилля попереднього обтиску з урахуванням всіх втрат попередніх напружень, кН.

$$P_2 = \gamma_{s6} \cdot (\sigma_{sp} - \sigma_l) \cdot A_s \quad (2.33)$$

$$P_2 = 1,0 \cdot (443 - 100) \cdot 6,28 \cdot 100 = 215404 \text{ Н} = 215 \text{ кН},$$

де γ_{s6} - коефіцієнт умови роботи арматури підвищеної міцності дорівнює 1,1 (формула 2.14);

σ_{sp} - початкове попереднє напруження арматури, МПа.

$$\sigma_{sp} = 0,75 \cdot R_{s,ser}, \quad (2.34)$$

де $R_{s,ser}$ - розрахунковий опір арматури розтягуванню для граничного стану другої групи для арматури А-IV дорівнює 590 МПа.

$$\sigma_{sp} = 0,75 \cdot 590 = 443 \text{ МПа},$$

де σ_l - повні втрати напруг, МПа.

$$\sigma_l = \sigma_{l1} + \sigma_{l2}, \quad (2.35)$$

$$\sigma_{l1} = 0,03 \cdot \sigma_{sp}, \quad (2.36)$$

$$\sigma_{l1} = 0,03 \cdot 443 = 13,3 \text{ МПа}.$$

$$\sigma_{l2} = \sigma_8 + \sigma_9, \quad (2.37)$$

де σ_8 - втрати напруги від усадки бетону (35 МПа).

$$\sigma_9 = 0,85 \cdot 150 \sigma_{bp} / R_{bp}, \quad (2.38)$$

де σ_{bp} - стискуєче напруження в бетоні в стадії попереднього обтиску з урахуванням втрат, МПа.

R_{bp} - передавальна міцність бетону, МПа.

$$\sigma_9 = 0,85 \cdot 150 \cdot 0,3 = 38,25 \text{ МПа.}$$

$$\sigma_{l_2} = 35 + 38,25 = 73,25 \text{ МПа.}$$

$$\sigma_l = 13,3 + 73,25 = 86,55 < 100 \text{ МПа.}$$

В подальшому розрахунку сумарні втрати слід приймати

$$\sigma_l = 100 \text{ МПа.}$$

Тоді

$$\sigma_b = \frac{3620602,8}{118410 \cdot 100} (22 - 11,05) + \frac{215404}{2143 \cdot 100} - \frac{215404 \cdot 9,55}{118410 \cdot 100} (22 - 11,05) = 3,9 \text{ МПа}$$

Визначаємо момент тріщиноутворення, кН·м

$$M_{crc} = R_{b,ser} \cdot W_{pl} + \gamma_{sp} \cdot P_2 (e_{op} + r), \quad (2.39)$$

де $R_{b,ser}$ - розрахунковий опір бетону для граничного стану другої групи, МПа (для В-20=15,0 МПа);

W_{pl} - пружнопластичний момент опору щодо нижньої межі, см³.

$$W_{pl} = \gamma \cdot W_{red}, \quad (2.40)$$

$$W_{pl} = 1,5 \cdot 10716 = 16074 \text{ см}^3,$$

де γ - коефіцієнт, що дорівнює 1,5;

W_{red} - момент опору щодо нижньої межі, см³

$$W_{red} = \frac{I_{red}}{y_{red}}, \quad (2.41)$$

$$W_{red} = \frac{118410}{11,05} = 10716 \text{ см}^3,$$

де r - відстань від центра ваги приведенного перерізу до верхньої ядрової точки, см.

$$r = \varphi \frac{W_{red}}{A_{red}}, \quad (2.42)$$

де $\varphi = 1,6 - \sigma_b / R_{b.ser}$ $1 < \varphi < 0,7$

σ_b - максимальна напруга в стислому бетоні від зовнішньої навантаженні і зусилля попереднього напруження, МПа.

$$r = 1 \frac{10716}{2143} = 5,0.$$

Тоді

$$M_{crc} = 15 \cdot 16074 + 0,86 \cdot 215404(9,55 + 5,0) = 2936460 \quad \text{Н} \cdot \text{см} = 29,4 \quad \text{кН} \cdot \text{м} <$$

$$M = 36,21 \text{ кН} \cdot \text{м}.$$

У перерізі, нормальному до поздовжньої осі елемента, утворюються тріщини, тому необхідний розрахунок по їх розкриттю.

2.7 Розрахунок на розкриття тріщин в перерізі, нормальному до поздовжньої осі елемента

Визначаємо коефіцієнт армування перерізу без урахування стиснутих звисів полиць

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0}, \quad (2.43)$$

де b - ширина ребра, см.

$$b = b_f' - 2b_{ov}, \quad (2.44)$$

$$b = 149 - 2 \cdot 43 = 63,$$

де b_{ov} - ширина звисання полиці, см.

$$b_{ov} = A/h_1 \cdot 2, \quad (2.45)$$

$$b_{ov} = 200/13,9 \cdot 2 = 4,3,$$

де h_1 - висота отвору.

$$h_1 = \sqrt{12 \cdot I / A}, \quad (2.46)$$

$$h_1 = \sqrt{12 \cdot 3215 / 200} = 13,9,$$

де I - момент інерції відносно центру ваги, см^4

$$I = \pi \cdot d^4 / 64, \quad (2.47)$$

$$I = 3,14 \cdot 159^4 / 64 = 3215,$$

де A - площа одного отвору, см^2 .

$$A = \pi \cdot d^2 / 4, \quad (2.48)$$

$$A = 3,14 \cdot 15,9^2 / 4 = 200.$$

$$\mu = \frac{6,28}{63 \cdot 20,5} = 0,005 < 0,02.$$

Визначаємо коефіцієнт, що враховує вплив стисливих полиць

$$\varphi_f = \frac{[(b'_f - b)h'_f + A_s(\alpha / 2\nu)]}{b \cdot h_0}, \quad (2.49)$$

де h'_f - висота верхньої і нижньої полиць, см ;

ν - коефіцієнт, що характеризує пружнопластичне стан бетону стиснутої зони і рівний 0,45;

A'_s - площа поздовжніх стержнів верхньої сітки ($A'_s = 0,49 \text{ см}^2$, $7\text{Ø}3$ Вр-I).

$$h'_f = 3 + \frac{d - h_1}{2}, \quad (2.50)$$

$$h'_f = 3 + \frac{15,9 - 13,9}{2} = 4.$$

$$\varphi_f = \frac{[(149 - 63) \cdot 4 + 0,49 \cdot (8,75 / 2 \cdot 0,45)]}{63 \cdot 20,5} = 0,27.$$

Визначаємо коефіцієнт λ

$$\lambda = \varphi_f \left[1 - \left(h'_f / 2 \cdot h_0 \right) \right] \quad (2.51)$$

$$\lambda = 0,27 \left[1 - \left(4 / 2 \cdot 20,5 \right) \right] = 0,24.$$

Визначаємо згинальний момент від повного навантаження, кН·м.

Стискаюча сила P прикладена в центрі ваги арматури, тобто $e_{sp} = 0$, при цьому

$$M_{tot} = M + P_2 e_{sp}, \quad (2.52)$$

$$M_{tot} = 36,21 + 0 = 36,21 \text{ кН·м.}$$

Визначаємо коефіцієнт δ_m - що характеризує навантаження

$$\delta_m = \frac{M}{b \cdot h_0^2 \cdot R_{b,ser}}, \quad (2.53)$$

$$\delta_m = \frac{3620602,8}{63 \cdot 20,5^2 \cdot 15 \cdot 100} = 0,09.$$

Визначимо зусилля обтиснення P_2 з коефіцієнтом точності, кН

$$P_2 = \gamma_{sp} \cdot P_2, \quad (2.54)$$

де γ_{sp} - коефіцієнт точності = 0,86.

$$P_2 = 0,86 \cdot 215404 = 185247 \text{ Н} = 185 \text{ кН.}$$

Визначимо ексцентриситет поздовжнього зусилля $N_{tot} = P_2$ щодо центру перерізу при дії повного навантаження $e_{s,tot}$, см

$$e_{s,tot} = \frac{M}{P_2}, \quad (2.55)$$

$$e_{s,tot} = \frac{3620602,8}{185247} = 19,55 \text{ см.}$$

Визначимо відносну висоту стиснутої зони ξ

$$\xi = \frac{1}{\beta + [1 + 5(\delta + \lambda)] / (10\mu\alpha)} + \frac{1,5 - \varphi_f}{11,5 \cdot e_{s,tot} / h_0 - 5}, \quad (2.56)$$

де β - коефіцієнт, що враховує вид і клас бетону рівний 1,8.

$$\xi = \frac{1}{1,8 + [1 + 5(0,09 + 0,24)] / (10 \cdot 0,005 \cdot 8,75)} + \frac{1,5 - 0,27}{11,5 \cdot 19,55 / 20,5 - 5} = 0,24.$$

Визначимо плече внутрішньої пари, см

$$z = h_0 \left[1 - \frac{\frac{h'_f}{h_0} \cdot \varphi_f + \xi^2}{2(\varphi_f + \xi)} \right], \quad (2.57)$$

$$z = 20,5 \left[1 - \frac{\frac{4}{20,5} \cdot 0,27 + 0,24^2}{2(0,27 + 0,24)} \right] = 18,3 \text{ см.}$$

Визначимо приріст напруги σ_s в розтягнутій арматурі від дії всього навантаження, МПа

$$\sigma_s = \frac{M - P_2(z - e_{sp})}{A_s \cdot z}, \quad (2.58)$$

$$\sigma_s = \frac{3620602,8 - 185247(18,3 - 0)}{6,28 \cdot 18,3 \cdot 100} = 153,5.$$

Визначимо значення діаметру арматури, мм

$$d = 10.$$

Визначимо шукану ширину короткочасного розкриття тріщин на рівні арматури, мм.

$$a_{crc} = \delta \cdot \varphi_e \cdot \eta \cdot \frac{\sigma_s}{E_s} \cdot 20 \cdot (3,5 - 100 \cdot \mu)^{\frac{1}{3}} \sqrt{d}, \quad (2.59)$$

де δ - коефіцієнт, що враховує вид силового впливу; для згинальних елементів і позацентрово стиснутих $\delta=1$;

φ_l - коефіцієнт, що враховує тривалість дії навантаження $\varphi_l=1$;

η - коефіцієнт, що характеризує напругу зчеплення арматури з

бетоном, для стержнів періодичного профілю, $\eta=1$.

$$a_{crc} = 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot \frac{153,5}{190000} \cdot 20 \cdot (3,5 - 100 \cdot 0,005) \sqrt[3]{10} = 0,1 \text{ мм.}$$

що менше за допустиму величину $a_{crc,adm} = 0,4$ мм.

2.8 Розрахунок на утворення тріщин перерізів, нахилених до поздовжньої осі панелі

Визначимо приведенний статичний момент, розташований вище центру ваги, щодо осі, см^3

$$S_{red} = b'_f \cdot h'_f \cdot \left(d - \frac{4}{2}\right) + b, \quad (2.60)$$

$$S_{red} = 149 \cdot 4 \cdot \left(12,7 - \frac{4}{2}\right) + 63 = 6440.$$

Визначимо дотичне напруження на рівні центра ваги перерізу, МПа

$$\tau_{xy} = \frac{Q \cdot S_{red}}{I_{red} \cdot b}, \quad (2.61)$$

$$\tau_{\text{до}} = \frac{25010 \cdot 6440}{118410 \cdot 63 \cdot 100} = 0,22.$$

Визначимо нормальне напруження на рівні центру ваги перерізу, МПа

$$\sigma_x = \frac{P_2}{A_{red}}, \quad \sigma_y = 0, \quad (2.62)$$

$$\sigma_x = \frac{185247}{2143} = 0,87 \text{ МПа.}$$

Визначимо головні розтягуючі зусилля, МПа

$$\sigma_{mt} = \frac{\sigma_x + \sigma_y}{2} + \sqrt{\left(\frac{\sigma_x + \sigma_y}{2}\right)^2 + \tau_{xy}^2}, \quad (2.63)$$

$$\sigma_{mt} = \frac{0,87 + 0}{2} + \sqrt{\left(\frac{0,87 + 0}{2}\right)^2 + 0,22^2} = 0,98 \text{ МПа.}$$

Визначимо головні стискаючі напруження, МПа

$$\sigma_{mc} = \frac{\sigma_x + \sigma_y}{2} - \sqrt{\left(\frac{\sigma_x + \sigma_y}{2}\right)^2 + \tau_{xy}^2}, \quad (2.64)$$

$$\sigma_{m\bar{i}} = \frac{0,87 + 0}{2} - \sqrt{\left(\frac{0,87 + 0}{2}\right)^2 + 0,22^2} = -0,105 \text{ МПа.}$$

Визначаємо коефіцієнт умов роботи бетону

$$\gamma_{b4} = \frac{1 - \sigma_{mc} / R_{bt,ser}}{0,2 + \alpha_b \cdot B}, \quad (2.65)$$

де В – клас бетону за міцністю на стиск (В-20);

$\alpha_b = 0,01$ – для важкого бетону.

$$\gamma_{b4} = \frac{1 - 0,105 / 15}{0,2 + 0,01 \cdot 20} = 2,48 > 1.$$

приймаємо $\gamma_{b4} = 1$.

Перевіряємо умову

$$\sigma_{mt} \leq \gamma_{b4} \cdot R_{bt,ser}], \quad (2.66)$$

$0,98 \leq 1 \cdot 1,40]$ – умова виконується, отже, похилі тріщини відсутні, тому розрахунок на розкриття тріщин не потрібний.

2.9 Розрахунок за деформаціями

Оскільки відношення $l/h = 600/22 = 27,3 > 10$, то визначимо тільки величину прогину, обумовлену дією згинального моменту, без урахування впливу поперечних сил.

Гранично допустимий прогин для даної плити $f_{adm} = 1/200 = 600/200 = 3$ см. Він обумовлений естетичними вимогами, тому розрахунок за деформаціями виконаєм тільки на дію постійних навантажень з коефіцієнтом надійності за навантаженням, що дорівнює одиниці.

Так як в перерізі, нормальному до поздовжньої осі панелі, тріщини утворюються тільки при дії всього навантаження, а при дії тільки постійного вони закриваються, то розрахунок за деформаціями будемо робити як для елементів без тріщин, але з урахуванням збільшення кривизни і прогину на 20 %.

Обчислимо кривизну від постійного навантаження, 1/см

$$\frac{1}{r_2} = \frac{M \varphi_{b2}}{\varphi_{b1} \cdot E_b \cdot I_{red}}, \quad (2.67)$$

де φ_{b1} - коефіцієнт, що враховує зниження жорсткості перерізу внаслідок короточасної повзучості бетону, що дорівнює для важкого бетону 0,85;

φ_{b2} - коефіцієнт, що враховує вплив тривалої повзучості бетону на деформації елементів без тріщин, що дорівнює 2,0.

$$\frac{1}{r_2} = \frac{3620602,8 \cdot 2}{0,85 \cdot 24000 \cdot 118410 \cdot 100} = 4,3 \cdot 10^{-5}.$$

Визначимо кривизну від короточасного вигину, 1/см

$$\frac{1}{r_3} = \frac{P \cdot e_{op}}{\varphi_{b1} \cdot E_b \cdot I_{red}}, \quad (2.68)$$

$$\frac{1}{r_3} = \frac{185247 \cdot 9,55}{0,85 \cdot 24000 \cdot 118410 \cdot 100} = 0,73 \cdot 10^{-5}.$$

Визначимо напругу обтиску бетону верхнього волокна, МПа

$$\sigma_{bp} = \frac{P_2}{A_{red}} - \frac{P_2 \cdot e_{op}}{I_{red}} \cdot d, \quad (2.69)$$

$$\sigma_{bp} = \frac{185247}{2143 \cdot 100} - \frac{185247 \cdot 9,55}{118410 \cdot 100} \cdot 12,7 = -1,04.$$

Визначимо кривизну обумовлену вигином елемента внаслідок усадки і повзучості бетону від зусилля обтиску P, 1/см

$$\frac{1}{r_4} = \frac{\sigma_b}{E_s \cdot h_0}, \quad (2.70)$$

$$\frac{1}{r_4} = \frac{10,8 + 35 + 38,25}{190000 \cdot 20,5} = 2,2 \cdot 10^{-5}.$$

Обчислимо прогин від постійного навантаження, см

$$f_2 = \frac{5}{48} \cdot \frac{1}{r_2} \cdot l_0^2, \quad (2.71)$$

$$f_2 = \frac{5}{48} \cdot 4,3 \cdot 10^{-5} \cdot 561^2 = 1,4 \text{ см.}$$

Визначаємо прогин від короткочасного вигину, см

$$f_3 = \frac{1}{8} \cdot \frac{1}{r_3} \cdot l_0^2, \quad (2.72)$$

$$f_3 = \frac{1}{8} \cdot 0,73 \cdot 10^{-5} \cdot 561^2 = 0,3.$$

Визначаємо прогин від тривалого вигину, см

$$f_4 = \frac{1}{8} \cdot \frac{1}{r_4} \cdot l_0^2 \quad (2.73)$$

$$f_4 = \frac{1}{8} \cdot 2,2 \cdot 10^{-5} \cdot 561^2 = 0,9.$$

Обчислимо сумарний прогин при дії навантаження

$$f = f_2 - f_3 - f_4, \quad (2.74)$$

$$f = 1,4 - 0,3 - 0,9 = 0,2 \text{ см} < 3,$$

тобто не перевищує допустиму величину.

2.10 Перевірка міцності панелі на зусилля, що виникають в стадії виготовлення, транспортування і монтажу

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

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

Визначаємо згинальний момент в перерізі біля петель від власної ваги, кН·м

$$M_g = \frac{2750 \cdot 1,8 \cdot 1,2 \cdot 0,4^2}{2} = 0,48. \quad (2.75)$$

Обчислюємо зусилля обтиску в граничному стані, кН

$$P = (\gamma_{sp} \cdot \sigma_{sp1} - 330) \cdot A_{sp}, \quad (2.76)$$

$$P = (1,14 \cdot 420,5 - 330) \cdot 6,28 \cdot 100 = 93804H = 93,8кН.$$

Визначаємо згинальний момент відносно осі, що проходить через точку прикладання зусиль в розтягнутій при виготовленні, транспортуванні та монтажі арматури, кН·м

$$M_p = P(h_0 - a), \quad (2.77)$$

$$M_p = 93,8 \cdot (20,5 - 1,5) = 17,8 \text{ кН}\cdot\text{м}.$$

Сумарний момент, кН·м

$$M = M_g + M_p, \quad (2.77)$$

$$M = 0,48 + 17,8 = 18,3 \text{ кН}\cdot\text{м}.$$

Обчислюємо висоту стиснутої зони, см

$$x = \frac{P + R_s \cdot A_s - R_{sc} \cdot A'_s}{R_{bp}^0 \cdot b'_f}, \quad (2.78)$$

$$x = \frac{93804 + 360 \cdot 1,28 \cdot 100 - 360 \cdot 0,79 \cdot 100}{9,72 \cdot 149 \cdot 100} = 0,8 \text{ см} < h'_f = 3 \text{ см}.$$

Нейтральна вісь проходить в полиці, і шукана несуча здатність визначається, кН

$$N_{adm} = \frac{R_{bp}^0 b \cdot x (h_0 - 0,5x) + R_{sc} A'_s z_s}{e}, \quad (2.79)$$

$$N_{adm} = \frac{9,72 \cdot 149 \cdot 0,8 (20,5 - 0,5 \cdot 0,8) \cdot 100 + 360 \cdot 0,79 \cdot 100 \cdot 18,6}{18,6} = 153,7 \text{ кН} > 93,8 \text{ кН},$$

Тобто несуча здатність забезпечена.

3 ТЕХНОЛОГІЯ І ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВЕЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА

3.1 Загальні вказівки

Роботи виконувати відповідно до правил виробництва і приймання будівельно-монтажних робіт і дотриманням технології будівельного виробництва, викладеними у відповідних розділах ДБН А.3.1-5-2009. До початку виробництва основних будівельно-монтажних робіт на будівельному майданчику повинні бути виконані наступні підготовчі роботи:

- зрізання рослинного шару ґрунту бульдозером Д-259 зі збереженням його для озеленення;
- створення геодезичної основи на будівництві;
- виконання земляних і планувальних робіт;
- влаштування тимчасових автодоріг відповідно до бюджету плану;
- влаштування тимчасових будівель і споруд, влаштування тимчасових інженерних мереж;
- організація складських майданчиків, майданчиків для укрупненого збирання, влаштування навісів для зберігання обладнання та матеріалів.

Роботи з копання котловану виконуються екскаватором ЕО-33211. Зачистка дна котловану виконується вручну. Зайвий ґрунт вивозиться автосамоскидами МАЗ-5166 в відведене місце.

Монтаж конструкцій підземної частини будівлі запроектовано виконувати автомобільним краном марки КС-5476.

Монтаж конструкцій надземної частини будівлі запроектовано виконувати баштовим краном марки КБ-403Б.4.

Оздоблювальні роботи намічено здійснювати:

- штукатурні - штукатурною пересувною станцією ПШС-2М із застосуванням розчинонасосів СО-48А і затирочних машин СО-112;
- малярні - з використанням малярської станції СО-115, шпаклювальної установки ЕО-53, фарбопульта ручного СО-20А, фарборозпилювачів ручних СО-19А, СО-24А, електрофарбопульти СО-61. У комплекс будівництва входить будівництво внутрішньомайданчикових мереж.

3.2 Технологічні карти

3.2.1 Технологічна карта на розробку котловану

Технологічна карта передбачає розробку ґрунту 2 типу при розробці котловану екскаватором ЕО-33211 з ковшем із суцільною ріжучою кромкою. Обсяг робіт 22288 м³.

До складу робіт, що розглядаються технологічною картою входять:

- розробка ґрунту екскаватором і навантаження його в автосамоскид;
- транспортування ґрунту автосамоскидами МАЗ-5166;
- розрівнювання ґрунту на відвалі бульдозером Д-259.

Роботи виконуються в літній період в три зміни.

3.2.1.1 Організація і технологія будівельного процесу

До початку виконання земляних робіт повинні бути виконані організаційно-підготовчі заходи відповідно до ДБН А.3.1-5-2009 «Організація будівельного виробництва» і ДСТУ-Н Б В.2.1-28: 2013 «Настанова відносно проведення земляних робіт та улаштування основ і фундаментів.

Крім того, повинні бути виконані наступні роботи:

- винесені і закріплені осі котловану і в разі необхідності встановлені додаткові репери;
- виконане відведення поверхневих вод;
- влаштовані землевозні дороги;
- становлено вішки для проїзду автосамоскидів під навантаження;
- робочі ознайомлені з технологією і організацією робіт і навчені безпечним методам праці. Розробка ґрунту виконується екскаватором ЕО-33211, місткістю 0,8 м³. Рівень стоянки екскаватора вище рівня ґрунту, що розробляється.

Транспортування ґрунту проводиться автосамосвалами МАЗ-5166 на відстань до 10 км.

Розробка ґрунту проводиться лобовим забоем поздовжніми проходками екскаватора з одностороннім розвантаженням ґрунту в автосамоскиди. Весь фронт робіт ділиться на 9 захваток.

Виконання робіт і рух екскаватора на захватках показані на ТК7.

Відповідно до нормативних документів розробка недобору ґрунту в основі котловану ведеться бульдозером Д-259.

Недобір ґрунту, що залишився після механізованої зачистки основи котловану не повинен перевищувати 0,05-0,07 м.

Доопрацювання його до проектної позначки в місцях установки фундаментів проводиться вручну.

Для влаштування, утримання доріг та планування ґрунту на відвалі використовується бульдозер Д-259.

Робота по влаштуванню котловану виконується бригадою в складі:

машиніст екскаватора 6 розряду - 1

помічник машиніста екскаватора 5 розряду - 1

машиніст бульдозера 6 розряду - 1

водій автосамоскиду 3 класу – 2

При розробці ґрунту машиніст екскаватора повинен прагнути повністю використовувати конструктивні можливості машини і потужність її двигуна; виконувати роботу при найменшій тривалості циклу робочих операцій, поєднуючи підйом наповненого ковша з його поворотом до місця розвантаження і опускання ковша з поворотом в забій. Наповнювати ківш слід за одне черпання на можливо короткій відстані. [15]

Ківш необхідно заповнювати переважно в нижній частині забою, що дозволяє більш повно використовувати зусилля різання.

Кут повороту платформи екскаватора при розвантаженні ковша в автосамоскид не повинен перевищувати 90°. Місце стоянки автосамоскиду під навантаження заздалегідь відзначається віхою.

Вологий ґрунт рекомендується різати тонкою стружкою, щоб усунути його налипання.

Втрата часу на різання компенсується меншими його витратами на розвантаження ковша.

Для проходу робітників в котловані слід встановлювати драбини шириною не менше 0,6 м з поручнями або приставні сходи.

У зоні дії робочих органів землерийних машин виробництво інших робіт і перебування людей забороняється.

3.2.1.2 Вимоги, що пред'являються до якості робіт з улаштування котлованів

Якість земляних робіт повинно відповідати ДСТУ-Н Б В.2.1-28:2013. Для витримування проектних ухилів дна виїмок рекомендується застосовувати спеціальні прилади, що встановлюються на землерийних машинах (глибиноміри, лазерні пристрої).

Котловани, що розробляються одноковшевіми екскаваторами слід влаштовувати без порушення природної структури ґрунту в основі з недобором, що не перевищує табличних величин.

Випадкові перебори в місцях установки фундаментів повинні бути виконані ґрунтом, однорідним з основою, або піщаним ґрунтом, щебенем та іншими не пов'язаними матеріалами з відповідним ущільненням.

3.2.2 Технологічна карта на бетонування монолітних залізобетонних ростверків

3.2.2.1 Організація і технологія будівельного процесу

До початку укладання бетонної суміші на даній ділянці повинні бути виконані наступні роботи:

- підготовлено основу (палі), закінчене встановлення арматури ростверку, закладних деталей і опалубки. Складено акти на приймання цих робіт;
- змонтована та випробувана двостороння звукова або світлова сигналізація біля місць прийому і укладання бетонної суміші;

- влаштовані необхідні сходи і робочі площадки;
- перевірено правильність виставленої арматури і опалубки, усунені всі дефекти опалубки (випинання дощок, розкриття щілин і т.п.), при огляді арматури виявляють наявність підкладок або фіксаторів, що забезпечують необхідну товщину захисного шару бетону;
- опалубка та арматура очищені від сміття, бруду і іржі;
- встановлені і закріплені закладні елементи;
- перевірено роботу всіх механізмів, справність інструменту;
- опалубка полита водою.

Бетонування виконувати по технологічному ланцюжку: мішалка - автобетононасос - опалубка.

Укладання бетонної суміші виконують після влаштування і вивірки опалубки і анкерних болтів.

Монолітний ростверк виконувати з використанням інвентарної опалубки. Поверхні щитів, що стикаються з бетоном, повинні бути покриті мастилом, що

запобігає зчеплення опалубки з бетоном. Рекомендуються мастила на основі емульсолу ЕКС або водомасляне емульсійне мастило. При прийманні встановленої опалубки слід контролювати відповідність всіх елементів проекту, щільність щитів опалубки, а також щільність стиків сполучень елементів опалубки між собою, правильність установки каркасів і арматури. Відхилення в положенні і розмірах встановленої опалубки не повинні перевищувати величин, зазначених у таблиці 10 СНиП 3.03.01-87.

Бетонна суміш готується централізовано на бетонному заводі, доставляється на об'єкт відповідно до тижнево-добового графіку.

Транспортування бетонної суміші здійснюється автобетонозмішувачем з розвантаженням в автобетононасос. Подача бетонної суміші до місця укладання виконується автобетононасосом.

Бетонна суміш укладається горизонтальними шарами товщиною 0,3 м. Кожен шар бетону ретельно ущільнюється вібраторами. При ущільненні бетонної суміші кінець робочої частини вібратора повинен занурюватися в раніше покладений шар бетону на глибину 0,05-0,10 м. Крок перестановки вібратора не повинен перевищувати 1,5 радіуса його дії.

У кутах і біля стін опалубки бетонна суміш додатково ущільнюється вібраторами або штикуванням вручну. Обпирання вібраторів під час роботи на

арматуру, тяжі опалубки і т.п. не допускається. Віброущільнення на даній позиції закінчувати при припиненні осідання бетону і появі цементного молока на поверхні бетону (тривалість вібрування з одного позиції становить 20 - 40 сек залежно від рухливості суміші). Витягувати вібратор при перестановці слід повільно, не вимикаючи двигуна, щоб порожнеча під наконечником рівномірно заповнилася бетонною сумішшю.

Доведення ростверку до точних геометричних розмірів виконується водостійкими розчинами з латексними добавками, що підвищують адгезію, водостійкість і еластичність штукатурки.

Після зняття опалубки виконуються роботи із забезпечення герметичності ростверку.

Заходи з догляду за бетоном, порядок і їх терміни, контроль проведення за виконанням заходів цих здійснювати відповідно до вимог ДБН Д 2.2-6-99. Витрати праці вказані в калькуляції, роботи ведуться за графіком виконання робіт.

Операційний контроль якості робіт з бетонування фундаментів виконується відповідно до вимог ДБН Д 2.2-6-99 «Бетонні і залізобетонні конструкції монолітні».

Допустимі відхилення при бетонуванні ростверків наводяться в ДБН Д 2.2-6-99

Після укладання бетону в опалубку необхідні сприятливі температури та вологості умови для його твердіння (запобігання впливу вітру, сонячних променів і систематичне зволоження). Кожен забетонований елемент (горизонтльні поверхні) вкривати вологою мішковиною, брезентом, тирсою або піском на термін, що залежить від кліматичних умов, згідно з вказівками будівельної лабораторії (для бетонів на глиноземному цементі не менше 3-х діб, на портландцементі не менше тижня, на інших цементах і з пластифікуючими

добавками не менше 2-х тижнів). При цьому організувати періодичне поливання укриття (опалубки) з тим, щоб весь час догляду за бетоном вона була б у вологому стані (при температурі повітря + 15 °С і вище поливання проводити в перші 3 доби через кожні 3 години і один раз вночі, а в наступні дні не рідше 3 разів на добу - вранці, вдень і ввечері). Поливання проводити так, щоб вода падала у вигляді дощу.

Поливання починати не пізніше ніж через 10 -12 годин, а в жарку і вітряну погоду через 2-3 години після закінчення бетонування.

При температурі + 5 °С і нижче поливання не проводити.

Бетонування супроводжувати записами в "журналі бетонних робіт" і відбором контрольних зразків.

Монолітний ростверк відливають з важкого бетону класу не нижче В15 (міцність) і марки не нижче W4 (водонепроникність).

Для підвищення гідроізоляційних властивостей ростверку в бетон вводять такі добавки, як SATURFIX або FLUXAN, що збільшують водонепроникність, механічну міцність, час використання розчину і адгезію бетону до арматури. Бетонування елементів здійснюється спеціалізованою ланкою, що складається з 22 чоловік:

бетоновальник 4-го розряду, що має посвідчення стропальника- 7 чол;

бетоновальник 3-го розряду - 5 чол;

- бетоновальник 2-го розряду - 5 чол;
- моторист-слюсар 2-го розряду - 5 чол.

Ланка входить до складу комплексної бригади бетонувальників.

Рекомендований наступний розподіл робіт в ланці:

- 8 бетонувальників 2-го розряду, перебуваючи біля автобетононасосу беруть бетонну суміш з авто бетонозмішувача;
- 6 бетонувальників 3-го розряду приймають бетонну суміш автобетононасоса і розподіляють її по опалубці;

- 8 бетонувальників 4 розряду ущільнюють бетонну суміш, розрівнюють, стежать за правильністю положення арматури, горизонтальністю відкритих поверхонь і відповідності вертикальних відміток проектним, маючи посвідчення стропальника, здійснює перестановку обладнання.

3.2.2.2 Вимога до якості і приймання робіт

Всі вихідні матеріали повинні відповідати вимогам ДСТУ. Показники властивостей матеріалів визначають відповідно до єдиної методики, рекомендованої для будівельних лабораторій.

Перед укладанням бетонної суміші контролюють чистоту робочої поверхні опалубки і якість її мастила.

Рухливість бетонної суміші перевіряють не рідше двох разів на зміну. Рухливість не повинна відхилятися від заданої більш ніж на ± 1 см, а щільність - більш ніж на 3%.

На місці укладання слід звертати увагу на висоту падіння суміші, тривалість вібрування і рівномірність ущільнення, не допускаючи розшарування суміші і утворення раковин, пустот.

Процес віброущільнення контролюють візуально, за ступенем осідання суміші, припинення виходу з неї бульбашок повітря і появи цементного молока. У деяких випадках використовують радіоізотопні густиноміри, принцип дії яких заснований на вимірюванні поглинання бетонної сумішшю γ - випромінювання. За допомогою густиномірів визначають ступінь ущільнення суміші в процесі вібрування.

При бетонуванні великих масивів однорідність ущільнення бетону контролюють за допомогою електричних перетворювачів (датчиків) опору у вигляді циліндричних щупів, що розташовуються по товщині шару, що укладається. Принцип дії датчиків заснований на властивості бетону зі збільшенням щільності знижувати опір проходженню струму. Розміщують їх в зоні дії вібраторів. У момент придбання бетоном заданої щільності оператор-бетонувальник отримує світловий або звуковий сигнал. [3]

Остаточна оцінка якості бетону може бути отримана лише на підставі випробування його міцності на стиск до руйнування зразків - кубиків, виготовлених з бетону одночасно з його укладанням і витримання в тих же умовах, в яких

твердне бетон.

Для отримання більш реальної картини міцності характеристик бетону з тіла конструкцій вибурюють керни, які в подальшому випробовують на міцність.

Одночасно з визначенням якості бетону (випробування контрольних зразків) проводять зовнішній огляд розпалублених конструкцій, виконують обміри конструкцій і встановлюють відповідність фактичних розмірів зазначеним в кресленнях, а також вертикальність і горизонтальність поверхонь.

Перевірку рухливості бетонної суміші виконувати у місця укладання не рідше 2 разів на зміну (відхилення не повинні перевищувати ± 10 мм).

Виправлення браку при виробництві бетонних робіт виконують торкретуванням з попереднім розбиранням неякісного бетону і оголенням робочої арматури.

3.2.2.3 Вибір оптимального рішення бетонних і залізобетонних робіт при бетонуванні монолітного залізобетонного ростверку

При зведенні монолітних бетонних і залізобетонних конструкцій важливо організаційно пов'язати виконання бетонних робіт на об'єкті в загальний комплексно-механізований безперервний процес. Для цього роботи ведуть потоковим методом із застосуванням відповідних комплектів машин.

Ведучий процес в комплексі залізобетонних робіт - бетонування конструкцій, а ведуча машина - та, яка подає бетонну суміш в опалубку конструкції.

Підбір машин для виконання бетонних і залізобетонних робіт здійснюватимемо для бетонування ростверку, як найбільш об'ємного і трудомісткого процесу з усіх бетонних і залізобетонних процесів на об'єкті.

Вібор автобетононасосу

В якості спеціалізованого обладнання для розподілу бетонної суміші в комплекті з автобетононасосом Waitzinger THP 125/37 R4ST використовується розподільча щогла і механічні маніпулятори.

Технічні дані автомобіля.

Потужність двигуна автомобіля - 320 к.с., максимальна допустима повна маса -. 33 т, загальна вага -. 25800 кг, максимальна довжина -. 11530 мм, максимальна висота - 3830 мм.

Технічні дані насосної групи Waitzinger TNP 125H.

Максимальна продуктивність - 125 м³ / год, максимальний тиск бетону - 96 bar, подавальний циліндр ($D_{\text{внутр}} \times \text{Ход}$) – 230x2000, обсяг бетону, що подається (подвійний хід) - 166 І, максимальне гідравлічний тиск - 320 bar, циліндр приводу ($D_{\text{поршня}} / D_{\text{штанги}} \times \text{Ход}$) – 125/80x2000, обсяг масляного бака - 600 І, обсяг водяного бака - 600 І, обсяг приймального бункера - 600 І, тиск водяного насосу - 20 bar.

Технічні дані розподільної щогли Waitzinger 37 R4. Горизонтальний виліт - 32,9 м., вертикальний виліт - 36,6 м. Діапазон повороту - 370 °, діапазон повороту секції 1 - 96 °, діапазон повороту секції 2 - 180 °, діапазон повороту секції 3 - 180 °, діапазон повороту секції 4 - 230 °. Відстань між передніми опорами - 6,96 м., відстань між задніми опорами - 6,75 м. Максимальний крутний момент - 830 кН / м. Діаметр бетоновоза - 125 мм. Довжина кінцевого шланга - 4 м.

Вибір автобетонозмішувача

Автобетонозмішувачі - спеціалізовані машини для транспортування готових бетонних сумішей, а також сухих і частково приготованих з подальшим приготуванням з них готових сумішей.

Таблиця 4.1

Технічні характеристики АБС АМ-9НА.

№ п/п	Показник	Величина
1	Місткість барабану змішувача по готовому замісу	9
2	Умови експлуатації, °С	-15...+40
3	Геометричний обсяг змішувального барабану, м ³	15
4	Частота обертання барабану змішувача, хв ⁻¹	до 12
5	Привід барабану	гідравлічний
6	Висота завантаження матеріалу, мм	3800
7	Об'єм баку для води, л	400
8	Потужність приводу змішувального барабану, кВт	90
9	Базовий автомобіль	КРАЗ-258
10	Габаритні розміри, мм: довжина, ширина, висота	11870, 2630, 3800
11	Маса технологічного обладнання, т	19

3.3 Календарний план будівництва

Як організаційно-технологічну модель виробництва робіт вибраний календарний план. Календарний план складений на будівництво готелю на 600 місць.

Вихідними даними для розробки календарного плану є фізичні обсяги робіт на основі яких визначаються витрати праці робітників і машиністів. Календарний графік є основою для визначення потреби в робочій силі і постачання матеріальних ресурсів.

Згідно календарного графіка, об'єкт зводять протягом 1045 днів.

Це становить 3 роки 6 місяців, що по ДСТУ Б А.3.1-22: 2013 "Визначення тривалості будівництва об'єктів" є прийнятним, тобто зведення об'єкту укладається

в терміни визначені вищезазначеним документом. У графічній частині календарного плану наведені графіки чисельності робітників на об'єкті, потреби в основних машинах і матеріалах. Максимальна кількість робітників у зміну 88 людей (див. графічн частину).

Визначення номенклатури та обсягів робіт наведено в таблиці 1 додатку Б.

Визначення трудомісткості і витрат машинного часу наведено в таблиці 1 додатку В.

3.4 Розрахунок складу комплексної бригади

Для виконання окремих будівельних процесів і операцій в ЄНіРах вказуються кількісний і якісний склади ланки. Однак на будівництві будівель ведуться не окремі будівельні процеси, а роботи, що складаються з ряду процесів і операцій. Тому виникає необхідність в розрахунку комплексної бригади, яка могла б виробляти все б роботи передбаченим завданням.

При розрахунку складу бригади з монтажу конструкцій слід виходити з умов однозмінної роботи і виконання норм виробітку на 120%. Тривалість роботи бригади визначається за тривалістю роботи крану

$$T_{кр} = T_{м} / k, \quad (4.1)$$

$$T_{кр} = 9344,25 / 1,20 = 7786,9 \text{ маш.-год};$$

$$T_{кр} = 7786,9 / (8 \cdot 2) = 486,7 \approx 487 \text{ днів.}$$

Таблиця 4.2

Розподіл трудомісткості за розрядами

№	Роботи	Загальна трудом., люд-год.	Розряди			
			2	3	4	5
1	Розробка ґрунту вручну	108,102	108,102	-	-	-
2	Влаштування бетонної підготовки	185,85	185,85	-	-	-
3	Влаштування монолітних залізобетонних ростверків	1887,53	755,012	377,506	755,012	-
4	Укладання збірних залізобетонних фундаментних блоків	2859,13	953,04	953,04	953,05	-
5	Укладання плит перекриття над підвалом	1640,56	410,14	820,28	410,14	-
6	Влаштування бетонної підлоги підвалу	619,56	413,04	206,52	-	-
7	Цегляна кладка: - Зовнішніх стін - Внутрішніх стін	34446,87 20516,98	- -	17223,4 10258,5	17223,47 10258,48	- -
8	Влаштування цегляних перегородок	20878,55	10439,2	-	10439,35	-
9	Монтаж сходових маршів і сходових площадок	466,81	116,7	116,7	233,41	-
10	Установка металевих огорож на сходові марші	80,35	-	40,175	40,175	-
11	Монтаж плит перекриття	14763,32	3690,83	7381,66	3690,83	-
12	Монтаж плит покриття	1640,56	410,14	820,28	410,14	-
13	Влаштування основи під вимощення	229,87	76,6	153,27	-	-
14	Покриття вимощення асфальтовою сумішшю	245,61	81,87	163,74	-	-
15	Монтаж металевих пожежних сходів	1721,7	-	573,9	1147,8	-
	РАЗОМ:	102291,4	17640,5	39088,97	45561,86	-
16	Робота машиніста крану	-	-	-	-	9344,2

Таблиця 4.3

Розрахунок чисельно-кваліфікаційного складу бригади

Професія	Розряд	Витрати праці		Витрати праці з виконанням норми на 120%	Кількість робітників	
		люд-год	люд-дні		Розрахункова	Прийнята
Муляр-монтажник	2	17640,52	2205,06	1837,55	3,77	4
	3	39088,97	4886,12	4071,77	8,36	8
	4	45561,86	5695,23	4746,03	9,75	10
РАЗОМ:	-	-	-	-	-	22
Машиніст крану	5	9344,2	1168,0	973,35	1,99	2

Таким чином, приймаємо бригаду мулярів-монтажників у складі 22 чоловік.

Середній розряд робітників дорівнює $72/22 = 3,273$. Середній розряд роботи складе: $71,62/21,88 = 3,273$. Таким чином, склад бригади визначено правильно і остаточно приймаємо бригаду мулярів-монтажників у складі 22 чоловік.

Таблиця 4.4

Середній розряд роботи

Розряд	Розрахункова кількість робіт	Розряд на кількістьчисло робітників
2	3,77	7,54
3	8,36	25,08
4	9,75	39
Разом:	21,88	71,62

Таблиця 4.5

Середній розряд робітників

Розряд	Розрахункова кількість робіт	Розряд на кількістьчисло робітників
2	4	8
3	8	24
4	10	40
Разом:	22	72

3.5 Будгенплан

Будгенплан призначений для визначення складу і розміщення об'єктів будівельного господарства з метою максимальної ефективності їх використання і з урахуванням дотримання вимог охорони праці.

Рішення будгенплану повинні відповідати вимозі ДБН А.3.1-5-96 «Організація будівельного виробництва» и ДБН А.3.2-2-2009 «Система стандартів безпеки праці. Промислова безпека у будівництві».

Будгенплан дивитися на кресленнях марки БГП на аркуші 4 ТХ графічної частини.

3.5.1 Розрахунок складських приміщень і майданчиків

Склади для зберігання матеріально-технічних ресурсів повинні споруджуватися з дотриманням нормативів складських площ і норм виробничих запасів. Площа складів розраховується за кількістю матеріалів.

Запас матеріалів на складі $Q_{\text{зап}}$, визначається за формулою

$$Q_{\text{зап}} = (Q_{\text{заг}}/T) \cdot \alpha \cdot n \cdot k, \quad (4.2)$$

Корисна площа складу без проходів F , м²

$$F = Q_{\text{зап}}/q, \quad (4.3)$$

Загальна площа складу S , м²

$$S = F/\beta, \quad (4.4)$$

β – , що характеризується відношенням корисної площі складу до загальної площі складу, приймається для закритих складів - 0,6-0,7; для навісів - 0,5-0,6; для відкритих складів лісоматеріалів - 0,4-0,5; нерудних будівельних матеріалів - 0,6-0,7.

Розрахунок складів виробляємо в табличній формі, і визначити необхідні площі складів (за таблицею 4.7):

-відкритий $S_o = 760,0\text{м}^2 ((10 \times 38\text{м}) \cdot 2)$;

- навіс $S_n = 5,0 \text{ м}^2 (2 \times 2,5\text{м})$;

-закритий $S_z = 20,0\text{м}^2 (2 \times 10\text{м})$.

Таблиця 4.6

Відомість розрахунку складських площ

Конструкції, виробні матеріали	Од. вим.	Загальна потреба, $Q_{\text{заг}}$	Тривал. укладання матер., Т, дні	Найбільша добова витрата, $Q_{\text{заг}}/T$	Число днів запасу, п	Коефіцієнт нерівномірності надходження, α	Коефіцієнт нерівномірності в потребі, κ	Запас на складі, $Q_{\text{зап}}$	норма зберігання на 1 м^2 площі, ρ	Корисна площа складу, F, м^2	Коеф-т викорис. площі складу, β	Повна площа складу, S, м^2	Розміри складу, м	Характеристика складу
Єврорубероїд	м^2	9577,3	55	174,2	3	1,1	1,3	747,1	300	2,5	0,5	4,98	2,5x2	Навіс
Цегла	тис. шт	3864,1	450	8,6	2	1,1	1,3	24,55	0,7	35,1	0,4	87,7	8x11	Відкритий
Плити перекриття і покриття	м^3	4561	90	50,7	3	1,1	1,3	217,4	0,8	271,8	0,4	679,4	16x42	Відкритий
Фарби	кг	417,3	30	13,91	10	1,1	1,3	198,9	800	0,3	0,6	0,5	1x1	Закритий
Керамічна плитка	м^2	9556	170	56,2	5	1,1	1,3	401,9	80	5,1	0,6	8,37	3x3	Закритий
Лінолеум	м^2	2285,6	30	76,2	5	1,1	1,3	544,7	90	6,05	0,6	10,1	5x2	Закритий

3.5.2 Розрахунок площ тимчасових будівель

Тимчасовими будівлями називаються надземні підсобно-допоміжні та обслуговуючі об'єкти, необхідні для забезпечення виробництва БМР. Тимчасові будівлі споруджуються тільки на період будівництва. Тимчасові будівлі, на відміну від постійних, мають свої особливості, пов'язані з призначенням, конструктивним рішенням, методами будівництва, експлуатації та порядком фінансування. За призначенням тимчасові будівлі діляться на виробничі, складські, адміністративні, адміністративно-побутові, житлові і громадські.

Потреба в тимчасових будівлях і спорудах визначається за діючими нормативами на розрахункову кількість робочих, ІТП (інженерно-технічних працівників), службовців, МОП (молодший обслуговуючий персонал) і працівників охорони.

Для розрахунку потреби в тимчасових адміністративних і побутових будівлях необхідно виходити з максимальної добової кількості працюючих.

Загальна чисельність працюючих $N_{заг}$, чол.

$$N_{заг} = (N_{роб} + N_{ИТП} + N_{служ} + N_{МОП}) \cdot k, \quad (4.5)$$

Таким чином, чисельність робітників, $N = N_{роб} \cdot 100/85 = 88 \cdot 100/85 = 104$ чол;

Отже, 1% становить 1,04 чол;

$$N_{заг} = (88 + 9 + 6 + 3) \cdot 1,05 = 111 \text{ чол.}$$

Склад і площі тимчасових будівель і споруд визначаються на момент максимального розвороту робіт на будмайданчику по розрахунковій кількості працівників, зайнятих в одну зміну.

На будівельному об'єкті повинні бути, як мінімум, наступні санітарно-побутові приміщення: гардеробні з умивальниками; душові; для сушіння та знепилювання одягу; для обігріву, відпочинку і прийому їжі; виконробна; туалет.

Таблиця 4.7

Розрахунок площ тимчасових будівель

Найменування	Кількість працюючих	Кількість, що користуються приміщеннями, %	Площа приміщень, м ²		Тип тимчасової будівлі	Розміри будівлі, м
			на одного працюючого	загальна		
Службові						
Контора	18	100	4	72	Пересувний вагон	14,4x5
Диспетчерська	2	100	7	14	Пересувний вагон	9x2,7
Прохідна	-	-	-	6	Збірно-розбірний	2x3
Санітарно-побутові						
Гардеробна	111	70	0,7	54,4	Пересувний вагон	11,1x5
Душева	111	50	0,54	30	Пересувний вагон	11,5x3
Приміщення для прийому їжі та відпочинку	111	50	1,0	55,5	Пересувний вагон	11,1x5
Сушарка для одягу і взуття	111	40	0,2	8,9	Пересувний вагон	7,8x2,6
Приміщення для обігріву робітників	111	50	0,1	5,6	Пересувний вагон	9x2,7
Їдальня	111	50	0,8	44,4	Пересувний вагон	15x3
Медпункт (на одного фельдшера)	-	-	-	24,3	Пересувний вагон	9x2,7
Туалет з умивальних	111	100	0,1	11,1	Контейнерний	6x3
Виробничі						
Майстерні санітарно-технічні	-	-	-	-	Пересувний вагон	4,1x2,2
Електротехнічні майстерні	-	-	-	-	Пересувний вагон	4,1x2,2
Майстерні столярно-теслярські	-	-	-	-	Пересувний вагон	4,1x2,2

4. Наукова частина

Дослідження деформативності монолітного залізобетонного перекриття

Вступ

В практиці будівництва все частіше використовують монолітні залізобетонні перекриття в будівлях різного призначення. При проектуванні перекриттів великих прольотів необхідно вирішувати важливу проблему зменшення власної ваги залізобетонних перекриттів. Для оптимізації процесу доцільно використовувати вкладиші з відносно легких і дешевих матеріалів [1, 2].

Конструктивно-технологічні рішення монолітних перекриттів з пустотообразуючими ефективними вкладишами пов'язані з проблемами ресурсо- та енергозбереження, оскільки істотно зменшують витрати бетону як дуже енергоємного матеріалу, а також власну вагу перекриття і, відповідно, кількість робочої арматури.

Огляд літератури

В [3], виконаної під керівництвом І. В. Мельника, досліджувався напружено-деформований стан фрагментів монолітного перекриття з трубчастими циліндричними картонними вкладишами. З такими вкладишами монолітне залізобетонне перекриття розглядали В. Т. Артюх та Т. В. Санніков [4]. В експериментально-теоретичних дослідженнях В. І. Євстаф'єва [5] були використані пінополістирольні квадратні в плані вкладиші.

Важливі питання конструювання, технології зведення і техніко-економічні ефективності монолітного перекриття з картонними гільзами розглянуті в [6].

У Національному університеті «Львівська політехніка» тривають експериментально-теоретичні дослідження монолітних плоских залізобетонних ефективних перекриттів [7-11].

В [9, 10] відображені результати експериментальних досліджень міцності та деформативності фрагментів монолітного натурального перекриття

з односпрямованим розташуванням трубчастих вкладишів квадратного перетину. Показано, що деформації по висоті перетину дослідних зразків з поздовжнім і поперечним розташуванням вкладишів і, відповідно, прогини суттєво відрізняються. Однак для порівняння з деформативність суцільних монолітних перекриттів необхідно провести експериментальні дослідження з використанням еталонних дослідних зразків суцільного перетину. Крім цього, не досліджувалися фрагменти перекриттів при дії зосередженого навантаження.

Мета досліджень

Мета роботи полягала в проведенні порівняльних експериментальних дослідженнях деформативності фрагментів суцільного монолітного перекриття і фрагментів з поперечним і поздовжнім розташуванням вкладишів при дії зосередженого навантаження.

Методика досліджень

Для проведення випробувань були виготовлені дослідні зразки, які представляли собою фрагменти монолітного залізобетонного перекриття з односпрямованим розташуванням прямокутних пінополістирольних вкладишів (рис. 1). Таке односпрямоване розташування вкладишів доцільно при соотношенні сторін перекриття $L1 / L2 > 1,5$.

Таким чином, дослідні зразки ІДФ-2 і ІДФ-3 виготовлялися з поперечним і поздовжнім розташуванням вкладишів (рис. 2, б, в). Крім цього, для зіставлення та аналізу були виготовлені дослідні зразки суцільного перетину марки ІДФ-1 (рис. 2, а). Габаритні розміри всіх дослідних зразків однакові: довжина - 2050 мм, ширина - 355 мм, висота - 180 мм (див. Рис. 2).

Загальною програмою досліджень передбачено випробування дослідних зразків зосередженим навантаженням за двома схемами: в схемі 1 відстань між зосередженими силами прийнято рівним 725 мм, в схемі 2 - 1015 мм.

У статті представлені результати експериментальних досліджень деформативності дослідних зразків, випробуваних за схемою 1 з відповідним додаванням індексу І в маркуванні дослідних зразків: ІДФ-1, ІДФ-2, ІДФ-3.

Армування нижньої частини всіх дослідних зразків було однаковим:

поздовжня робоча арматура з трьома стержнями $\text{Ø}12$ А500С, поперечна (конструктивна) - діаметром 8 мм класу А 500С з кроком 500 мм.

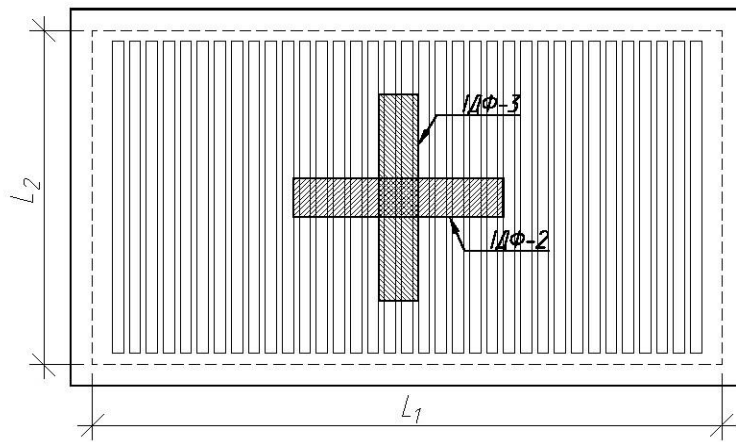


Рис. 1. Схема розташування в плані дослідних зразків ІДФ-2, ІДФ-3 в перекритті з односпрямованим розташуванням пінополістирольних вкладишів

На припорних ділянках фрагмент ІДФ-2 був додатково армований вертикальними каркасами з арматури класу А500С $\text{Ø}12$ мм.

Фактичні фізико-механічні характеристики робочої арматури: межа плинності - 539 МПа, межа міцності - 629 МПа, відносне подовження - 11%.

Дослідні зразки виготовляли в заводських умовах з ущільненням бетону на вибростолі і подальшої теплової обробкою в пропарювальній камері. Фактична міцність бетону перед завантаженням дослідних зразків за результатами випробувань стандартних кубів склала 27 ... 31 МПа.

Статична схема випробувань для всіх дослідних зразків була однаковою. На рис. 3 вона представлена на прикладі фрагмента з поперечним розташуванням вкладишів. Відстань між зосередженими силами F було таким, щоб для досвідченого фрагмента ІДФ-2 сили F було докладено над вертикальними ребрами.

Навантаження створювали гідравлічним домкратом і контролювали попередньо протарірованим кільцевим динамометром.

Для виміру деформацій використовували індикатори годинникового типу з ціною поділки 0,001 мм; схема їх розташування представлена на рис. 3. прогиноміра з ціною поділки 0,01 мм монтували на металевій рамі, яку в площині опорних перетинів кріпили до бічних граней дослідних зразків.

Загальний вигляд випробувань зразків ІДФ-1, ІДФ-2 наведено на рис. 4. Для зразка марки ІДФ-3 схема розташування приладів була аналогічною.

Результати досліджень

Характер руйнування дослідних зразків був різним.

Зразок суцільного перетину зруйнувався в результаті роздавлювання (дроблення) бетону в зоні чистого згину з наступним значним подовженням і розривом стрижнів поздовжньої робочої арматури при навантаженні $F = 55$ кН.

Іншим був характер руйнування дослідних зразків ІДФ-2 і ІДФ-3, які зруйнувалися по похилих перетинах.

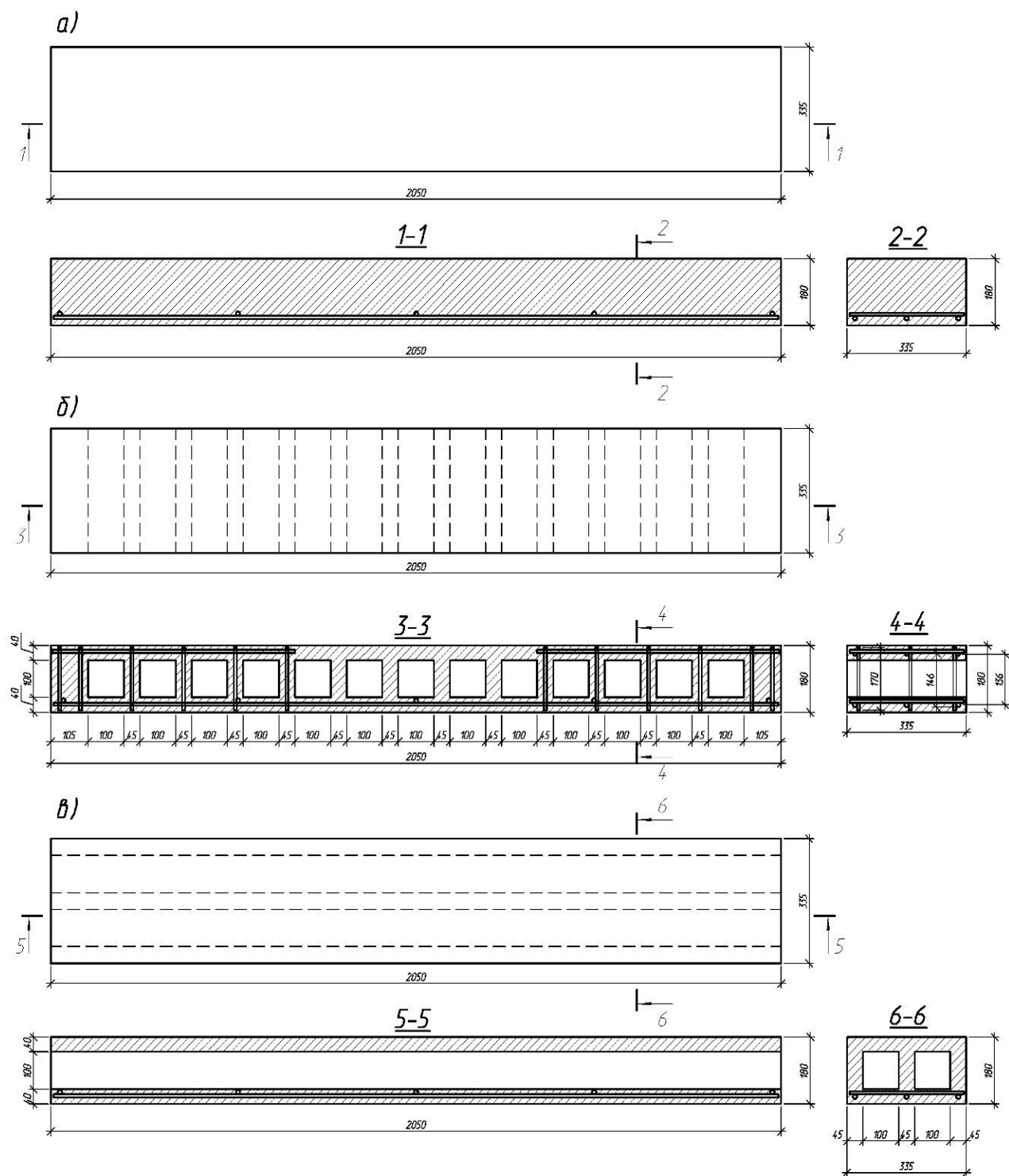


Рис. 2. Конструкція дослідних зразків: а - суцільного, марки ІДФ-1; б - з поперечним розташуванням вкладишів, марки ІДФ-2; в - з поздовжнім розташуванням вкладишів, марки ІДФ-3

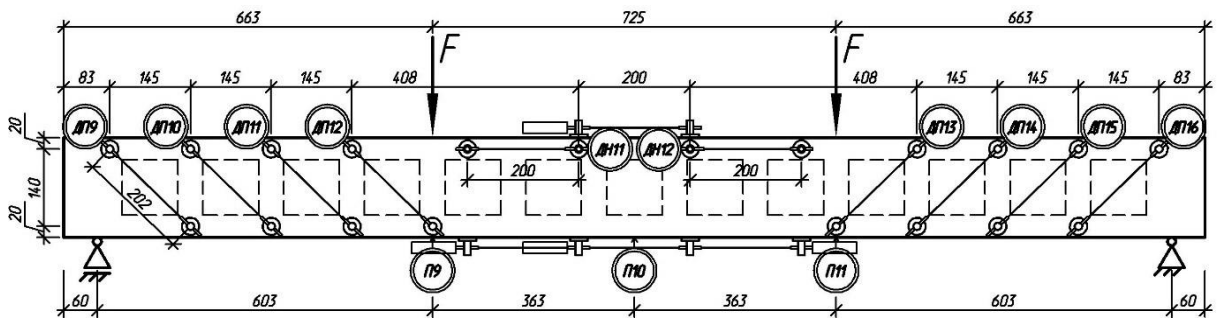


Рис. 3. Схема навантаження і розташування приладів при випробуваннях за схемою

а) б)

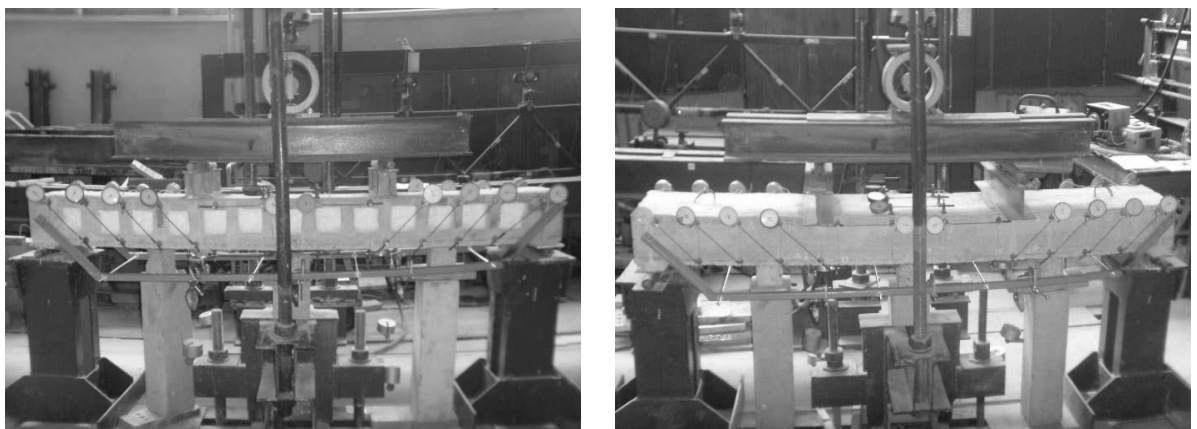


Рис. 4. Загальний вигляд випробувань дослідних зразків ІДФ-1 (а) та ІДФ-2 (б)

Випробуваний фрагмент ІДФ-2 з поперечним розташуванням вкладишів зруйнувався при навантаженні $F = 17,5$ кН. Кінцевому вичерпанню несучої здатності передувало утворення тріщин внаслідок значних деформацій, особливо в вертикальних ребрах і верхній полиці приопорних ділянок. Фрагмент ІДФ-3 з поздовжнім розташуванням вкладишів також зруйнувався по похилому перерізі, але характер руйнування відрізнявся від характеру руйнування фрагмента ІДФ-2 і більше відповідав класичною схемою руйнування залізобетонних елементів, що згинаються. Похила тріщина проходила від зосередженої сили до опори. Остаточна руйнація фрагмента ІДФ-3 відбулося при навантаженні $F = 22,5$ кН.

Більш докладно характер руйнувань і утворення тріщин дослідних зразків описаний в [11]. Деформативність дослідних зразків представлена у вигляді графіків деформацій нормальних і похилих перерізів, а також прогинів.

Наведені на графіках значення деформацій стиснутого бетону визначали як середні значення показань трьох приладів, розташованих на верхній межі зразків; значення деформацій арматури - по вимірах п'яти приладів, розташованих знизу на трьох стрижнях поздовжньої робочої арматури.

Як видно з порівняння графіків, деформації нормальних перетинів стисненого бетону відрізняються між собою незначно, деформації арматури - більш істотно: деформації найменші для зразка ІДФ-1 і найбільші для зразка ІДФ-2 (рис. 5).

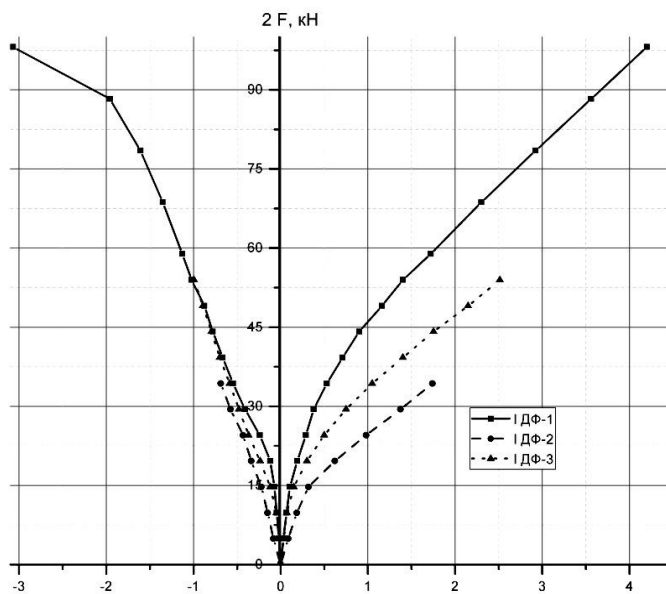


Рис. 5. Графіки деформацій бетону і арматури нормальних перетинів в дослідних зразках

дних

Д
е
ф
о
р
м
а
ц
і
п
о
х
и
л
и
х
п
е
р
е
р
і
з
і
в
з
а
м
і
р
я
л
и
н
а
д
в
о
х
б
і
ч
н
и
х
г
р
а
н
я
х
д
о
с
л
і

зразків в чотирьох перетинах, розташованих під кутом 45° і прив'язаних до кутів розташування поперечних вкладишів (див. Рис. 3).

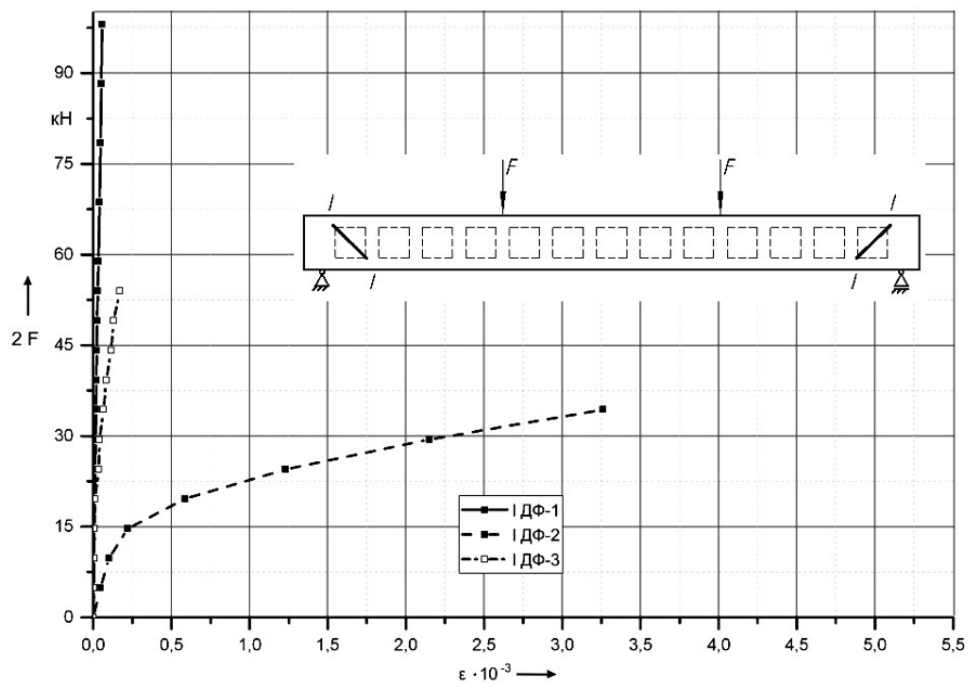
Представлені на графіках значення деформацій похилих перерізів обчислені як середні значення показань чотирьох приладів кожного з похилих перерізів: II, II-II, III-III, IV-IV.

На відміну від деформацій нормальних перетинів, деформації похилих перерізів дослідних зразків більш істотно різняться між собою (рис. 6 і 7). Найменші деформації зафіксовані в цілісному зразку, порівняно великі - в зразку з поздовжнім розташуванням вкладишів. Однак найбільш інтенсивно наростали деформації похилих перерізів в зразку ІДФ-2 з поперечним розташуванням вкладишів. При цьому така тенденція спостерігалася для всіх чотирьох нахилених перерізів: у опор - перетину II, близько додатки зосереджених сил - перетину IV-IV та проміжні похилі перетину II-II, III-III (див. Рис. 6 і 7).

Деформації нормальних і похилих перерізів у дослідних зразках відбилися на їх прогинах. Результати вимірів прогинів представлені у вигляді графіків прогинів посередині прольоту в залежності від величини навантаження (рис. 8).

Як видно з малюнка, найбільшу жорсткість має цілісний фрагмент, дещо меншу - фрагмент з поздовжнім розташуванням вкладишів. Жорсткість фрагмента з поперечним розташуванням вкладишів значно менше. Очевидно, що така суттєва різниця прогинів викликана в основному деформаціями похилих перерізів у дослідних зразках.

а)



б)

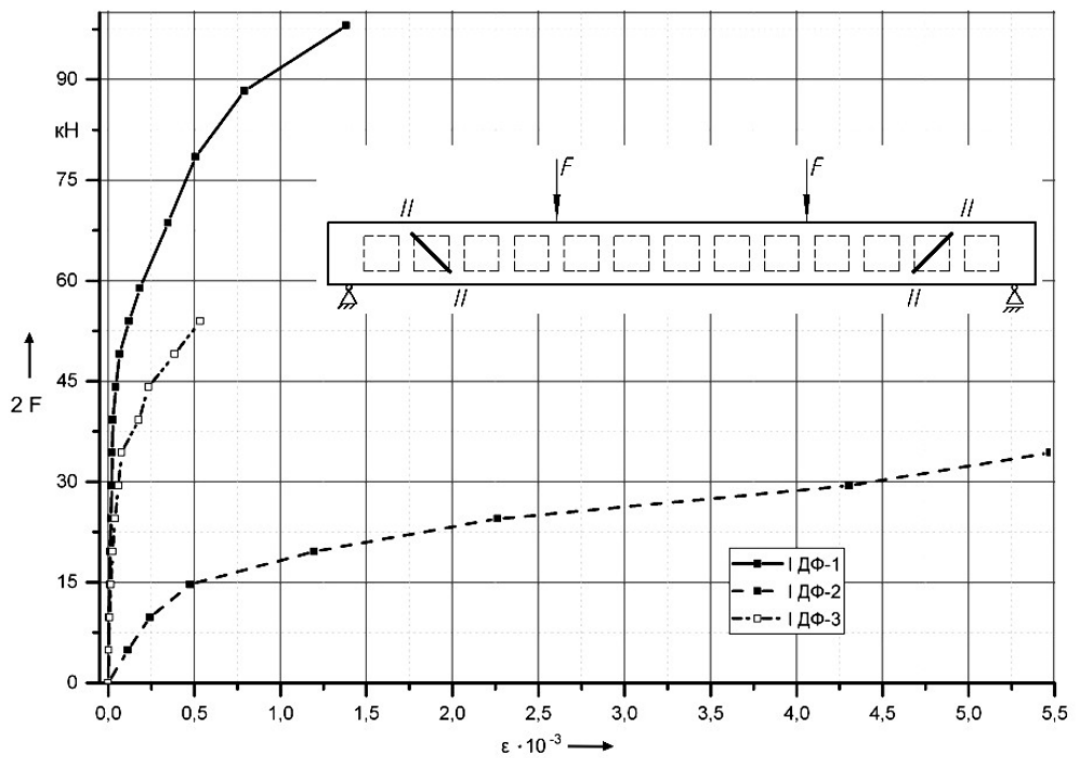
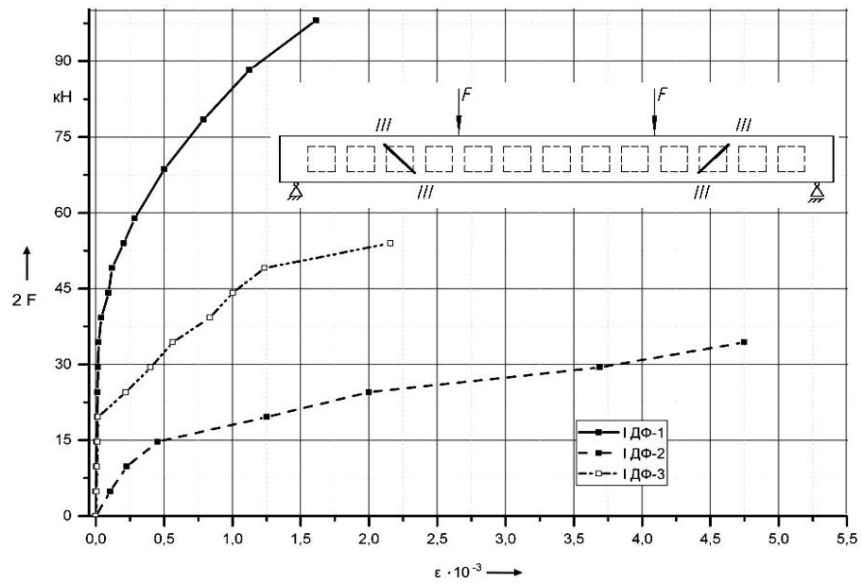


Рис. 6. Графіки деформації похилих перерізів II (а) і II-II (б) в дослідних зразках

a)



б)

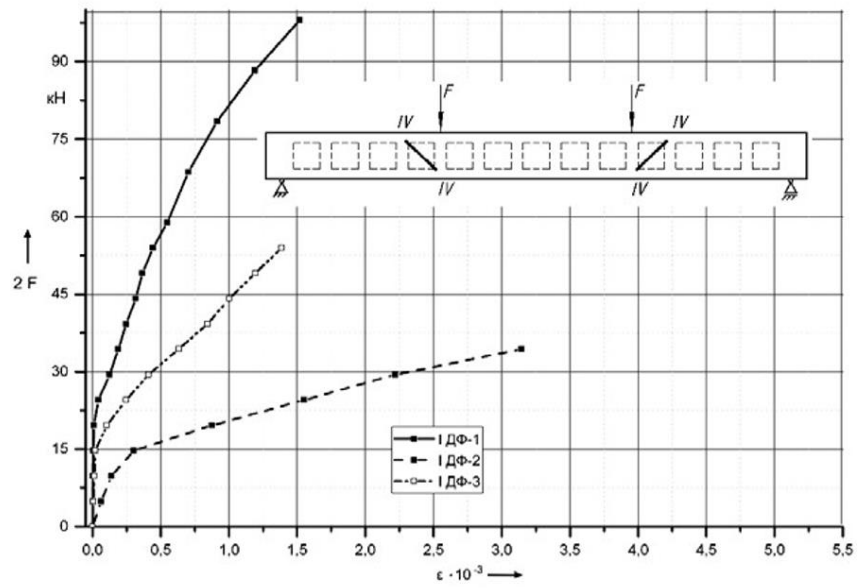


Рис. 7. Графіки деформації похилих перерізів III-III (а) і IV-IV (б) в дослідних зразках

Висновки

Деформативність фрагментів монолітного залізобетонного перекриття (суцільного, з поперечним і поздовжнім розташуванням вкладишів) різна. Найбільші деформації, особливо похилих перерізів, має дослідний зразок з поперечним розташуванням

вкладишів, менші - зразок з поздовжнім розташуванням вкладишів, найменші - цілісний зразок. Певні експериментальним шляхом показники деформативності необхідно враховувати при загальному статичному розрахунку перекриттів з односпрямованим розташуванням вкладишів.

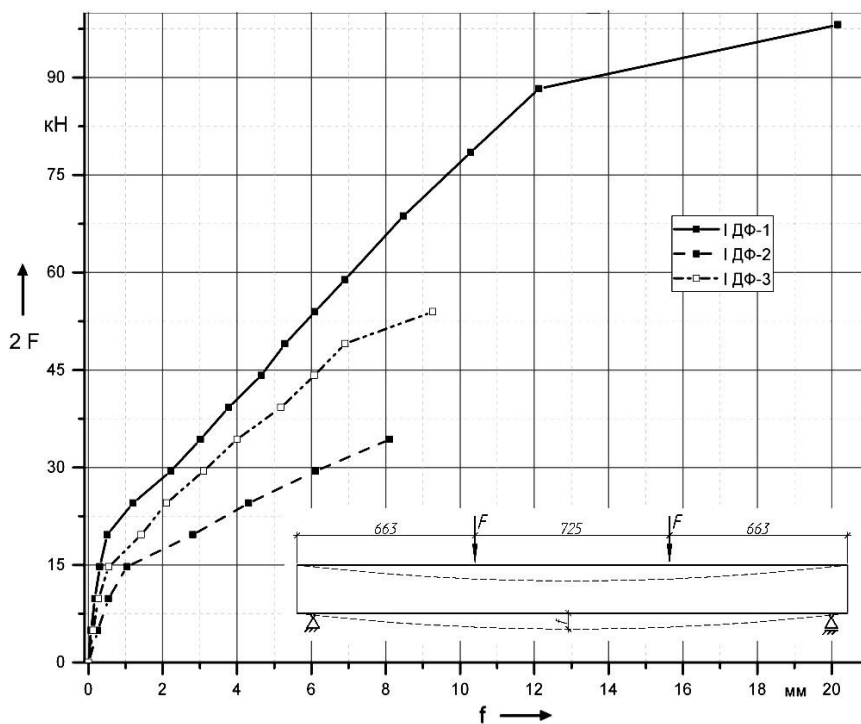


Рис. 8. Графіки прогинів дослідних

5 ПОРІВНЯННЯ ВАРІАНТІВ

5.1 Порівняння варіантів гідроізоляційного килима

Варіант 1

Таблиця 5.1

Влаштування гідроізоляційного килима з євроруберойду на гарячій бітумній мастиці

№	Найменування	ДБН	Од. вим	Кількість
1	Підстилаючий рубероїд	РПМ-300-А	м ²	9535,8
2	Мастика бітумна покрівельна (гаряча)	МБК-Г65	т	9,76
3	Цементно-піщаний розчин	М100	м ³	4,52
4	Покрівельний рубероїд з дрібнозернистою посипкою	РКМ-350 Б	м ²	16928
5	Покрівельний рубероїд з крупнозернистою посипкою	РКК400Б	м ²	10138
6	Покрівельна сталь 4×40		т	2,9

Варіант 2

Таблиця 5.2

Влаштування гідроізоляційного килима з євроруберойду газонаплавленим способом

№	Найменування	ДБН	Од. вим	Кількість
1	Підстилаючий рубероїд	РПМ-300-А	м ²	7151,85
2	Мастика бітумна покрівельна (гаряча)	МБК-Г-65	т	9,76
3	Цементно-піщаний розчин	М100	м ³	4,52
4	Покрівельний рубероїд наплавлений	«Бікрст»	м ²	16928

5	Пропан- бутан		м ²	868.5
6	Покрівельна сталь 4×40		т	2,9

Варіант 3

Таблиця 5.3

Влаштування гідроізоляційного килима з «Техноеласту»

№	Найменування	ДБН	Од. вим	Кількість
1	Підстиляючий рубероїд	РПМ-300-А	м ²	4767,9
2	Мастика бітумна покрівельна (гаряча)	МБК-Г-65	т	6,671
3	Цементно-піщаний розчин	М100	м ³	120,1
4	Пропан		кг	507,8
5	«Техноеласт»		м ²	16928
6	Покрівельна сталь 4×40		т	2,9

Покрівля - з внутрішнім водовідведенням, з ухилом 2,5%, з захисним шаром з гравію на бітумній мастиці «Техноеласту». Утеплювач - керамзитовий гравій з

$$\gamma_0 = 500 \text{ кг/м}^3.$$

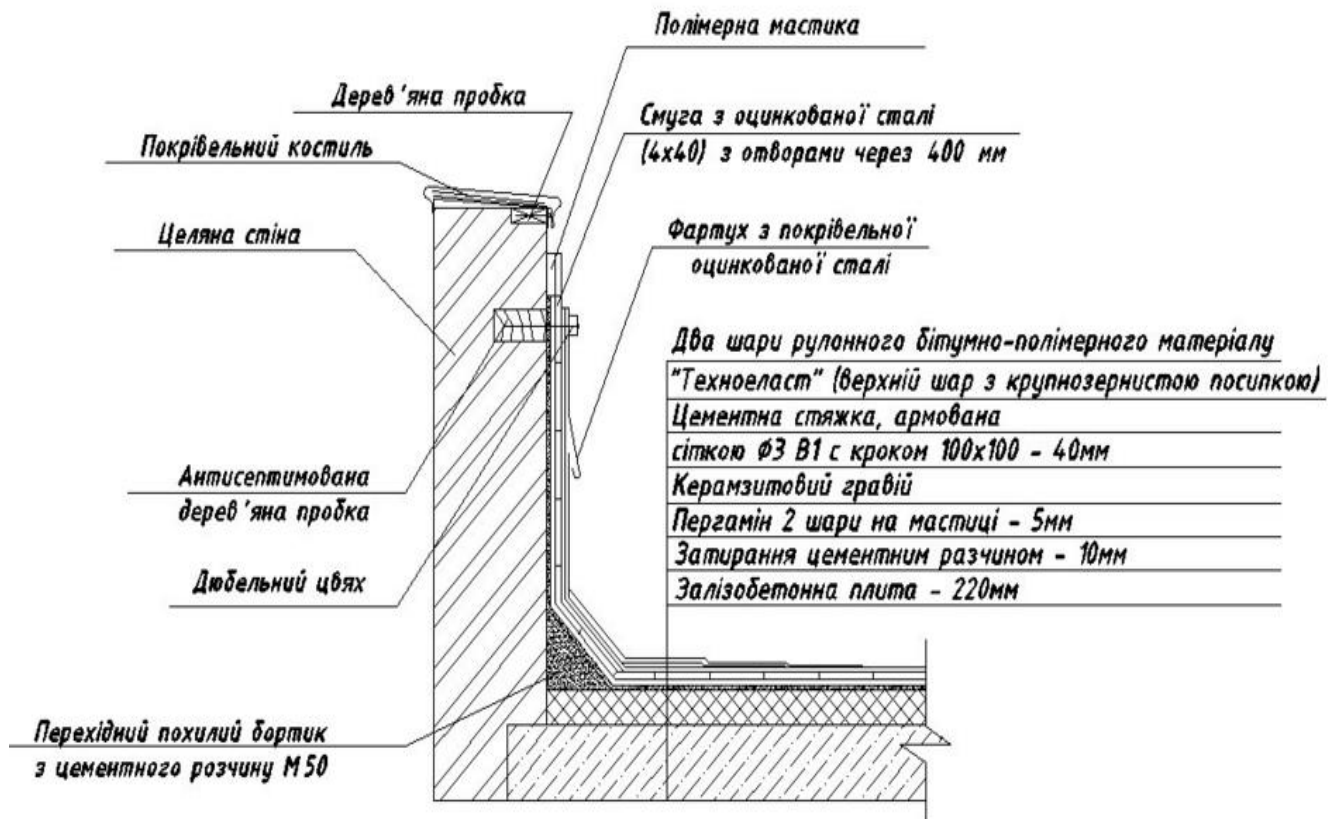


Рисунок 5.1 Влаштування покрівлі з гідроізоляційного килима «Техноеласту»

Для споруджуваного готелю на шістсот місць в м. Ужгород приймаємо покрівельний матеріал «Техноеласт», з технічними характеристиками:

- межа міцності на розрив не менше 700 Н;
- відносне подовження не менше 2%;
- водонепроникність протягом 2 год під тиском 0,2 МПа;
- гнучкість на брусі R = 25 мм при температурі не вище 250°C;
- температура розм'якшення, 0°C, до 1200°C;
- термін служби, 25 - 30 років;
- ширина полотна 1500-1400мм;
- товщина 3,0 - 4,2 мм;

збільшення продуктивності 1,5-2 рази.

5.2 Оцінка ефективності конструктивних рішень

Оцінка ефективності конструктивних рішень визначається системою техніко-економічних показників, по гідроізоляційному килиму.

Таблиця 5.4

Порівняння варіантів

Показники	Од. вим.	1Вар.	2Вар.	3Вар.
1	2	3	4	5
Кошторисна собівартість	тис. грн.	4863,2	4692,1	4989,0
Витрати праці	люд. дні.	21,76	20,96	20,48
Тривалість	дні	0,544	0,524	0,512
Наведені витрати	тис. грн.	5454,0	5262,0	5594,0
Витрати матеріалів:				
рубероїд	м ²	4,60	3,45	_____
пропан	кг	_____	954,3	627,07
Техноеласт	м ²			2,30
Мастика МБК-Г	т			_____
Всі показники в цій таблиці дані на 1 м ² площі рулонного килима.				

5.3 Розрахунок тривалості покрівельних робіт

$$t = m / (N \cdot n \cdot k); \quad (5.1)$$

m - витрати праці на будівельному майданчику,

n - кількість робочих,

k - кількість змін.

1 варіант

$$t_1 = 21,76 / (8 \cdot 5 \cdot 1) = 0,544 \text{ дні}; \quad (5.2)$$

2 варіант

$$t_2 = 20,96 / (8 \cdot 5 \cdot 1) = 0,524 \text{ дні}; \quad (5.3)$$

3 варіант

$$t_3 = 20,48 / (8 \cdot 5 \cdot 1) = 0,512 \text{ дні}; \quad (5.4)$$

Порівняльну економічну ефективність необхідно визначати за формулою приведених витрат з урахуванням капітальних вкладень, необхідних для виконання запропонованих варіантів:

$$П_i = C_i + E_n \cdot K, \quad (5.5)$$

де, $П_i$ - наведені витрати на даний вид робіт, грн .;

C_i - собівартість роботи, грн .;

E_n - нормативний коефіцієнт ефективності капіталовкладень, $E_n = 0,12$

K - капітальні вкладення, необхідні для виконання даних робіт, грн.

Наведені витрати: (на гідроізоляційний килим):

1 варіант

$$П_1 = 48,63 + 0,12 \cdot 4926 = 5454 \text{ тис.грн.} \quad (5.6)$$

2 варіант

$$П_2 = 22,82 + 0,12 \cdot 4755 = 5262 \text{ тис. грн.} \quad (5.7)$$

3 варіант

$$П_3 = 16,21 + 0,12 \cdot 5049 = 5594 \text{ тис. грн.} \quad (5.8)$$

5.4 Техніко-економічні показники всього об'єм

Варіант 1

Таблиця 5.5

Техніко-економічні показники гідроізоляційного килима з євроруберойду на гарячій бітумній мастиці.

№	Найменування	Од. вим	Кількість
1	Трудовитрати: - на весь об'єм	люд.-дні	3431

	- на 1 м ² покрівлі	люд.-дні	0,291
2	Виробіток на одну людину	м ²	268
3	Вартість рулонної покрівлі:		
	- на весь об'єм	грн	4212.1
	- на 1 м ² покрівлі	грн	573

Варіант 2

Таблиця 5.6

Техніко-економічні показники гідроізоляційного килима з євроруберойду газонаплавлюваним способом

№	Найменування	Од. вим	Кількість
1	Трудовитрати: - на весь об'єм	люд.-дні	2054,3
	- на 1 м ² покрівлі	люд.-дні	0,279
2	Виробіток на одну людину	м ²	255
3	Вартість рулонної покрівлі:		
	- на весь об'єм	грн	3965,3
	- на 1 м ² покрівлі	грн	539

Варіант 3

Таблиця 5.7

Техніко-економічні показники гідроізоляційного килима з «Техноеласту».

№	Найменування	Од. вим	Кількість
1	Трудовитрати: - на весь об'єм	люд.-дні	1999,6
	- на 1 м ² покрівлі	люд.-дні	0,271

2	Виробіток на одну людину	м ²	249,3
	Вартість рулонної покрівлі:		
	- на весь об'єм	грн	4224,3
	- на 1 м ² покрівлі	грн	574

Продовження таблиці 5.7

ВИСНОВОК: Найбільш економічним за всіма параметрами є гідроізоляційний килим з «Техноеласту».

Витрати праці менше на 7%, витрата матеріалів на 55%, термін служби руберойдового килима довше на 15 років від інших варіантів.

6. Організаційно-економічна частина

Механізм ціноутворення в будівництві має специфічні особливості. Перш за все, це пов'язано з індивідуальним характером споруджуваних будинків і споруд. Подібні обставини не дозволяють встановити єдині відпускні ціни на будівельну продукцію, як це робиться в інших галузях народного господарства. Тому ціна в основному розраховується індивідуально на основі кошторисної документації відповідно до обсягів робіт, методами технології виробництва і одиничних розцінок на окремі види робіт. Для оцінки вартості будівельної продукції розроблена спеціальна система ціноутворення. Діюча система ціноутворення в будівництві входить окремою частиною до складу загальнодержавних нормативів Державних будівельних норм і правил (БНіП), частина IV-2001 «Кошторисні норми і правила».

Кошторисна вартість є основою для визначення розміру капітальних вкладень, фінансування будівництва, формування договірних цін на будівельну продукцію, розрахунків за виконані підрядні будівельно-монтажні роботи, оплати витрат з придбання обладнання та доставку його на будівництво, а також за відшкодування інших витрат за рахунок коштів, передбачених зведеним кошторисним розрахунком. На основі кошторисної документації здійснюється облік і звітність, господарський розрахунок і оцінка діяльності будівельно-монтажних організацій і замовників. Виходячи з кошторисної вартості визначається балансова вартість основних фондів яка вводиться в дію за побудованими підприємствами, будівлями і спорудами. Кошторисна вартість є основою для розрахунку техніко-економічних показників проектного об'єкта, обґрунтування і прийняття рішення про здійснення його будівництва.

Після закінчення всіх розрахунків в кошторисній документації для будівництва готелю в с. Поляниця, можна зробити висновок, що дана будівля є економічно вигідною.

Усі розрахунки проведені у відповідності до ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 «Правила визначення вартості будівництва».

Всього по зведеному кошторисному розрахунку - 47088,520 тис. грн.

В тому числі:

- Вартість БМР - 29388,538 тис.грн.
- Податок на додану вартість – 7848,087 тис.грн.
- Кошторисні трудовитрати по об'єкту – 496,905 тис.люд-годин
- Кошторисна заробітна плата по об'єкту – 10542,09 тис.грн

Готель в с.Поляниця

Локальний кошторис на будівельні роботи № 2-1-1

на Готель в с.Поляниця

Основа:
креслення (специфікації) №

Кошторисна вартість	29388,538	тис. грн.
Кошторисна трудомісткість	496,905	тис.люд.-год.
Кошторисна заробітна плата	10542,090	тис. грн.
Середній розряд робіт	3,8	розряд
Вимірник одиничної вартості	69089,00	м3
Показник одиничної вартості	425,37	грн.

Складений в поточних цінах станом на "2 грудня" 2019 р.

№ п/п	Обґрунтування (шифр норми)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, люд.-год.		
					Всього	експлуатації машин	Всього	заробітної плати	експлуатації машин	не зайнятих		
										обслуговуваням машин		
					заробітної плати	в тому числі заробітної плати			в тому числі заробітної плати	тих, що обслуговують машини	на одиницю	всього
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
		А. Підземна частина										
		Розділ 1. Земельні роботи										
1	E1-17-8	Розроблення ґрунту з навантаженням	1000м3	22,288	<u>7653,14</u>	<u>7363,45</u>	170573	6276	<u>164117</u>	<u>16,73</u>	<u>372,88</u>	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		на автомобілі-самоскиди екскаваторами одноковшовими дизельними на гусеничному ході з ковшом місткістю 0,65 [0,5-1] м3, група ґрунтів 2			281,57	1457,07			32475	70,9322	1580,94
2	E1-90-2	Планування вручну дна і скосів виїмок каналів, група ґрунтів 2	1000м2	0,838	<u>4052,66</u> 4052,66	- -	3396	3396	- -	<u>219,3</u> -	<u>183,77</u> -
3	E1-133-3	Ущільнення ґрунту ґрунтоущільнювальними машинами з вільно падаючими плитами при товщині ущільнювального шару 50 см	1000м3	20,11	<u>6382,74</u> -	<u>6382,74</u> 765,33	128357	-	<u>128357</u> 15391	- 43,1766	- 868,28
Разом прямі витрати по розділу 1							302326	9672	<u>292474</u> 47866	-	<u>556,65</u> 2449,22
Разом будівельні роботи, грн.							302326				
в тому числі:											
вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.							180				
всього заробітна плата, грн.							57538				
Загальновиробничі витрати, грн.							43187				
трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год.							294,57				
заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.							9523				
Всього будівельні роботи, грн.							345513				

Всього по розділу 1							345513				
Розділ 2. Фундамент											
4	E1-36-2	Улаштування бетонної підготовки, група ґрунтів 2	100м3	1,14	<u>3588,80</u> 1212,66	<u>2376,14</u> 777,38	4091	1382	<u>2709</u> 886	<u>65,62</u> 42,6477	<u>74,81</u> 48,62
5	E5-4-5	Заглиблення залізобетонних паль	м3	3354,35	<u>870,60</u>	<u>689,47</u>	2920297	293841	<u>2312724</u>	<u>4,4</u>	<u>14759,14</u>

6	E6-8-1	Влаштування монолітних з / б ростверків	100м2	5,593	87,60 <u>4664,37</u> 2336,36	117,13 <u>193,31</u> 51,80	26088	13067	392895 <u>1081</u> 290	6,7224 <u>127,6</u> 2,6745	22549,28 <u>713,67</u> 14,96
7	E7-1-11	Укладання збірних з / б фундаментних блоків	100шт	31,32	<u>19074,38</u> 4850,08	<u>14224,30</u> 3974,74	597410	151905	<u>445505</u> 124489	<u>243,6</u> 209,0016	<u>7629,55</u> 6545,93
8	E7-3-7	Укладання плит перекриття над підвалом	100шт	9,66	<u>38790,76</u> 5802,77	<u>8862,84</u> 2467,47	374719	56055	<u>85615</u> 23836	<u>291,45</u> 129,9279	<u>2815,41</u> 1255,1
9	E15-15-1	Облицювання цоколя	100м2	1,63	<u>18866,56</u> 8574,89	<u>36,01</u> 16,08	30752	13977	<u>59</u> 26	<u>420,75</u> 0,9494	<u>685,82</u> 1,55
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
10	E41-1-1	Горизонтальна гідроізоляція	100м2	1,41	<u>1312,83</u> 991,40	<u>316,61</u> 28,07	1851	1398	<u>446</u> 40	<u>56,17</u> 1,8972	<u>79,2</u> 2,68
11	E41-1-3	Вертикальна гідроізоляція	100м2	8,46	<u>5396,85</u> 2363,85	<u>3028,18</u> 283,15	45657	19998	<u>25618</u> 2395	<u>121,66</u> 14,7203	<u>1029,24</u> 124,53
12	E11-14-4	Улаштування бетонної підлоги	100м2	17,21	<u>21152,00</u> 1288,73	<u>1041,17</u> 137,99	364026	22179	<u>17919</u> 2375	<u>61,78</u> 6,6008	<u>1063,23</u> 113,6
13	E15-176-9	Клейове фарбування стель	100м2	17,21	<u>1292,95</u> 626,43	- -	22252	10781	- -	<u>30,03</u> -	<u>516,82</u> -
14	E15-167-6	Масляне фарбування стін	100м2	2,87	<u>3865,55</u> 2515,92	<u>30,44</u> 13,25	11094	7221	<u>87</u> 38	<u>120,61</u> 0,783	<u>346,15</u> 2,25
15	E15-62-3	Оштукатурювання стель	100м2	17,21	<u>6107,48</u> 4292,48	<u>184,39</u> 151,79	105110	73874	<u>3173</u> 2612	<u>199,65</u> 10,2197	<u>3435,98</u> 175,88
16	E15-61-5	Високоякісне штукатурення стін	100м2	2,87	<u>5882,50</u> 4150,58	<u>170,06</u> 139,99	16883	11912	<u>488</u> 402	<u>193,05</u> 9,4247	<u>554,05</u> 27,05
Разом прямі витрати по розділу 2							4520230	677590	<u>2895424</u> 550284	-	<u>33703,07</u> 30861,43
Разом будівельні роботи, грн.							4520230				
в тому числі:											
вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.							947216				
всього заробітна плата, грн.							1227874				
Загальновиробничі витрати, грн.							1009360				

		трудоємність в загальновиробничих витратах, люд.год. заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн. Всього будівельні роботи, грн.					7538,94 243732 5529590				
		-----					5529590				
		Всього по розділу 2					5529590				
		Б. Надземна частина									
17	E8-10-4	Мурування зовнішніх стін з цегли керамічної	м3	5547	<u>349,14</u> 166,36	<u>60,68</u> 19,47	1936680	922799	<u>336592</u> 108000	<u>8,26</u> 1,1135	<u>45818,22</u> 6176,58
18	E8-6-8	Мурування внутрішніх стін з цегли керамічної	м3	3938	<u>305,80</u> 128,57	<u>60,01</u> 19,28	1204240	506309	<u>236319</u> 75925	<u>6,7</u> 1,1005	<u>26384,6</u> 4333,77
19	E7-47-2	Монтаж сходових площадок	100шт	0,84	<u>14885,46</u> 6921,11	<u>7501,99</u> 2426,77	12504	5814	<u>6302</u> 2038	<u>343,65</u> 134,2889	<u>288,67</u> 112,8
20	E7-47-5	Монтаж сходових маршів	100шт	0,84	<u>20619,55</u> 6863,71	<u>10517,64</u> 3212,17	17320	5766	<u>8835</u> 2698	<u>340,8</u> 159,2725	<u>286,27</u> 133,79
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
21	E7-60-1	Установлення металевої огорожі	100м	2,1	<u>5822,38</u> 5424,45	<u>203,21</u> 48,22	12227	11391	<u>427</u> 101	<u>252,3</u> 2,8848	<u>529,83</u> 6,06
22	E8-7-6	Мурування перегородок з цегли керамічної	100м2	145	<u>4817,33</u> 2943,46	<u>728,47</u> 234,48	698513	426802	<u>105628</u> 34000	<u>146,15</u> 13,3468	<u>21191,75</u> 1935,29
23	E7-46-5	Монтаж панелей перекриття	100шт	86,93	<u>21550,51</u> 7818,86	<u>6958,49</u> 2219,03	1873386	679693	<u>604902</u> 192900	<u>397,3</u> 128,1556	<u>34537,29</u> 11140,57
24	E7-46-6	Монтаж панелей покриття	100шт	9,66	<u>14722,92</u> 6654,34	<u>4534,37</u> 1352,62	142223	64281	<u>43802</u> 13066	<u>319</u> 76,7793	<u>3081,54</u> 741,69
25	E10-20-3	Заповнення віконних прорізів і вітражів (металопластиковими пакетами)	100м2	12,62	<u>3752,32</u> 2119,32	<u>1633,00</u> 445,73	47354	26746	<u>20608</u> 5625	<u>102,73</u> 23,573	<u>1296,45</u> 297,49
26	E10-28-2	Заповнення дверних прорізів	100м2	36,14	<u>3249,49</u> 1615,73	<u>1633,76</u> 446,64	117437	58392	<u>59045</u> 16142	<u>79,28</u> 23,6229	<u>2865,18</u> 853,73
27	E12-2-7	Влаштування плоскої рулонної	100м2	20,73	<u>8294,84</u>	<u>785,75</u>	171952	45885	<u>16289</u>	<u>113,92</u>	<u>2361,56</u>

		покрівлі			2213,47	232,35			4817	12,225	253,42
28	E11-27-2	Влаштування підлог з плит керамічних.	100м2	9,77	<u>13433,25</u> 3175,42	<u>556,07</u> 345,74	131243	31024	<u>5433</u> 3378	<u>167,48</u> 19,8658	<u>1636,28</u> 194,09
29	E11-36-4	Влаштування підлог з ліноліуму	100м2	22,19	<u>10578,06</u> 1528,48	<u>1580,84</u> 202,90	234727	33917	<u>35079</u> 4502	<u>85,01</u> 12,7577	<u>1886,37</u> 283,09
30	E11-31-6	Влаштування підлог з мармурових плит	100м2	15,75	<u>21765,99</u> 19270,94	<u>349,85</u> 112,41	342814	303517	<u>5510</u> 1770	<u>1042,8</u> 6,2848	<u>16424,1</u> 98,99
31	E11-34-1	Влаштування підлог з дошок паркетних	100м2	106,7	<u>35344,96</u> 1216,07	<u>269,78</u> 144,46	3771307	129755	<u>28786</u> 15414	<u>59,67</u> 8,4826	<u>6366,79</u> 905,09
32	E15-151-6	Водоемульсійне фарбування стель	100м2	144,05	<u>2253,52</u> 2002,18	<u>4,28</u> 1,33	324620	288414	<u>617</u> 192	<u>105,6</u> 0,0798	<u>15211,68</u> 11,5
33	E9-37-1	Монтаж каркасів підвісної стелі	т	2,3	<u>3462,40</u> 2260,08	<u>512,73</u> 62,74	7964	5198	<u>1179</u> 144	<u>105,12</u> 3,3918	<u>241,78</u> 7,8
34	E15-61-6	Високоякісне штукатурення стелі	100м2	34,31	<u>6125,25</u> 4363,43	<u>170,06</u> 139,99	210157	149709	<u>5835</u> 4803	<u>202,95</u> 9,4247	<u>6963,21</u> 323,36
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
35	E15-61-5	Високоякісне штукатурення стін	100м2	376,05	<u>5882,50</u> 4150,58	<u>170,06</u> 139,99	2212114	1560826	<u>63951</u> 52643	<u>193,05</u> 9,4247	<u>72596,45</u> 3544,16
36	E15-14-2	Облицювання стін керамічними плитками	100м2	77,1	<u>15990,98</u> 9079,29	<u>36,01</u> 16,08	1232905	700013	<u>2776</u> 1240	<u>445,5</u> 0,9494	<u>34348,05</u> 73,2
37	E15-151-3	Водоемульсійне фарбування стін	100м2	146,81	<u>2098,18</u> 1855,05	<u>4,28</u> 1,33	308034	272340	<u>628</u> 195	<u>97,84</u> 0,0798	<u>14363,89</u> 11,72
38	E15-163-1	Високоякісне масляне фарбування стін	100м2	13,82	<u>1398,14</u> 777,45	<u>16,85</u> 7,44	19322	10744	<u>233</u> 103	<u>42,07</u> 0,4392	<u>581,41</u> 6,07
39	E15-55-1	Високоякісне оштукатурення декоративним розчином	100м2	138,26	<u>7285,62</u> 5518,87	<u>63,57</u> 48,11	1007310	763039	<u>8789</u> 6652	<u>235,95</u> 3,1926	<u>32622,45</u> 441,41
40	E15-59-1	Зовнішнє оздоблення фасаду	100м2	168,48	<u>2744,69</u>	<u>122,95</u>	462425	151575	<u>20715</u>	<u>41,25</u>	<u>6949,8</u>

41	E31-19-2	сайдингом Влаштування основи під вимощення	100м2	1,41	899,66 <u>9009,81</u> 752,92	36,54 <u>178,73</u> 52,57	12704	1062	6156 <u>252</u> 74	2,242 <u>45,77</u> 2,6621	377,73 <u>64,54</u> 3,75
42	E31-18-2	Покриття вимощення асфальтовою сумішшю	100м2	9,36	<u>14977,79</u> 997,93	<u>178,73</u> 52,57	140192	9341	<u>1673</u> 492	<u>57,09</u> 2,6621	<u>534,36</u> 24,92
43	C121-650	Монтаж пожежних сходів	т	45	<u>22517,95</u> -	- -	1013308	-	- -	- -	- -
Разом прямі витрати по надземній частині							17664982	7164352	<u>1620205</u> 553070	-	<u>349432,52</u> 32292,07
Разом будівельні роботи, грн.							17664982				
в тому числі:											
вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.							8880425				
всього заробітна плата, грн.							7717422				
Загальновиробничі витрати, грн.							5848453				
трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год.							39776,85				
заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.							1286001				
Всього будівельні роботи, грн.							23513435				

Всього по надземній частині							23513435				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Разом прямі витрати по кошторису							22487538	7851614	<u>4808103</u> 1151220	-	<u>383692,24</u> 65602,72
Разом будівельні роботи, грн.							22487538				
в тому числі:											
вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.							9827821				
всього заробітна плата, грн.							9002834				
Загальновиробничі витрати, грн.							6901000				
трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год.							47610,36				
заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.							1539256				

		Всього будівельні роботи, грн.	29388538				

		Всього по кошторису	29388538				
		Кошторисна трудомісткість, люд.год.	496905				
		Кошторисна заробітна плата, грн.	10542090				

Склав _____
[посада, підпис (ініціали, прізвище)]

Перевірив _____ Мельник Л.М.
[посада, підпис (ініціали, прізвище)]

Готель в с. Поляниця

Форма №4

ОБ`ЄКТНИЙ КОШТОРИС № 2-1

на будівництво : Готель на 600 місць в м. Ужгород

Кошторисна вартість об`єкта	29388,538	тис.грн.
Кошторисна трудомісткість	496,905	тис.люд.-год.
Кошторисна заробітна плата	10542,090	тис.грн.
Вимірник одиничної вартості		м3
Будівельні обсяги	69089,000	м3

Складений в поточних цінах станом на 2 грудня 2019 р.

№п/п	Номери кошторисів і кошторисних розрахунків	Найменування робіт і витрат	Кошторисна вартість, тис.грн.			Кошториснатрудомісткість, тис.люд.-год.	Кошторисна заробітна плата, тис. грн.	Показники одиничної вартості
			будівельних робіт	устаткування, меблів та інвентарю	всього			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Л. кошторис. 2-1-1	на Готель на 600 місць в м. Ужгород	29388,538	-	29388,538	496,905	10542,090	0,425

		Всього:	29388,538	-	29388,538	496,905	10542,090	0,425

Головний інженер проекту
(Головний архітектор проекту)

[підпис, (ініціали, прізвище)]

Начальник відділу

[підпис, (ініціали, прізвище)]

Склав

[підпис, (ініціали, прізвище)]

Перевірів

[підпис, (ініціали, прізвище)]

Мельник Л.М.

ВІДОМІСТЬ ТРУДОМІСЬКОСТІ І ЗАРОБІТНОЇ ПЛАТИ
до об'єктного кошторису № 2-1

Номери локальних кошторисів	Найменування локальних кошторисів	Робітники-будівельники	Робітники-монтажники	Робітники, зайняті на керуванні та обслуговуванні машин	Роботи по перевез. ґрунту і будівельногосміття	Пусконала-годжувальний персонал	Разом прями витрати	Загально-виробничі витрати	Разом кошторисні витрати	
		Трудоємність, тис. люд.-год.								
		Заробітна плата, тис. грн.								
1	2	3/4	5/6	7/8	9/10	11/12	13/14	15/16	17/18	
2-1-1	Готель на 600 місць в м. Ужгород	<u>383,692</u> 7851,614	- -	<u>65,603</u> 1151,220	- -	- -	<u>449,295</u> 9002,834	<u>47,610</u> 1539,256	<u>496,905</u> 10542,090	
-	Разом :	<u>383,692</u> 7851,614	- -	<u>65,603</u> 1151,220	- -	- -	<u>449,295</u> 9002,834	<u>47,610</u> 1539,256	<u>496,905</u> 10542,090	

Склав _____

Перевірив _____

Мельник Л.М.

2	ДСТУ Б 1:2013 п.5.8.11	Д.1.1-	Кошти на зведення та розбирання тимчасових будівель і споруд виробничого та допоміжного призначення, передбачених проектом (робочим проектом)	911,045	-	-	911,045
			-----	-----	-----	-----	-----
			Разом по главі 8:	911,045	-	-	911,045
			Разом по главах 1-8:	30299,583	-	-	30299,583
1	2	3	4	5	6	7	
3	ДСТУ Б 1:2013 Дод. К п. 26	Д.1.1-	Глава 9. Кошти на інші роботи та витрати Додаткові витрати при виконанні будівельних робіт у зимовий період (1,3X0,9)%	354,505	-	-	354,505
			-----	-----	-----	-----	-----
			Разом по главі 9:	354,505	-	-	354,505
			Разом по главах 1-9:	30654,088	-	-	30654,088
4	ДСТУ Б 1:2013 Дод. К п. 44	Д.1.1-	Глава 10. Утримання служби замовника Кошти на утримання служби замовника (включаючи витрати на технічний нагляд) (2,5 %)	-	-	766,352	766,352
			-----	-----	-----	-----	-----
			Разом по главі 10:	-	-	766,352	766,352
5	ДСТУ Б 1:2013 Дод. К п. 49	Д.1.1-	Глава 12. Проектно-вишукувальні роботи та авторський нагляд Вартість проектних робіт	-	-	-	-
6	ДСТУ Б 1:2013 Дод. К п. 50	Д.1.1-	Вартість експертизи проектної документації (К=1,1)	-	-	38,860	38,860
7	ДСТУ Б 1:2013 Дод. К п. 51	Д.1.1-	Кошти на здійснення авторського нагляду	-	-	-	-
			-----	-----	-----	-----	-----

			Разом по главі 12:	-	-	38,860	38,860
			Разом по главах 1-12:	30654,088	-	805,212	31459,300
	ДСТУ Б 1:2013 п.5.8.16	Д.1.1-	Кошторисний прибуток (П)	4149,847	-	-	4149,847
	ДСТУ Б 1:2013 п.5.8.16	Д.1.1-	Кошти на покриття адміністративних витрат будівельних організацій (АВ)	-	-	957,246	957,246
	ДСТУ Б 1:2013 п.5.8.16	Д.1.1-	Кошти на покриття ризику всіх учасників будівництва	2605,597	-	68,443	2674,040
	ДСТУ Б 1:2013 п.5.8.16	Д.1.1-	Кошти на покриття додаткових витрат, пов'язаних з інфляційними процесами	-	-	-	-
			Разом	37409,532	-	1830,901	39240,433
1	2	3		4	5	6	7
	ДСТУ Б 1:2013 п.5.8.16	Д.1.1-	Разом крім ПДВ	37409,532	-	1830,901	39240,433
			Податок на додану вартість (ПДВ) (20 %)	-	-	7848,087	7848,087
			Всього по зведеному кошторисному розрахунку	37409,532	-	9678,988	47088,520
			Зворотні суми	-	-	-	136,657
	ДСТУ Б 1:2013 п.5.8.18.1	Д.1.1-	у тому числі:				
			- від тимчасових будівель і споруд(15 %)	-	-	-	136,657

Керівник проектної організації _____

Головний інженер проекту _____
(Головний архітектор проекту)

Керівник відділу _____

7. Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях

7.1 Охорона праці

Заходи з охорони праці на будівельних об'єктах покликані, з одного боку, створити сприятливі умови роботи для працівників, підвищуючи тим самим продуктивність праці та якість будівництва, а з іншого — захистити працюючих від нещасних випадків, ризик яких у будівництві є дуже високим. Зовсім не випадково до переліку робіт підвищеної небезпеки включені не тільки окремі види будівельно-монтажних та оздоблювальних робіт, а й будівництво в цілому.

Найважливіша роль в організації будівельного процесу відводиться розробці правил техніки безпеки і контролю над їх дотриманням. У будівництві виконання подібних завдань пов'язано з чималими складнощами, оскільки обстановка на будмайданчику і, відповідно, умови праці працюючих постійно змінюються. Забезпечити безпеку праці допоможе професійне проектування, зокрема складання технологічних карт для кожного конкретного будівельного об'єкту. Інструктаж з техніки безпеки є необхідним не тільки для новоприйнятих на роботу співробітників, але і для більш досвідчених будівельників. Допуск на виконання робіт підвищеної небезпеки, таких як зварювання, електропрогрівання бетону, утеплення та ізоляція елементів споруджуваного об'єкта з використанням скловати, бітумних мастик, нанесення бетону методом напилення, забивання паль, цементування і зміцнення фундаментів, висотні та такелажні роботи може бути виданий працівникові тільки після проходження відповідного навчання та складання іспиту. Охорона безпеки праці повинна виключити з ужитку будь-яке несправне обладнання та інструменти, особливо якщо вони входять до переліку об'єктів, машин, механізмів, устаткування підвищеної небезпеки, тобто відносяться до розряду електричного, зварювального або підйомного устаткування.

З обережністю слід ставитися також до нових видів устаткування, технологій і матеріалів: використання їх у будівельному процесі припустиме тільки при наявності дозволу, виданого Державним комітетом з нагляду за охороною праці України.

7.1.1 Охорона праці при проведенні земляних робіт

До початку виконання земляних робіт при будівництві готелю в місцях розташування діючих підземних комунікацій повинні бути розроблені і погоджені з організаціями, які експлуатують ці комунікації, заходи щодо безпечних умов праці, а розташування підземних комунікацій на місцевості позначено відповідними знаками або написами.

Виконання земляних робіт у зоні діючих підземних комунікацій слід здійснювати під безпосереднім керівництвом виконроба або майстра, а в охоронній зоні кабелів, що перебувають під напругою, або діючого газопроводу, крім того, під наглядом працівників електро- або газового господарства м. Ужгород.

При виявленні вибухонебезпечних матеріалів земляні роботи на будівельному майданчику готелю слід негайно припинити до отримання дозволу від відповідних органів. Розроблюваний котлован для влаштування фундаментів проєктованого готелю, повинен бути огорожений захисним огороженням з урахуванням вимог ДСТУ Б В.2.8-43:2011. На огорожі необхідно встановлювати попереджувальні написи і знаки, а в нічний час - сигнальне освітлення.

Грунт з котловану, слід розміщувати на відстані не менше 0,5 м від бровки виїмки.

Валуни і камені, а також відшарування ґрунту, виявлені на схилах, повинні бути видалені.

Виконання робіт в котлованах з укосами, що зазнали зволоження, дозволяється тільки після ретельного огляду виконавцем робіт (майстром) стану ґрунту укосів і обвалення нестійкого ґрунту в місцях, де виявлені тріщини або відшарування.

Перед допуском робітників в котловани або траншеї глибиною більше 1,3 м повинна бути перевірена стійкість укосів і кріплення стін.

Навантаження ґрунту на автосамоскиди МАЗ-5166 має проводитися з заднього або бокового борту.

Одностороннє засипання пазух ґрунтом свіжовкладених підпірних стін і фундаментів проекрованої будівлі допускається після здійснення заходів, що забезпечують стійкість конструкції, при прийнятих умовах, способах і порядку засипання.

7.1.2 Охорона праці при проведенні монтажних робіт

На ділянці (захватці), де ведуться роботи з монтажу арматурних каркасів і сіток, плит перекриття і покриття, залізобетонних сходів готелю не допускається виконання інших робіт і перебування сторонніх осіб.

Монтажні роботи проводяться краном КС 5476 (L = 30,1м).

Способи стропування елементів конструкцій та обладнання повинні забезпечувати їх подачу до місця встановлення в положенні, близькому до проектного. Забороняється підйом збірних залізобетонних конструкцій, які не мають монтажних петель або міток, що забезпечують їх правильне стропування і монтаж.

Очищення елементів конструкцій, що підлягають монтажу, від бруду і ожеледі слід проводити до їх підйому.

Стропування конструкцій і обладнання при зведенні готелю слід проводити вантажозахоплювальними засобами, що задовольняють вимогам п.п. 7.4.4, 7.4.5 ДБН А.3.2-2-2009 і забезпечують можливість дистанційного разстропування з робочого горизонту у випадках, коли висота до замку вантажозахватного засобу перевищує 2 м.

Елементи конструкцій, що монтуються або обладнання готелю під час переміщення повинні утримуватися від розгойдування і обертання гнучкими відтяжками. Не допускається перебування людей на елементах конструкцій та обладнанні під час їх підйому або переміщення.

Під час перерв у роботі не допускається залишати підняті елементи конструкцій і устаткування на вису.

Встановлені в проектне положення елементи конструкцій або обладнання проектового об'єкта повинні бути закріплені так, щоб забезпечувалася їх стійкість і геометрична незмінність.

Розстропування елементів конструкцій, встановлених в проектне положення, слід проводити після постійного або тимчасового надійного їх закріплення. Переміщувати встановлені елементи конструкцій або обладнання після їх розстропування, за винятком випадків, обґрунтованих ПВР, не допускається.

Не допускається виконувати монтажні роботи на висоті у відкритих місцях при швидкості вітру 15 м/с і більше при ожеледиці, грозі або тумані, що виключає видимість в межах фронту робіт.

Не допускається перебування людей під елементами конструкцій що монтуються і устаткуванням до встановлення їх в проектне положення і закріплення.

До виконання монтажних робіт при будівництві готелю необхідно встановити порядок обміну умовними сигналами, які керують монтажем, між машиністом (мотористом). Всі сигнали подаються тільки однією особою (бригадиром монтажної бригади, ланковим, такелажником-стропальником), крім сигналу "Стоп", який може бути поданий будь-яким працівником, який помітив явну небезпеку.

При переміщенні конструкцій відстань між ними і виступаючими частинами інших конструкцій повинна бути по горизонталі не менше 1 м, по вертикалі - 0,5 м.

Кути відхилення від вертикалі вантажних канатів і поліспастів монтажного крана КС-5476 в процесі монтажу не повинні перевищувати величину, зазначену в паспорті, затвердженому проекті або технічних умовах на цей вантажопідйомний засіб.

7.1.3 Охорона праці при проведенні покрівельних робіт.

Допуск робітників до виконання покрівельних робіт дозволяється після огляду виконробом або майстром спільно з бригадиром справності несучих конструкцій даху та огорожень.

Розміщувати на даху матеріали допускається тільки в місцях, передбачених проектом виконання робіт, із вжиттям заходів проти їх падіння, в тому числі від впливу вітру.

Під час перерв у роботі технологічні пристосування, інструмент і матеріали повинні бути закріплені або прибрані з даху.

Не допускається виконання покрівельних робіт під час ожеледі, туману, що виключає видимість в межах фронту робіт, грози і вітру швидкістю 15 м/с і більше.

Елементи і деталі покрівлі, в тому числі компенсатори в швах, захисні фартухи, ланки ринв, звиси і т.п. слід подавати на робочі місця в готовому вигляді. Заготівля зазначених елементів і деталей безпосередньо на даху не допускається.

7.1.4 Розрахунок кондиціонування для приміщень готелю

Виходячи з кількості приміщень, передбачають одно- або багатозональні системи кондиціонування повітря, а потім проводять оцінку можливості їх застосування з рециркуляцією відпрацьованого повітря, яка дозволяє зменшити витрату тепла і холоду.

За гігієнічним показником і рівномірності розподілу параметрів у робочій зоні для більшості приміщень, що кондиціонують найбільш прийнятною є подача припливного повітря з нахилом в робочу зону на рівні 1,4 ... 1,6 м, та з видаленням загальнообмінною витяжкою в верхньої зони.

1. Визначаємо допустимий перепад температур $\Delta t_{\text{доп}} = 2 \text{ } ^\circ \text{C}$.

2. Визначаємо температуру припливного повітря

$$t_{\text{п}} = t_{\text{в}} - \Delta t_{\text{доп}} \quad (\quad)$$

$$t_{\text{п теп}} = 22 - 2 = 20 \text{ } ^\circ \text{C}, \quad (\quad)$$

$$t_{\text{п хол}} = 20 - 2 = 18 \text{ } ^\circ \text{C}. \quad (\quad)$$

3. Визначаємо температуру повітря в приміщенні.

$$t_{\text{в}} = t_{\text{в}} + g_{\text{grad}} t (\text{H} - \text{h}), \quad (\quad)$$

Гradient температури по висоті приміщення визначають залежно від питомих надлишків явного тепла в приміщенні $q_{\text{я}}$, Вт

$$q_{\text{я}} = \Sigma Q / V_{\text{пом}} = (\Sigma Q_{\text{п-}} - Q_{\text{п}} + Q_{\text{я}}) / V_{\text{пом}} \quad (\quad)$$

$$q_{\text{я тепл}} = (40290,8 - 22800 + 22230) / 1820,7 = 21,8 \text{ Вт} \quad (\quad)$$

$$g_{\text{grad}} t = 1,2;$$

$$q_{\text{я хол}} = (41945,2 - 34200 + 25650) / 1820,7 = 18,3 \text{ Вт} \quad (\quad)$$

$$g_{\text{grad}} t = 0,3.$$

$$t_{\text{в тепл}} = 22 + 1,2 (4,2 - 1,8) = 24,88 \text{ } ^\circ\text{C}; \quad (\quad)$$

$$t_{\text{в хол}} = 20 + 0,3 (4,2 - 1,8) = 20,72 \text{ } ^\circ\text{C}. \quad (\quad)$$

4. Визначаємо робочу різниця температур

$$\Delta t_{\text{р}} = t_{\text{у}} - t_{\text{п}} \quad (\quad)$$

$$\Delta t_{\text{р тепл}} = 24,88 - 20 = 4,88 \text{ } ^\circ\text{C}; \quad (\quad)$$

$$\Delta t_{\text{р хол}} = 20,72 - 18 = 2,72 \text{ } ^\circ\text{C}. \quad (\quad)$$

8. Екологія

8.1 Заходи щодо зменшення негативного впливу на довкілля при будівництві готелю в с. Поляниця

Відповідно до закону України "Про охорону навколишнього природного середовища" при будівництві готелю повинні передбачатися заходи щодо охорони природи, раціонального використання і відтворення природних ресурсів, а також виконуватися вимоги екологічної безпеки проєктованих об'єктів і охорони здоров'я населення.

При здійсненні будівництва готелю необхідно керуватися вимогами щодо поліпшення охорони навколишнього середовища та раціонального використання природних ресурсів.

Одним з першочергових заходів є збереження і використання родючого шару ґрунту з майданчика будівництва готелю.

Будівельна організація зобов'язана не допускати забруднення виробничими та іншими відходами сільськогосподарських та інших земель, що примикають до території будівництва готелю.

При виконанні робіт з вертикального планування території необхідно забезпечити відведення поверхневих вод з швидкостями, що виключають ерозію ґрунту.

Роботи з вертикального планування не повинні призводити до виникнення зсувів і осідання ґрунтів, порушення рівня ґрунтових вод і заболочування території.

Важливе питання - боротьба з забрудненням будівельного майданчика. Сміття з поверхів необхідно опускати в сміттєзбірники, а в санітарно-побутовій зоні передбачати місця для розміщення контейнерів для відходів.

При виїзді з території будівельного майданчика повинен бути передбачений майданчик для миття автотранспорту.

Відповідно до закону України "Про охорону навколишнього природного середовища" брудна вода після миття перед спуском в водостоки повинна бути очищена.

Великої шкоди екологічній ситуації наносять паливно-мастильні матеріали в тому випадку, якщо вони потрапляють на землю. Тому заправка паливом, заміна масла, чистка та інші технічні роботи з обслуговування автомобільного транспорту і будівельних машин повинні проводитися в спеціально відведених місцях з обов'язковим видаленням залишків палива, масел, обтиральних матеріалів та інших забруднюючих агентів.

У відповідності до вимог "Земельного кодексу України" і ГОСТ 17.4.3.02-85" Охорона природи. Ґрунти. Вимоги до охорони родючого шару ґрунту при виробництві земляних робіт" підприємства та організації при проведенні будівельних та інших робіт на території земельної ділянки під будівництво готелю зобов'язані:

- зняти шар ґрунту з території, прилеглої до готелю, цивільних будівель, кар'єрів, відвалів, транспортних комунікацій і перемістити його в тимчасові відвали (кавальєри) для зберігання і подальшого використання;

- використовувати знятий шар ґрунту для рекультивації порушених земель або для малопродуктивних сільськогосподарських угідь поблизу готелю.

Доцільність зняття родючого, потенційно-родючого шарів ґрунту і їх суміші встановлюють залежно від рівня родючості ґрунтового покриття конкретного регіону, природної зони, типів і підтипів ґрунтів і основних показників ґрунтів: вмісту гумусу, показника концентрації водневих іонів (рН сольової витяжки, водного розчину), вмісту поглиненого натрію по відношенню до суми поглинених основ, сумі водорозчинних токсичних солей, сумі фракцій менше 0,01 мм.

Родючий і потенційно-родючий шари ґрунтів на глинистих, суглинних і супіщаних ґрунтах слід знімати для подальшого використання в малопродуктивних угіддях і біологічної рекультивації земель.

Зняття родючого і потенційно-родючого шарів ґрунту при земляних роботах готелю слід проводити селективно.

Потужність родючого і потенційно-родючого шарів ґрунтів повинна бути встановлена на основі:

- оцінки рівня родючості ґрунту і структури ґрунтового покриву;
- оцінки родючості окремих генетичних горизонтів ґрунтового профілю основних типів і підтипів ґрунтів.

Оцінку рівня родючості ґрунтів слід проводити на підставі вивчення даних про їх властивості та за наявності даних врожайності основних сільськогосподарських культур.

Показники властивостей ґрунтів, за якими встановлюють потужність родючого і потенційно-родючого шарів ґрунтів, що знімаються, слід диференціювати в залежності від типів і підтипів ґрунтів різних природних зон, від умов ґрунтоутворення і інших факторів, що впливають на зміну потужності ґрунтового профілю.

Родючий шар ґрунту, невикористаний відразу в ході робіт, повинен бути складений в насипи.

Поверхня насипу і його укоси повинні бути засіяні багаторічними травами, якщо термін зберігання родючого шару ґрунту перевищує 2 роки. Укоси насипу допускається засівати гідро способом.

Родючий шар ґрунту може зберігатися в насипах протягом 20 років.

Під насипи повинні бути відведені непридатні для сільського господарства ділянки або малопродуктивні угіддя на яких виключається підтоплення, засолення і забруднення промисловими відходами, твердими предметами, камінням, щебенем, галькою, будівельним сміттям.

Для зниження на будівельному майданчику готелю шуму, запроектовано виключення одночасної роботи декількох машин з високим рівнем шуму.

На машинах з двигунами внутрішнього згоряння встановити каталітичні фільтри, що сприяють нейтралізації і очищення відпрацьованих газів. Застосування в проекті готелю нових, більш економічних оздоблювальних

матеріалів, призводить до зниження їх витрати, а отже до їх економії та економії природних ресурсів.

Передбачено переведення машин з ДВЗ і будівельної техніки на менш токсичне паливо, що дозволяє знизити шкідливість викидів за рахунок вмісту в них свинцю, сірки значно зменшити виділення оксидів азоту і окису вуглецю.

При цьому одночасно знижуються експлуатаційні витрати на техніку за рахунок скорочення споживання масла, збільшується термін служби двигуна і системи живлення, подовжується міжремонтний період.

Для запобігання забруднення повітря пилом, вантажі перевозяться в закритій тарі, сміття вивозиться в спеціально відведені для цього місцях, узгоджені з адміністрацією с. Поляниця.

Дрібнорозмірні вантажі (плитка, паркетні планки) доставляють на будівельний майданчик готелю в пакетах, що зменшує ймовірність нещасного випадку, виключає псування матеріалів, а отже знижує кількість будівельного сміття і зменшує забруднення навколишнього середовища та економію природних ресурсів.

Для запобігання забруднення ґрунту і води будівельного майданчика готелю під час будівництва користуються тільки механізованою автоматизованою заправкою механізмів. Налагоджена організація збору відпрацьованих і забруднених масел, а при зміні сезону - відправлення їх на регенерацію.

Після завершення будівництва готелю на території об'єкта повинен бути прибрано будівельне сміття, ліквідовано непотрібні виїмки і насипи, засипані яри, виконані планувальні роботи і проведено благоустрій земельної ділянки.

Яри і промоїни на території засипають за рахунок наявних підвищених форм рельєфу: пагорбів, горбів, курганів.

Для попередження затоплення прилеглої території зливними і талими водами на поверхні ділянки готелю повинна бути передбачена система зливної каналізації та водовідведення. При розміщенні готелю в нижній

частині схилу з великою водозбірною площею по верхній межі ділянки повинні розміщуватися нагірні і водоприймальні канали для перехоплення і відводу поверхневого стоку з території, що забудовується.

Розробку заходів щодо планування та благоустрою території проєктованого готелю виконують відповідно до ДБН 360-92** Містобудування. Планування і забудова міських і сільських поселень.

Після завершення планувальних робіт на відновлювану поверхню ділянки, з резерву, наносять ґрунтовий шар потужністю до 30 см і проводять озеленення території.

Основним елементом озеленення на майданчику готелю є газони та дерева. У тих випадках, коли для озеленення застосовуються дерева і чагарники, останні повинні мати високі декоративні властивості і стійкість до забруднюючих речовин, розсіяних в атмосфері району будівництва або виділеним проєктованим об'єктом.

Бібліографія:

1. Мельник, І. В. Конструктивно-технологічні особливості бетонних і залізобетонних конструкцій з ефективними вставками / І. В. Мельник // Науково-технічні проблеми сучасного залізобетону : міжвідомчий наук.-техн. зб. – Київ, 1999. – Вип. 50. – С. 164–171.
2. Мельник, І. В. Оптимізація залізобетонних конструкцій з допомогою ефективних вставок / І. В. Мельник // Проблеми теорії і практики будівництва : зб. наук. ст. – Львів, 1997. – Т. 4. – С. 89–90.
3. Маштаков, С. О. Напружено-деформований стан монолітного залізобетонного перекриття з трубчатими порожнинами : магістерська робота / С. О. Маштаков. – Львів : Нац. ун-т «Львівська політехніка», 2002.
4. Артюх, В. Г. Экспериментальное исследование монолитной железобетонной плиты с цилиндрическими пустотами / В. Г. Артюх, И. В. Санников // Науково-технічні проблеми сучасного залізобетону : міжвідомчий наук.-техн. зб. – Київ, 2007.
5. Євстаф'єв, В. І. Полегшені багатошарові перекриття для архітектурно-будівельних систем з широким кроком несучих конструкцій : автореф. дис. ... канд. техн. наук. – Київ, 2004. – 18 с.
6. Глозов, Д. А. Монолитные пустотные перекрытия в строительстве зданий [Электронный ресурс] / Д. А. Глозов, И. С. Лоскутов, О. В. Кантур. – М., 2015. – Режим доступа : http://xn--90ajn.xn-p1ai/concrete/technology_gbk/air_void_cast_in_place/air_void_cast_in_place_slabs.php.
7. Мельник, І. В. Конструктивні рішення плоских монолітних залізобетонних перекриттів з ефективними вставками і експериментальне дослідження їх фрагментів / І. В. Мельник, В. М. Сорохтей // Ресурсоєкономні матеріали, конструкції, будівлі та споруди : зб. наук. прац. – Рівне, 2006. – Вип. 14. – С. 253–260.
8. Мельник, І. В. Конструювання і дослідження плоских монолітних перекриттів з ефективними вставками / І. В. Мельник, О. Ю. Царинник, В. М. Сорохтей // Будівельні конструкції : міжвідомчий наук.-техн. зб. – Київ, 2007. – Вип. 67. – С. 794–801.

9. Мельник, І. В. Випробування фрагментів монолітного плоского залізобетонного перекриття з однонаправленим розташуванням пінополістирольних вставок / І. В. Мельник, В. М. Сорохтей,

Т. В. Приставський, Н. Б. Давидовський, В. О. Крет // Вісн. НУ «Львівська політехніка». Сер. Теорія і практика будівництва. – 2012. – № 742. – С. 131–138.

10. Мельник, І. В. Деформативність фрагментів монолітного залізобетонного плоского перекриття з поздовжнім і поперечним розташуванням прямокутних вставок / І. В. Мельник, В. М. Сорохтей, Т. В. Приставський // Ресурсоекономні матеріали, конструкції, будівлі та споруди : зб. наук. прац. – Рівне, 2012. – Вип. 23. – С. 312–320.

11. Мельник, І. В. Порівняльні експериментальні дослідження фрагментів монолітного перекриття з трубчастими вставками і суцільного перекриття / І. В. Мельник, В. М. Сорохтей, Т. В. Приставський, О. С. Бачкай, Р. І. Грушка, П. С. Барщик // Ресурсоекономні матеріали, конструкції, будівлі та споруди : зб. наук. прац. – Рівне, 2014. – Вип. 29. – С. 259–265.

12. Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Кафедра будівельної механіки, методичні вказівки до виконання дипломних проектів спеціаліста - Тернопіль – 2014.

13. ДБН 360-92** Містобудування. Планування і забудова міських і сільських поселень.

14. ДБН А.3.2-2-2009 Система стандартів безпеки праці. Промислова безпека у будівництві. Основні положення

15. ДСТУ Б В.2.8-43:2011 Огородження інвентарні будівельних майданчиків та ділянок виконання будівельно-монтажних робіт. Технічні умови

16. ГОСТ 21807-76. Бункери (бадді) переносні місткістю до 2 куб.м для бетонної суміші. Загальні технічні умови

17. ДБН В.2.2-15-2005 Будинки і споруди. Житлові будинки. Основні положення

18. ДБН В.1.1.7–2002. Пожежна безпека об'єктів будівництва

19. ДБН В.2.5-27-2006. Інженерне обладнання будинків і споруд. Захисні заходи електробезпеки в електроустановках будинків і споруд.
20. ДСТУ Б В.2.6-193 2013 Захист металевих конструкцій від корозії
21. ДСТУ Б В.2.6-53:2008 Конструкції будинків і споруд. Плити перекриттів залізобетонні багатопустотні для будівель і споруд. Технічні умови.
22. ДСТУ Б В.2.6-62:2008. Марші та сходові площадки залізобетонні. ТУ
23. ДСТУ Б В.2.6-55:2008. Перемички залізобетонні для будівель з цегляними стінами
24. ДСТУ Б В.2.6-65:2008 Конструкції будинків і споруд. Палі залізобетонні. Технічні умови.
25. ДСТУ 3760:2006 Прокат арматурний для залізобетонних конструкцій. Загальні технічні умови
26. ДСТУ Б В.2.8-8-96. Будівельна техніка, оснастка, інвентар та інструмент. Машини та обладнання для механізації штукатурних робіт в будівництві. Загальні технічні вимоги.
27. ДБН А.3.2-2-2009 Система стандартів безпеки праці. Промислова безпека у будівництві. Основні положення
28. Кархут І. І. Проектування та будівництво в районах з підвищеною сейсмічною активністю : навч. посіб. / І. І. Кархут. – Львів : НУ «Львівська політехніка», 2012. – 172 с.
29. Термінологічний словник-довідник з будівництва та архітектури / Шмиг Р.А. та ін. (2011).
30. Карапузов Є.К., Соха В.Г., Остапченко Т.Є. – Матеріали і технології в сучасному будівництві. Підручник 2004.
31. Козяр М. М., Фещук Ю. В. Комп'ютерна графіка: AUTOCAD : навч. посіб. / М. М. Козяр, Ю. В. Фещук. – Херсон : Олді-плюс, 2015. – 304 с.
32. Машошина Т. В. Смета. Проектирование. Строительство. / Т. В. Машошина. – Херсон : Олді-плюс, 2015. – 136 с.

33. Гетун Г.В. Архітектура будівель та споруд. Книга 1: Основи проектування : підручник / Г. В. Гетун. – К. : Кондор, 2012. – 380 с.

34. Будівельне матеріалознавство : підручник / [Кривенко П. В., Пушкарьова К. К., Барановський В. Б. та ін.]. – 3-те вид., перероб. та доповн. – К. : Ліра-К, 2014. – 624с.