

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ**

Факультет: **Будівельний**

Кафедра: Організації та управління будівництвом

Освітній рівень: магістр за освітньо-професійною програмою/ освітньо-науковою програмою

Галузь знань: 19 – Архітектура та будівництво

Спеціальність: 192 – Будівництво та цивільна інженерія

Спеціалізація: «Промислове та цивільне будівництво»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Декан будівельного факультету

_ Іванченко Г.М.

„___” _____ 20__ року

**З А В Д А Н Н Я
ДО ВИКОНАННЯ АТЕСТАЦІЙНОЇ РОБОТИ
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТРА**

Агеєв Євген Володимирович

(прізвище, ім'я та по батькові студента)

1. Тема роботи Вибір організаційно-технологічної схеми при зведенні багатоповерхової житлової будівлі з бомбосховищем в м. Києві

затверджена наказом ректора

КНУБА № _____ від « _____ » _____ 2022 року

2. Керівник роботи

Андрієвський Віктор Петрович доцент

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

3. Строк подання студентом роботи до

захисту _____

4. Зміст пояснювальної записки за розділами:

Розділ 1. Архітектурно-планувальні рішення.

У розділі подається інформація про прийняті у проекті архітектурно-планувальні рішення, рішення з енергоефективності, ТЕП та інше.

(Зміст розділу може уточнюватися консультантом розділу)

Розділ 2. Конструктивні рішення

2.1. Конструкції: залізобетонні (кам'яні) / сталеві (дерев'яні)

У підрозділі розглядається інформація яка відображає збір навантажень на конструкції будівлі, розрахунок основних несучих конструкцій за I та II групою граничних станів та інше. (Зміст розділу може уточнюватися консультантом розділу)

2.2. Основи і фундаменти

У підрозділі надається інформація про геологічні особливості ділянки будівництва, збір навантажень на фундаменти будівлі, вибір типу фундаменту, розрахунок параметрів прийнятого фундаменту та деформації основи фундаментів.

(Зміст розділу може уточнюватися консультантом розділу)

Розділ 3. Організація будівництва та технологія будівельного виробництва

У розділі розробляються: заходи з організації будівельного виробництва, прийняті у проекті розрахунки у потребі основних засобів, опис основних технологічних процесів та інші. (Зміст розділу може уточнюватися консультантом розділу)

Розділ 4. Науково-дослідна частина

Наповнення даного розділу визначає керівник роботи. У розділі подається науково-дослідна частина роботи, розв'язується конкретна задача наукового або практичного характеру, що відображає конкретну особливість та відмінність даної роботи від інших робіт. Науково-дослідна частина роботи може, як приклад, відображати дослідження студента з питань удосконалення існуючих методів проектування конструкції або розробку нових підходів, або питання застосування нових технологій та матеріалів, або порівняння конструкцій запроєктованих з використанням різних вимог та підходів, та інші.

Розділ 5. Охорона праці та навколишнього середовища

У розділі описуються заходи з охорони праці та охорони навколишнього середовища

Розділ 6 Економіка будівництва

У розділі розраховується кошторисна вартість будівництва.

5. Графічний матеріал за розділами

Розділ 1. АР: Фасад, плани та перерізи будівлі.

Розділ 2.1 ЗБК/МДК: Креслення основних несучих конструкцій. Специфікації матеріалів.

Розділ 2.2 ОіФ: Посадка фундаментів на інженерно-геологічний розріз. Принципова конструкція фундаменту. Специфікації витрат матеріалів.

Розділ 3. ОБ/ТБВ: Будівельний генеральний план, календарний графік виконання робіт. Технологічна карта.

Розділ 4. Науково-дослідна робота студента представлена кресленнями, графіками, схемами, діаграмами, коментарями, що деталізовано відображають суть нової розробки / нових підходів до розрахунку / особливостей технології та організації будівництва, застосування нових енергоефективних рішень та інше. *Наповнення даного розділу визначає керівник роботи.*

1. Календарний план виконання роботи:

Види робіт та їх зміст	Дата виконання
Розділ 1. Архітектурно-планувальні рішення	11.11.2022
Розділ 2. Конструктивні рішення	19.11.2022
Розділ 3. Організація будівництва та технологія будівельного виробництва	24.11.2022
Розділ 4. Науково-дослідна частина	05.12.2022
Розділ 5 Охорона праці та навколишнього середовища	07.12.2022
Розділ 6 Економіка будівництва	10.12.2022
Остаточне оформлення роботи	13.12.2022
Перевірка роботи на плагіат	14.12.2022
Попередній захист роботи на кафедрі	15.12.2022
Направлення роботи на рецензування	16.12.2022

2. Консультанти розділів атестаційної випускної роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Перевірів	
		дата	підпис
Розділ 1. АР	Сгорченков В.Г. асистент	01.12.2022	
Розділ 2.1 ЗБК/МДК	Сморкалов Д.В. доцент	08.12.2022	
Розділ 2.2 ОіФ	Пятков О.В.	11.12.2022	
Розділ 3. ОБ/ТБВ	Клис М.В. доцент	13.12.2022	
Розділ 4. НДЧ	Клис М.В. доцент	14.12.2022	
Розділ 5.ОП	Клис М.В. доцент	13.12.2022	

Розділ 6 ЕБ	Титок В.В. доцент	15.12.2022	
-------------	-------------------	------------	--

7. Дата видачі завдання 01.10.2022

Зав. кафедри

(підпис)

Тугай О.А.

(прізвище та ініціали)

Керівник

(підпис)

Клис М.В.

(прізвище та ініціали)

Студент

(підпис)

Агеєв С.В.

(прізвище та ініціали)

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ**

Будівельний факультет
Організація та управління будівництвом
(назва кафедри)

**ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
ДО АТЕСТАЦІЙНОЇ РОБОТИ
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТР**

Вибір організаційно-технологічної схеми при зведені багатоповерхової
житлової будівлі з бомбосховищем в м. Києві

Агеєв Євген Володимирович
(прізвище, ім'я та по батькові студента повністю)

Київ 2022р.

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ**

Будівельний факультет
Організація та управління будівництвом
(назва кафедри)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

Тугай О.А.

„___” _____ 2022 року

**ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
ДО АТЕСТАЦІЙНОЇ РОБОТИ
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТР**

Вибір організаційно-технологічної схеми при зведені багатоповерхової
житлової будівлі з бомбосховищем в м. Києві
(назва)

Виконав студент групи ПЦБ-67 ОУБ Агєєв Євген Володимирович

(прізвище, ім'я та по батькові повністю)

Спеціальність: Будівництво та цивільна
інженерія

Спеціалізація: Промислове та цивільне будівництво

Керівник: Клис М.В.

(прізвище, ініціали,)

ДОЦЕНТ, К.Т.Н.

науковий ступінь, вчене звання

Рецензент: _____

(прізвище, ініціали,)

науковий ступінь, вчене звання

Київ 2022р.

РЕЗЮМЕ (summary) до атестаційної випускної роботи студента:		<i>Агеєва Євгена Володимировича</i>	
Назва ВНЗ	Київський національний університет будівництва і архітектури		
Тема	Вибір організаційно-технологічної схеми при зведенні багатоповерхової житлової будівлі з бомбосховищем в м. Києві		
Освітній ступень	Магістр за освітньо-професійною програмою навчання		
Факультет	Будівельний		
Кафедра	Організація та управління будівництвом		
Спеціальність	192 Будівництво та цивільна інженерія		
Спеціалізація	Промислове та цивільне будівництво ПЦБ 67		
Керівник	Клис Максим Валерійович, к.т.н., доцент		
Обсяг роботи:	пояснювальна записка, стор.	розділів	креслень формату А1
	108	5	10
Розділ 1 Архітектурно-планувальні рішення	Розроблено об'ємно-планувальні рішення житлової будівлі в м.Київ розмірами в осях 42,2х48м. Має 28 поверхів		
Розділ 2 Конструктивні рішення: Конструкції будівельні Основи і фундаменти	Розрахована монолітна плита перекриття товщиною 200мм. 3 арматурою А500С основна і поперечна, та бетоном С20/25. Розрахунок виконаний в програмі ПК «Ліра САПР» Фундаменти пальові буроін'єкційні ϕ 600мм. Ростверк висотою 600мм. Висота палі Н = 9м, Нзф = -3.1м. Розрахунок осідання палі		
Розділ 3 Технологія та організація будівництва	Розроблена технологічна карта на утеплення фасаду		
Розділ 4 Економіка будівництва	Розроблені кошториси на будівлю. Вартість 1м2 складає 18873 грн		
Розділ 5. Наукова-дослідна частина	Порівняння виконання монолітних робіт з застосуванням бетононасосу або кран-бадьа		
Висновки по роботі:	Робота виконана згідно всім актуальним нормам проектування з використанням сучасних програмних комплексів.		
Ключові слова: BIM, сейсміка, буроін'єкційні палі, ПК «Ліра САПР»			
Keywords: BIM, seismic load, drilling piles, PC «Lira SAPR»			

Укладач: _____ /

Керівник: Клис М.В./

“ ___ ” _____ 2022

Зміст

ВСТУП.....	2
1.Архітектурно-будівельні рішення.....	3
1.1.Загальна частина.....	4
1.2.Конструктивні рішення та оздоблення.....	7
1.3.Теплотехнічний розрахунок зовнішньої стіни.....	9
1.4.Теплотехнічний розрахунок покрівлі.....	11
2.Конструктивні рішення: залізобетонні конструкції.....	13
2.1.Збір навантажень на перекриття.....	14
2.2.Визначення напружень в плиті за допомогою ПК «Ліра».....	19
2.3.Підбір арматури в плиті.....	22
3.Основи і фундаменти.....	26
3.1.Розрахунок пальового фундаменту.....	29
3.2.Розрахунок осідання пальового фундаменту.....	33
4.Технологія і організація будівництва.....	36
4.1. Характеристика об'ємно-планувальних та конструктивних рішень об'єкта.....	37
4.2. Умови будівництва.....	38
4.3. Визначення планової тривалості будівництва.....	43
4.4. Визначення основних монтажних механізмів.....	44
4.5. Визначення потреби в складських приміщеннях.....	45
4.6. Розрахунок тимчасового водопостачання.....	47
4.7. Розрахунок тимчасового електропостачання та освітлення.....	48
4.8. Визначення потреби в адміністративно-побутових приміщеннях.....	49
4.9. Техніко-економічні показники проекту.....	51
4.10. Визначення потреб будівництва в енергоресурсах.....	52
4.11. Календарний план будівництва.....	53
4.12. Відомість машин і механізмів.....	55
4.13. Чисельно-кваліфікаційний склад виконавців.....	55
4.14. Охорона праці та пожежна безпека.....	56
4.15. Охорона довкілля.....	58
5.Економіка будівництва: локальний кошторис.....	60
6. Науково-дослідна частина.....	71
7.Список літератури.....	100

						Зміст	Арк
Зм.	Кіл.	Арк.	№ док	Підпис	Дата		7

Вступ

В процесі підготовки та планування до будівництва найважливішим ресурсом є час, тому що час – це гроші. Існує велика кількість способів оптимізувати графік, тим самим зекономити левову частину фінансів інвесторів. Саме тому в науково-дослідній частині роботи було досліджено та порівнено за техніко-економічними показниками два способи виконання монолітних робіт будівлі, а саме: суто застосування потужного бетононасосу для монолічення та крану в якості допомоги подання матеріалів на місце виконання робіт та тільки кран-баддя.

						Атестаційна робота магістра	Арк
							θ
Зм.	Кіл.	Арк.	№ док	Підпис	Дата		

Архітектурно-планувальні рішення

Консультант/ Егорченков В.О.

Студент/ Агеев Є.В.

						Атестаційна робота магістра	Арк
Зм.	Кіл.	Арк.	№ док	Підпис	Дата		10

1. Загальна частина

Згідно з проектом будується 28-и поверховий житловий комплекс, що складається з 4-ох житлових секцій, стилобату та підземного паркінгу. Так як всі 4 секції є однаковими, до розгляду представлена одна з них.

Будівля в плані має форму багатокутника. На 1 та 2 поверхах розташовані технічні приміщення (вентиляційна камера, електрощитова, приміщення вводу та комунікацій зв'язку), приміщення загального користування такі як: ліфтовий хол, сходові клітини, приміщення для зберігання велосипедів, а також комерційні приміщення. Для жильців будинку запроектовано підземний паркінг на 41 місце, який в той самий час слугує бомбосховищем з облаштованим приміщенням для складування необхідних медикаментів, харчів, води та інших побутових матеріалів, необхідних на час знаходження в бомбосховищі за призначенням.

Загальна кількість квартир -156. З них:

1-кімнатних – 57;

2-кімнатних – 60;

3-кімнатних – 22;

4-кімнатних – 12;

Дворівневих – 5.

Площа будинку складає 16632,98 м².

Загальна площа квартир – 11036,69 м² (в тому числі площа квартир – 10791,41 м² і площа літніх приміщень – 245,28 м²).

Експлікація приміщень третього поверху на відм. +6,800 (за відмітку 0,000 прийнято рівень чистої підлоги першого поверху):

Однокімнатна квартира 1а:

- Хол;

						Атестаційна робота магістра	Арк
							11
Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

- Кухня;
- Житлова кімната;

- С/в;
- Гардеробна;

Двокімнатна квартира 2б:

- Хол;
- Житлова кімната;
- Житлова кімната;
- Кухня;
- Коридор;
- С/в;
- С/в;

Двокімнатна квартира 2в:

- Хол;
- Житлова кімната;
- Житлова кімната;
- Кухня-їдальня;
- Лоджія;
- С/в;
- С/в;

Приміщення загального призначення:

- Сходова клітина Н3;
- Сходова клітина Н1;
- Тамбур;
- Балкон;
- Тамбур;
- Коридор;
- Тех. Приміщення;

						Атестаційна робота магістра	Арк
Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		12

- Тамбур;
- Ліфтовий хол;
- Вестибюль;
-
- Зона відпочинку;
- Тамбур;
- Роздягальня консьержа;
- Колясочна;
- Кімната матері та дитини;
- Мийна для лап собак;
- С/в;
- С/в;

Офісне приміщення №1:

- Тамбур;
- Офіс;
- С/в;

Офісне приміщення №2:

- Тамбур;
- Офіс;
- С/в.

На 4-му поверсі розташовані дві однокімнатні та чотири двокімнатні квартири. З 5-го по 14-ий поверхи містять дві однокімнатні, три двокімнатні та одну трикімнатну квартири. Поверхи з 15 по 26 містять дві однокімнатні, дві двокімнатні, одну трикімнатну та одну чотирикімнатну квартири. На 27-му та 28-му поверхах розташовані перший та другий рівень дворівневих квартир відповідно.

Висота паркінгу-бомбосховища до низу ригеля складає 2,45 і 2,7 м; до низу перекриття – 3,05 м.

Висота першого поверху до низу ригеля – 3,95 м; до низу перекриття – 4,3м.

Висота поверхів з 2-го по 28-ий – 2,7 м.

						Атестаційна робота магістра	Арк
Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		13

Висота будівлі від відм. 0,000 – 88,1 м.

2. Конструктивні рішення та оздоблення

Будинок виконано монолітним каркасом з заповненням зовнішніх стін цеглою товщиною 250мм з вентиляваною фасадною системою: утеплювач Izovat 65 товщиною 100 мм та Izovat 80 fg 50 товщиною 50 мм зі скловолоконном, зовнішня поверхня це фасадні касети.

Комунікаційні шахти виконуються із повнотілої цегли пластичного пресування 250x120x65 мм (М100 Мрз 25, ГОСТ 530-95) на цементно-піщаному розчині М 75 з затиркою швів всередині шахти.

Сходи в будинку - збірні залізобетонні.

Покрівля будинку - монолітна плита покриття (армований залізобетон С25/30); пароізоляційна плівка Паробар'єр 0,22 мм; яка утеплюється екструзійним пінополістиролом ТехноНіколь Carbon PROF 100 – 200 мм; геотекстиль голкопробивний теплообробний ТехноНіколь 150 г/м²; ухилоутворююча стяжка з цементно-піщаного розчину М100 армована сіткою Ф4 100x100 – 40...90 мм; праймер FG-35 300-500 г/м; мембрана RESITRIX SK-W.

Вітражні системи – алюмінієва фасадна система, заповнена двокамерним склопакетом (опір теплопередачі R=0,75 м² с/вт). Примикання до міжповерхового перекриття, підвіконної частини та вертикальних конструкцій – з емалітом та утепленням.

Водовідвід - організований внутрішній з обігрівом.

Огороджувальні конструкції захищені від ґрунтової вологи шляхом розміщення в стінах зовнішніх та внутрішніх вище вимощення будинку, а також нижче рівня підлоги підвального поверху горизонтальної гідроізоляції, а в підземній частині стін - вертикальної гідроізоляції. Зовнішні стіни конструкцій, що контактують з ґрунтом, утеплюються екструзійним пінополістиролом ТехноНіколь

						Атестаційна робота магістра	Арк
							14
Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

CARBON PROF 100 на глибину 1 м нижче поверхні ґрунту та на 0,3 м вище рівня землі. Товщина утеплення – 100 мм.

Розрахунок приведенного опору теплопередачі

Згідно ДБН В.2.6-31:2016 «Теплова ізоляція будівель» таб. 3 [31]:

Мінімум допустиме значення опору теплопередачі огорожувальної конструкції житлових та громадських будівель $R_{q \min}$:

- Для зовнішніх стін: $R_{q \min} = 3,3 \text{ M}^2\text{K/Вт}$
- Для суміщеної покрівлі: $R_{q \min} = 6,0 \text{ M}^2\text{K/Вт}$

Для зовнішніх огорожувальних конструкцій опалюваних будинків та споруд і внутрішніх конструкцій, що розділяють приміщення, температури повітря в яких відрізняються на 4°C та більше, обов'язкове виконання умов:

$$RZ_{\text{пр}} > R_{q \min},$$

$$At_{\text{пр}} < A_{\text{тер}},$$

$$t_{\text{В min}} > t_{\text{min}}.$$

Розрахунок приведенного опору теплопередачі

огорожувальних конструкцій

$a_{\text{в}}, a_{\text{з}}$ – коефіцієнт тепловіддачі внутрішньої і зовнішньої поверхонь огорожувальної конструкції, $\text{Вт}/(\text{м}^2\cdot\text{K})$ приймається згідно з дод. Б ДСТУ Б В.2.6-189:2013;

δ_i – товщина i -того шару стіни, м;

λ_i – розрахункова теплопровідність матеріалу i -го шару стіни, $\text{Вт}/(\text{м}\cdot\text{K})$; згідно дод. А ДСТУ Б В.2.6-189:2013 (в умовах експлуатації «Б») або згідно лабораторних досліджень [35].

Розрахунок приведенного опору теплопередачі

огорожувальний з урахуванням теплопровідних включень

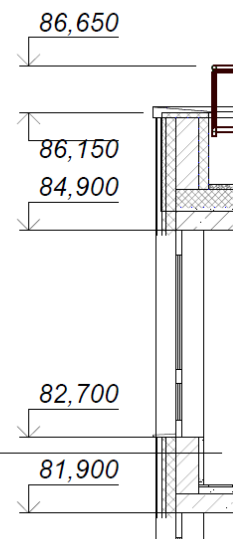
						Атестаційна робота магістра	Арк
							15
Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

Для розрахунку проектного показника обов'язковим є врахування усіх теплопровідних включень (ТВ). Умовно приймається коефіцієнт ТВ $K_{ТВ} = 0,95$.

Зовнішні стіни, що межують с зовнішнім повітрям

Географічний пункт будівництва – м. Київ, Україна.

Плитка керамограніт Zeus Ceramica	10 мм
Підконструкція із оцинкованих L та T профілів	
Повітряний прошарок	50 мм
Вітробар'єр-Мембрана дифузійна ТехноНИКОЛЬ Tyvek®Soft	
Утеплювач мінераловатний Izovat 65	50 мм
Утеплювач мінераловатний Izovat 6	100 мм
Цегла - керамічна червона М 100	250 мм
Тинькування цементно піщаний розчин	50 мм



Розрахункові параметри для зовнішніх стін по ДБН В.2.6-31:2016 «Теплова ізоляція будівель» стосовно до м. Київ [31]:

Розрахункова температура зовнішнього повітря - мінус 22 °С

Розрахункова температура внутрішнього повітря - 20 °С

Відносна вологість внутрішнього повітря $\varphi_{в} = 60\%$

Вологісний режим приміщення нормальний

Умови експлуатації матеріалу зовнішнього огородження - Б.

Шари, що формують теплоізоляційну оболонку будівлі, мають наступні характеристики:

Табл.1.1

№ шару	Найменування шару	$\delta_i, \text{ м}$	$\rho_0, \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	$\lambda_i, \text{ Вт/м}^\circ\text{С}$
1	Цегла керамічна червона	0,25	1600	0,81
2	Утеплювач мінераловатний Izovat 65	0,1	65	0,048
3	Утеплювач мінераловатний Izovat 80 fg 50	0,05	80	0,047
4	Повітряний прошарок	0,05	1,2754	0,0259
5	Плитка керамогранітна	0,01	2400	2,3

Розрахунковий опір теплопередачі зовнішньої стіни:

$$R_{\text{пр}} = \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{1}{\alpha_3} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,25}{0,81} + \frac{0,1}{0,048} + \frac{0,05}{0,047} + \frac{0,05}{0,0259} + \frac{0,01}{2,3} + \frac{1}{23}$$

$$= 5,55 * 0,95 = 5,27 \text{ м}^2\text{К/Вт}$$

Так як умова $R_{\text{пр}} \geq R_{\text{q,min}}$ виконується, конструкція стіни відповідає нормативним вимогам з економічно доцільного опору теплопередачі.

Температура внутрішньої поверхні огорожувальної конструкції:

$$t_{\text{вп}} = t_{\text{в}} - \left(\frac{t_{\text{в}} - t_3}{R_{\text{пр}} * \alpha_{\text{в}}} \right) = 20 - \left(\frac{20 + 22}{6,35 * 8,7} \right) = 19,24 \text{ }^\circ\text{С}$$

Температурний перепад (температурний перепад між температурою внутрішнього повітря і температурою внутрішньої поверхні огорожувальної конструкції):

$$\Delta t_{\text{пр}} = t_{\text{в}} - t_{\text{вп}} = 20 - 19,24 = 0,76 \text{ }^\circ\text{С} \leq \Delta t_{\text{ср}} = 4 \text{ }^\circ\text{С}$$

що задовольняє нормативним вимогам.

Температура внутрішньої поверхні:

						Атестаційна робота магістра	Арк
							16
Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

Температура внутрішньої поверхні захисної конструкції повинна бути не нижче точки роси. У житлових будинках точка роси становить: $t_{\min} = 10,69^{\circ}\text{C}$. Розрахункова температура внутрішньої поверхні огорожувальної конструкції $t_{\text{вп}} = 19,24^{\circ}\text{C}$ перевищує мінімально допустиму $t_{\min} = 10,69^{\circ}\text{C}$. Отже, прийнята конструкція зовнішньої стіни з

адовольняє висунутим до неї вимогам.

Покрівля

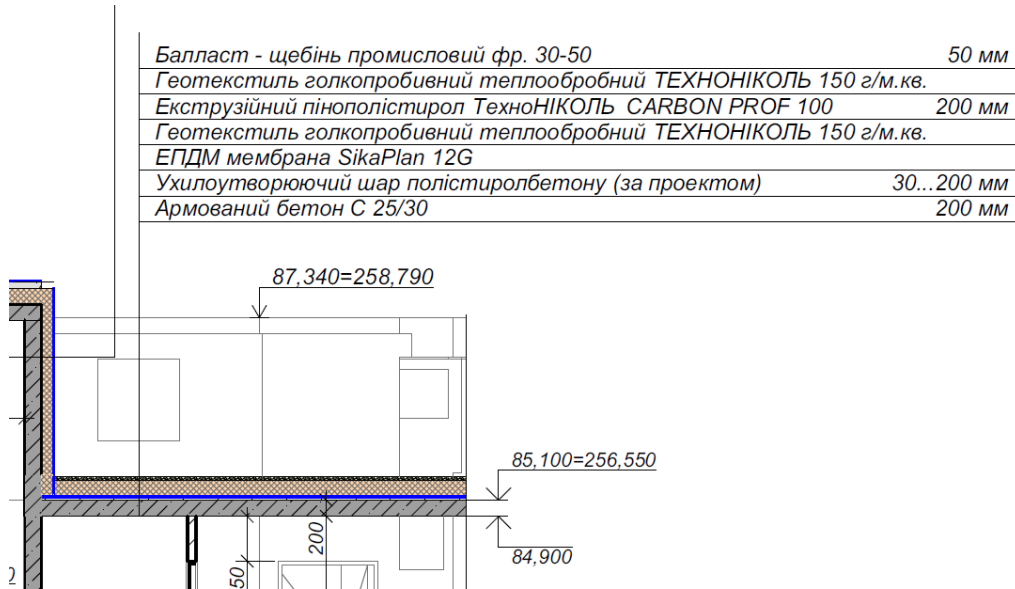


Табл. 1.2

№ шару	Найменування шару	$\delta_i, \text{м}$	$\rho_0, \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	$\lambda_i, \text{Вт/м}^{\circ}\text{C}$
1	Залізобетон	0,2	2500	2,04
2	Полістиролбетон	0,03	300	0,11
3	Екструзійний пінополістирол	0,2	30	0,036
4	Щебінь пром.	0,05	350	0,19

Розрахунковий опір теплопередачі покрівлі:

$$R_{\text{пр}} = \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{1}{\alpha_3} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,2}{2,04} + \frac{0,03}{0,11} + \frac{0,2}{0,036} + \frac{0,05}{0,19} + \frac{1}{23}$$

$$= 6,35 \text{ м}^2\text{К/Вт}$$

Так як умова $R_{\text{пр}} \geq R_{q,\text{min}}$ виконується, конструкція покрівлі відповідає нормативним вимогам з економічно доцільного опору теплопередачі.

						Атестаційна робота магістра	Арк
							17
Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

КОНСТРУКТИВНІ РІШЕННЯ: ЗАЛІЗОБЕТОННІ КОНСТРУКЦІЇ

Консультант/ Сморкалов Д.В.

Студент/ Агеев Є.В.

						Атестаційна робота магістра	Арк
Зм.	Кіл.	Арк.	№ док	Підпис	Дата		18

Розрахунок каркас будинку виконувався в ПК ЛІРА-САПР, в якому реалізований метод СЕ в переміщеннях.

Збір навантажень

Таблиця 2.1

Постійне навантаження на 1м² перекриття

Вид навантаження	Нормативне навантаження кПа	Коеф. Надійності за призначенням	Коеф. надійності за навантаженням	Розрахунок ве навантаження, кПа
	g_n	γ_n	γ_f	$g = g_n \cdot \gamma_f$
Плитка Zeus Ceramica на клею Ceresit CM 117 ($\rho=1900$ кг/м ³ , $t=20$ мм)	0,37	1,05	1,3	0,505
Стяжка з цементно-піщаного розчину М 100 ($\rho=1800$ кг/м ³ , $t=80$ мм)	1,41	1,05	1,3	1,92
Звукоізоляція ($\rho=60$ кг/м ³ , $t=30$ мм)	0,0018	1,05	1,3	0,002
Залізобетонна плита ($\rho=2500$ кг/м ³ , $t=200$ мм) 2,5x9,81x0,02	4,905	1,05*	1,1	5,665
Всього	5,62			8,092

Коефіцієнт $\gamma_n=1,05$ згідно з ДБН В.1.2-2 2006 «Навантаження та впливи» відповідно до класу наслідків будівлі СС2 [20].

Тимчасове довготривале навантаження на 1м² перекриття

Таблиця 2.2

Вид навантаження	Нормативне навантаження кПа	Коеф. надійності призначенням γ_n	Коеф. надійності щодо навантаження	Розрахункове навантаження кПа
Квартири житлових будинків, спальні приміщення дитячих дошкільних установ і шкіл інтернатів, житлові приміщення будинків відпочинку і пансіонатів, гуртожитків і готелів, палати лікарень і санаторіїв, тераси (за ДБН В.1.2- 2 2006)	1.5	1,05	1.3	2,05
Внутрішні перегородки, приведені до підлоги (за ДБН В.1.2- 2 2006)	0.5	1,05	1.1	0.58
Всього	2			2.63

Дані нормативного навантаження прийняті відповідно до ДБН В.1.2- 2 2006 «Навантаження і впливи».

Навантаження на 1м.п. зовнішньої стіни.

Таблиця 2.3

Вид навантаження	Нормативне навантаження кПа	Коеф. надійності призначенням	Коеф. надійності за навантаженням	Розрахункове навантаження кПа
	g_n	γ_n	γ_f	$g = g_n \cdot \gamma_f$
Плитка керамограніт Zeus Ceramica (h=10 мм, $\rho=2040\text{кг/м}^3$)	0,2	1,05	1,3	0,273
Утеплювач мінераловатний Izovat 65. (h=50мм,	0,032	1,05	1,3	0,044

						Атестаційна робота магістра	Арк
Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		20

$\rho=65\text{кг/м}^3$)				
Цегла - керамічна червона М 100 ($h=250\text{мм}$, $\rho=1900\text{кг/м}^3$)	4,66	1,05	1,2	5,87
Утеплювач мінераловатни й Izovat 65. ($h=50\text{мм}$, $\rho=65\text{кг/м}^3$)	0,032	1,05	1,3	0,044
Плитка керамограніт Zeus Ceramica ($h=10\text{ мм}$, $\rho=20400\text{кг/м}^3$)	0,2	1,05	1,3	0,273
Всього	5,124			6,504

						<i>Атестаційна робота магістра</i>	<i>Арк</i>
<i>Зм.</i>	<i>Кіл.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ док</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		21

Навантаження на 1м.п. внутрішньої стіни товщиною 250мм

Таблиця 2.4

Вид навантаження	Нормативне навантаження кПа	Коеф. надійності призначення γ_n	Коеф. надійності щодо навантаження γ_f	Розрахункове навантаження кПа
	g_n	γ_n	γ_f	$g = g_n \cdot \gamma_f$
Штукатурка вапняно-піщана поліпшена з двох боків (h=20мм, $\rho=1800\text{кг/м}^3$)	0,35	1,05	1,3	0,441
Цегляна кладка на цементно-піщаному розчині (h=250мм, $\rho=1900\text{кг/м}^3$)	3,92	1,05	1,2	4,71
Всього	4,27			4,95

Постійне навантаження на 1м² покриття.

						Атестаційна робота магістра	Арк
Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		22

Таблиця 2.5

Вид навантаження	Нормативне навантаження кПа	Коеф. Надійності за призначенням	Коеф. надійності за навантаженням	Розрахункове навантаження, кПа
	g_n	γ_n	γ_{fn}	$g = g_n \cdot \gamma_f$
Ухилоутворююча стяжка з цементно-піщаною розчиною М 100 армована сіткою Ø4 ($\rho=1800 \text{ кг/м}^3$, $t=90\text{мм}$)	1,56	1,05	1,3	2,13
Геотекстиль голкопробивний теплообробний ТЕХНОКОЛЬ 150 ($\rho=125 \text{ кг/м}^3$, $t=2,4\text{мм}$)	0,003	1,05	1,2	0,004
ЕПДМ мембрана SikaPlan 12G ($\rho=1240 \text{ кг/м}^3$, $t=1,5\text{мм}$)	0,018	1,05	1,2	0,027
Ухилоутворюючий шар полістиролбетону (за проектом) ($\rho=350 \text{ кг/м}^3$, $t=40 \text{ мм}$)	0,14	1,05	1,3	0,191
Залізобетонна плита ($\rho=2500 \text{ кг/м}^3$, $t=200\text{мм}$) 2,5x9,81x0,02	4,905	1,05*	1,1	5,665
Всього	6,626			8,017

Снігове

навантаження (короткочасне)

Таблиця 2.6

Вид навантаження	Нормативне навантаження кПа	Коеф. надійності за призначенням γ_n	Коеф. надійності за навантаженням	Розрахункове навантаження кПа
Снігове навантаження для м. Київ	1.55	1,05	1.3	2,12
Всього	1.55			2,12

Граничне розрахункове значення снігового навантаження:

$$S_m = \gamma_{fm} S_0 C = 1 \cdot 1550 \cdot 1 = 1550 \text{ Па} = 1,55 \text{ кПа} = 1,55 \text{ кН/м}^2;$$

						Атестаційна робота магістра	Арк
Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		23

$\gamma_{fm}=1$; $S_0=1550$ Па (для м. Київ)

$C=\mu C_e C_{alt} = 1 \cdot 1 \cdot 1 = 1$

$\mu=1$; $C_e=1$; $C_{alt}=1$.

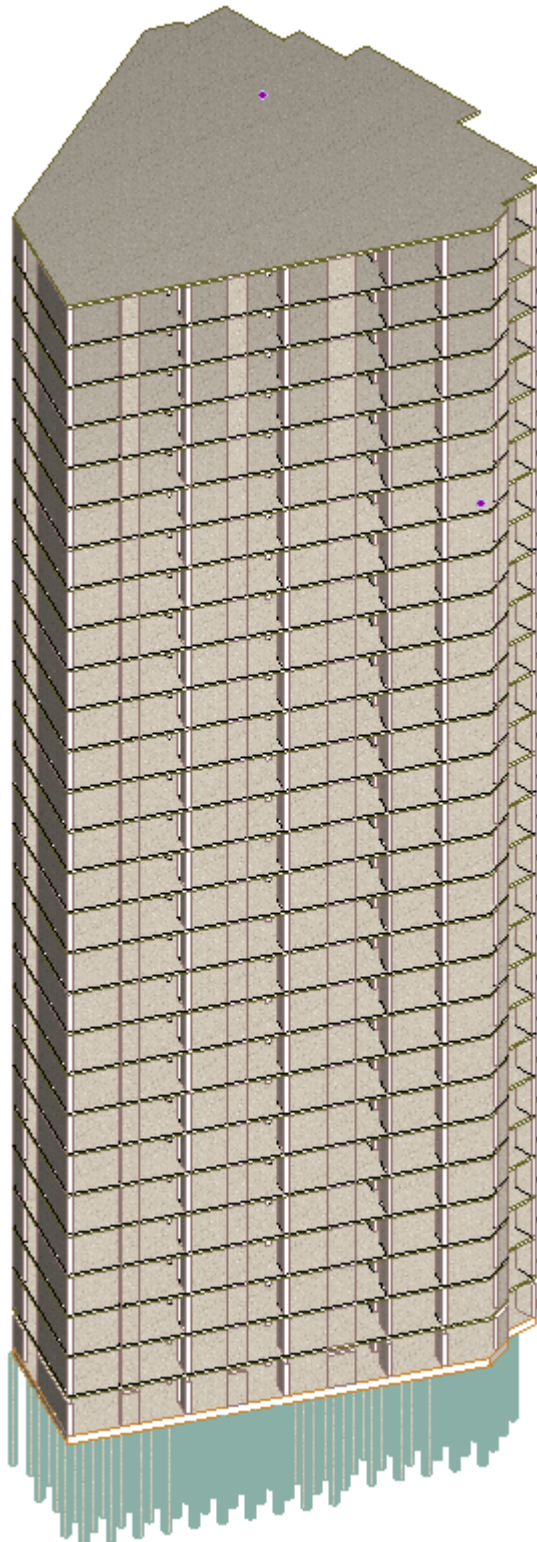


Рис.2.1 Конструктивна схема будівлі.

Результатом виконаних розрахунків є характер розподілу напружень і переміщень в

						Атестаційна робота магістра	Арк
Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		24

різних елементах конструктивної системи, що наведений на мал. 2.2 – 2.5.

**Розподіл напружень в плиті перекриття за результатами виконаного
розрахунку наведені на нище**

Результати розрахунку плити перекриття:

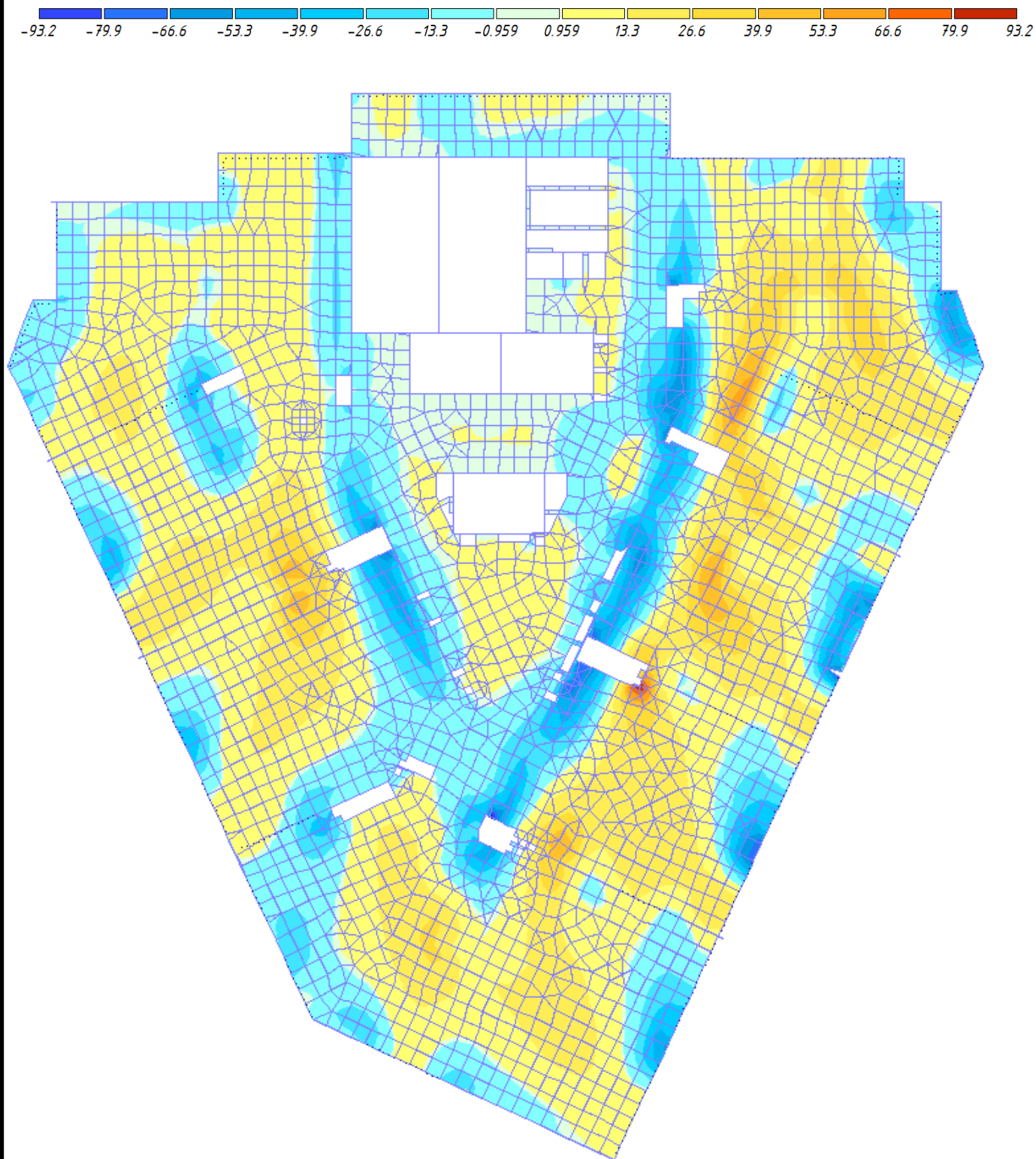


Рис. 2.2 Ізополя напружень по M_x (kHm)

							Атестаційна робота магістра	Арк 25
Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата			

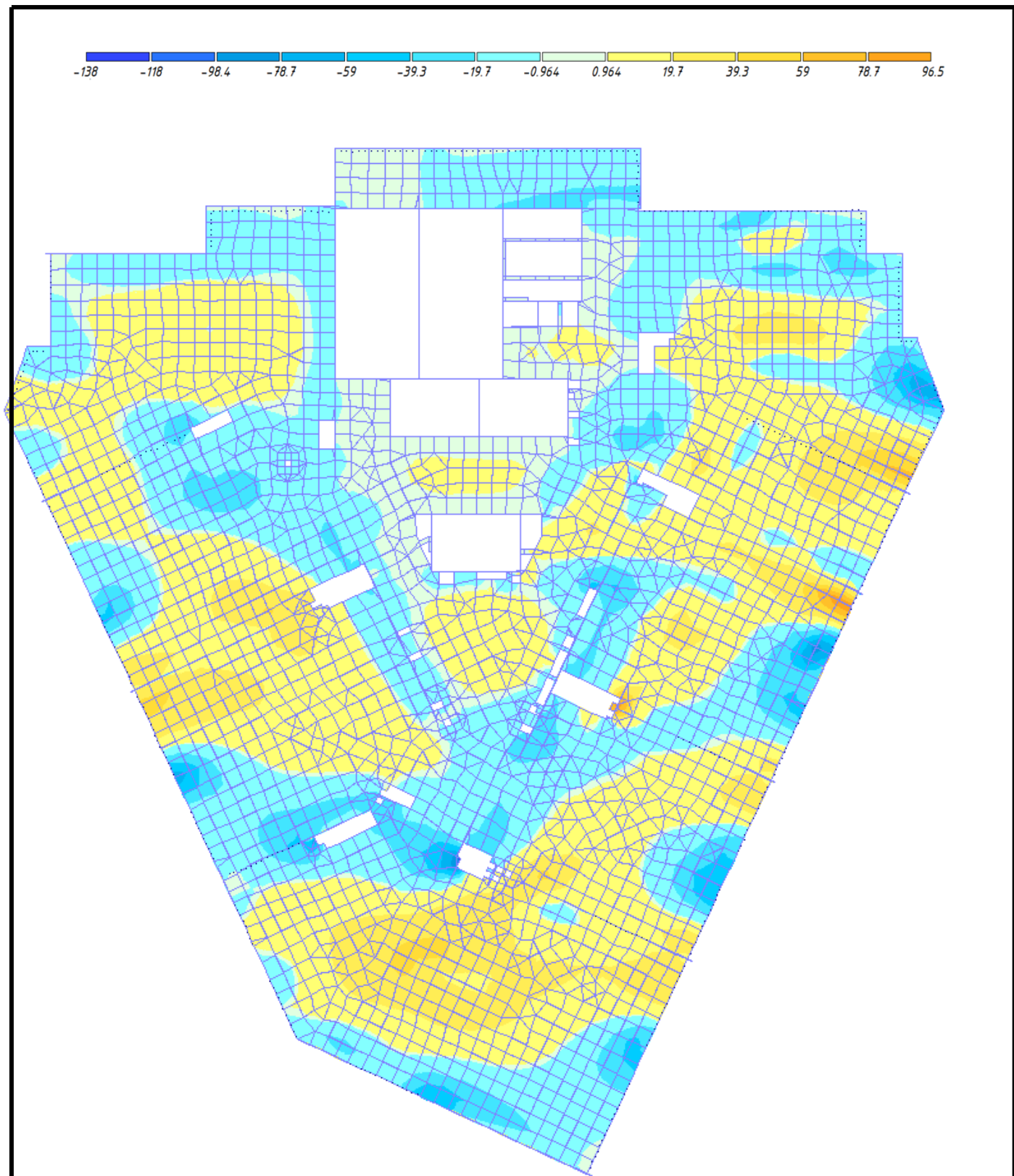


Рис.2.3 Ізополя напружень по M_u (кНм)

Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

Атестаційна робота магістра

Арк

26

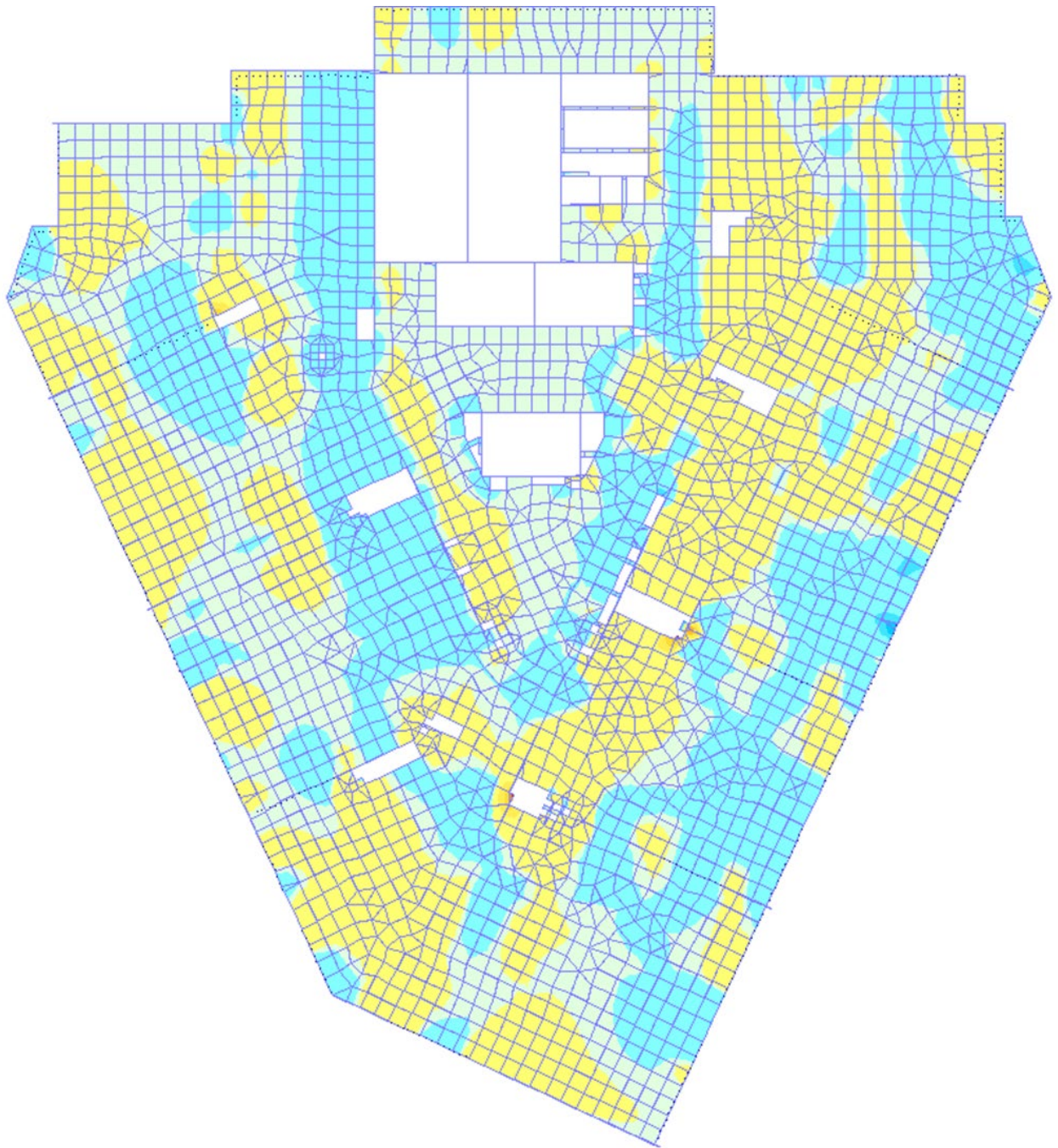
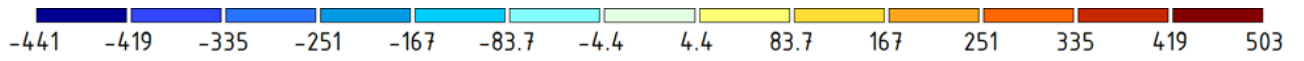


Рис. 2.4 Ізополя напружень по Q_x (кН)

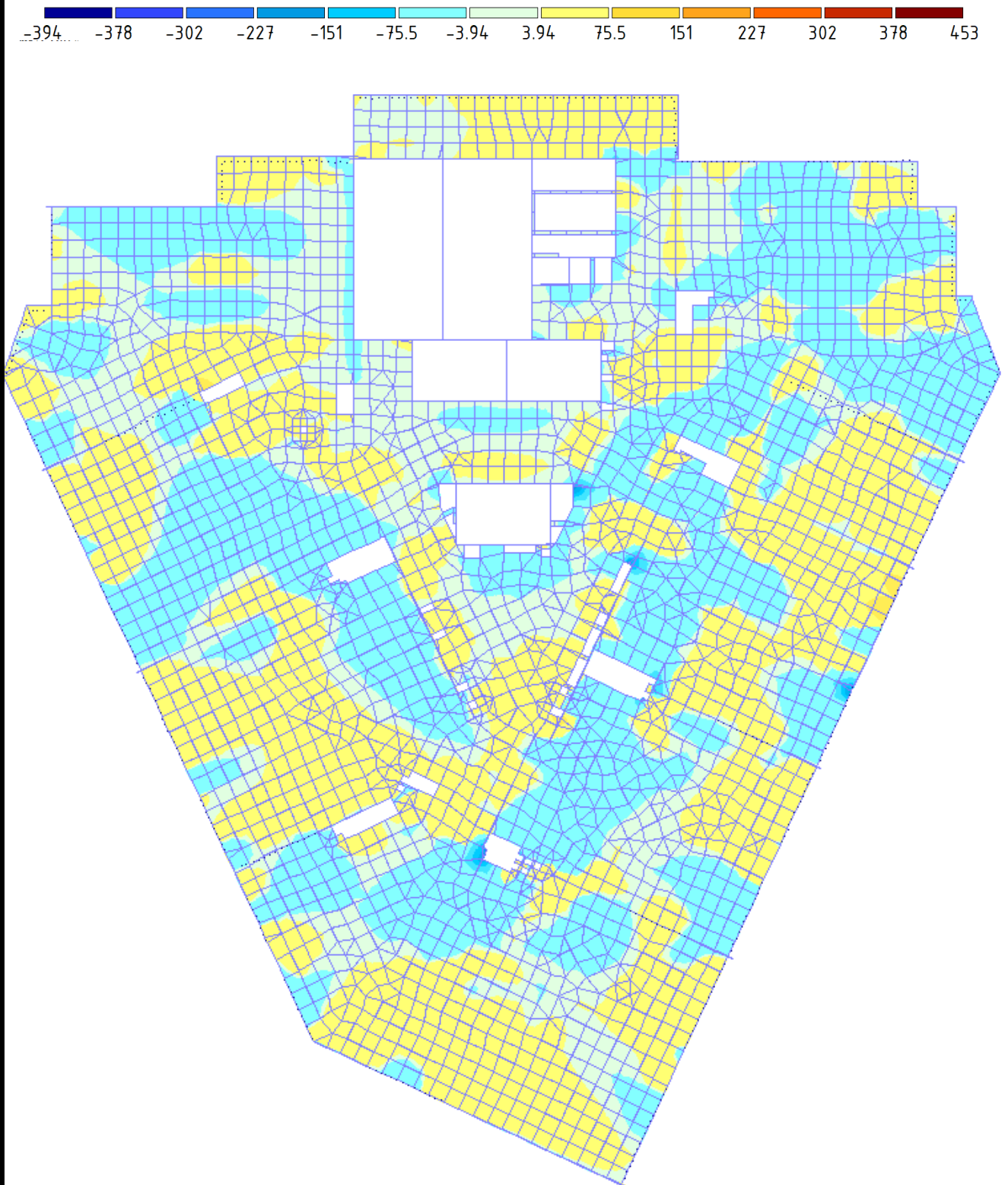


Рис. 2.5 Ізополя напружень по Q_y (кН)

Підбір арматури в плиті

Виз.нача.ємо α_m армат.уру в плиті по осі X:

$$\alpha_m = \frac{M_x}{b * d^2 * f_{cd}} = \frac{39,9 * 10^6}{1000 * 175^2 * 17} = 0,077$$

Звідси: $\zeta = 0,96$

Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

$$A_s = \frac{M_x}{\zeta * d * f_{yd}} = \frac{39,9 * 10^6}{0,96 * 175 * 435} = 545,98 \text{ мм}^2$$

Відповідно до вимог ДСТУ В.2.6-156 2010 мінімальна площа арматури повинна бути не меншою ніж $0,0013bd$. $A_{s,min} = 0,0013 * 1000 * 175 = 227,5 \text{ мм}^2$

Приймаємо $6\phi 12$ А500С з кроком 200 мм $A_s=679 \text{ мм}^2$

Визначаємо нижню додаткову арматуру в плиті по осі Х:

$$\alpha_m = \frac{M_x}{b * d^2 * f_{cd}} = \frac{93,2 * 10^6}{1000 * 175^2 * 17} = 0,179$$

Звідси: $\zeta = 0,9$

$$A_s = \frac{M_x}{\zeta * d * f_{yd}} = \frac{93,2 * 10^6}{0,9 * 175 * 435} = 1360,34 \text{ мм}^2$$

$A_s=1360,34-679=681,34 \text{ мм}^2$

Приймаємо $6\phi 12$ А500С з кроком 200 мм $A_s=679 \text{ мм}^2$

Додаткову арматуру вкладаємо між стержнями фонові арматури.

Визначаємо верхню додаткову арматуру в плиті по осі Х:

$$\alpha_m = \frac{M_x}{b * d^2 * f_{cd}} = \frac{93,2 * 10^6}{1000 * 175^2 * 17} = 0,179$$

Звідси: $\zeta = 0,9$

$$A_s = \frac{M_x}{\zeta * d * f_{yd}} = \frac{93,2 * 10^6}{0,9 * 175 * 435} = 1360,34 \text{ мм}^2$$

$A_s=1360,34-679=681,34 \text{ мм}^2$

Приймаємо $6\phi 12$ А500С з кроком 200 мм $A_s=679 \text{ мм}^2$

Додаткову арматуру вкладаємо між стержнями фонові арматури.

Визначаємо фонову арматуру в плиті по У:

$$\alpha_m = \frac{M_y}{b * d^2 * f_{cd}} = \frac{39,3 * 10^6}{1000 * 175^2 * 17} = 0,075$$

Звідси: $\zeta = 0,961$

$$A_s = \frac{M_y}{\zeta * d * f_{yd}} = \frac{39,3 * 10^6}{0,961 * 175 * 435} = 537,21 \text{ мм}^2$$

Відповідно до вимог мінімальна площа арматури повинна бути не меншою

						Атестаційна робота магістра	Арк
Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		29

ніж $0.0013bd$.

$$A_{s,\min} = 0.0013 \cdot 1000 \cdot 175 = 227,5 \text{ мм}^2$$

Приймаємо $6\varnothing 12$ А500С з кроком 200 мм $A_s=679 \text{ мм}^2$

Визначаємо нижню додаткову арматуру в плиті по У:

$$\alpha_m = \frac{M_y}{b \cdot d^2 \cdot f_{cd}} = \frac{96,5 \cdot 10^6}{1000 \cdot 175^2 \cdot 17} = 0,185$$

Звідси: $\zeta = 0,897$

$$A_s = \frac{M_y}{\zeta \cdot d \cdot f_{yd}} = \frac{96,5 \cdot 10^6}{0,897 \cdot 175 \cdot 435} = 1413 \text{ мм}^2$$

$$A_s=1413-679=734 \text{ мм}^2$$

Приймаємо $5\varnothing 16$ А500С з кроком 200 мм $A_s=769 \text{ мм}^2$

Визначаємо верхню додаткову арматуру в плиті по У:

$$\alpha_m = \frac{M_y}{b \cdot d^2 \cdot f_{cd}} = \frac{138 \cdot 10^6}{1000 \cdot 175^2 \cdot 17} = 0,265$$

Звідси: $\zeta = 0,843$

$$A_s = \frac{M_y}{\zeta \cdot d \cdot f_{yd}} = \frac{138 \cdot 10^6}{0,843 \cdot 175 \cdot 435} = 2150 \text{ мм}^2$$

$$A_s=2150-679=1471 \text{ мм}^2$$

Приймаємо $5\varnothing 20$ А500С з кроком 200 мм $A_s=1571 \text{ мм}^2$

Розрахунок міцності похилих перерізів:

Розрахунок виконуємо за найбільшою поперечною силою: $V_{Ed} = 503 \text{ кН}$,

1. Робоча висота перерізу $d=200-25=175 \text{ мм}$;

$$2. k = 1 + \sqrt{\frac{200}{d}} = 1 + \sqrt{\frac{200}{175}} = 2.04 > 2$$

$$3. \rho = \frac{A_s}{d \cdot b_w} = \frac{2250}{175 \cdot 1000} = 0,013 < 0,02$$

$$V_{Rd,c} = \left[C_{Rd,c} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho \cdot f_{ck})^{\frac{1}{3}} + k_1 \cdot \sigma_{cp} \right] d \cdot b_w = \left(\frac{0,18}{1,3} \cdot 2 \cdot (100 \cdot 0,013 \cdot 22)^{\frac{1}{3}} + \right.$$

$$\left. + 0,15 \cdot 0,92 \right) \cdot 1000 \cdot 470 = 462,89 < V_{Ed} = 659 \text{ кН} - \text{поперечна арматура}$$

встановлюється за розрахунком.

						Атестаційна робота магістра	Арк
							30
Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

$$z=0,9 \cdot d=0,9 \cdot 175=157,5 \text{ мм}$$

Коефіцієнт зниження міцності бетону при зсуву

$$v_1=0,6 \cdot (1-f_{ck,prism}/250)=0,6 \cdot (1-22/250)=0,547$$

Визначаємо $V_{Rd,max}$ при значенні $\theta=45^0$

$$V_{Rd,max(45^0)}=a_{cw} \cdot b_w \cdot z \cdot v_1 \cdot f_{cd} / (\text{ctg}\theta + \text{tg}\theta) =$$

$$1,25 \cdot 1000 \cdot 157,5 \cdot 0,547 \cdot 17 / (\text{ctg}45^0 + \text{tg}45^0) = 915,37 \text{ кН}$$

$$V_{Ed} = 659 \text{ кН} < V_{Rd,max(45^0)} = 915,37 \text{ кН}$$

Визначаємо $V_{Rd,max}$ при значенні $\theta=21,8^0$

$$V_{Rd,max(21,8^0)}=a_{cw} \cdot b_w \cdot z \cdot v_1 \cdot f_{cd} / (\text{ctg}\theta + \text{tg}\theta) = 1,25 \cdot 1000 \cdot 157,5 \cdot 0,547 \cdot 17 / (\text{ctg}21,8^0 + \text{tg}21,8^0) = 631,3 \text{ кН}$$

$$V_{Ed} = 503 \text{ кН} > V_{Rd,max(21,8^0)} = 631,3 \text{ кН}$$

Приймаємо $\theta = 21,8^0$

$$A_{sw} = \frac{V_{Ed} \cdot s_w}{0,9 \cdot d \cdot f_{ywd} \cdot \text{ctg}\theta} = \frac{503 \cdot 10^3 \cdot 100}{0,9 \cdot 175 \cdot 10^3 \cdot 300 \cdot 2,5} = 425,8 \text{ мм}^2$$

Приймаємо $5 \varnothing 12 \text{ A500C } A_{sw} = 565 \text{ мм}^2$

$$s = \frac{f_{yw,d} \cdot z \cdot A_{sw} \cdot \text{ctg}\theta}{V_{Ed}} = \frac{300 \cdot 0,9 \cdot 175 \cdot 565 \cdot \text{ctg}21,8}{503000} = 132,7 \text{ мм}$$

Приймаємо $S = 125 \text{ мм}$.

						Атестаційна робота магістра	Арк
Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		31

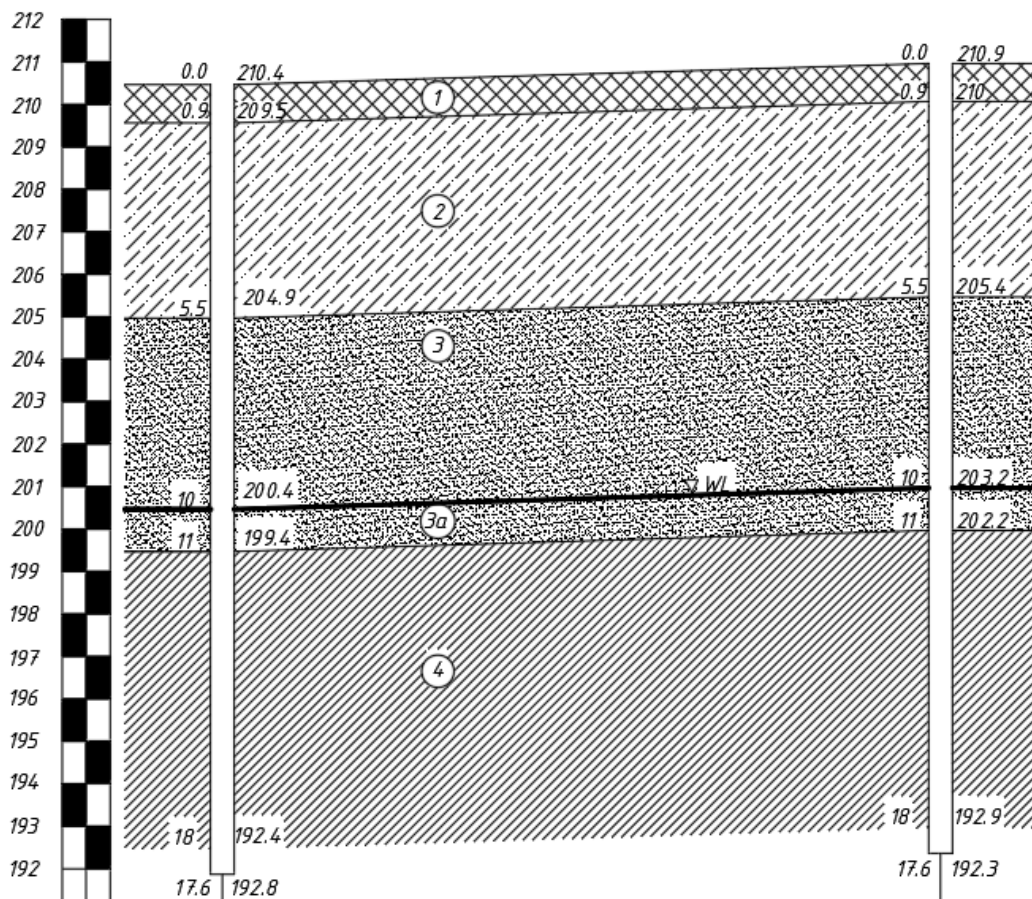
КОНСТРУКТИВНІ РІШЕННЯ: ОСНОВИ І ФУНДАМЕНТИ

Консультант/ Пятков О.В.

Студент/ Агеев Є.В.

						Атестаційна робота магістра	Арк
Зм.	Кіл.	Арк.	№ док	Підпис	Дата		32

Інженерно-геологічний розріз



Найменування та номер виробки	СВ.1	СВ.2
Абсолютна позначка гирла, м	210,4	210,9
Відстань, м	35	

-  -насипний ґрунт
-  -супісок твердий
-  -пісок дрібний, середньої щільності, малою ступеню водонасичення
-  -пісок дрібний, середньої щільності, насичений водою
-  -суглинок тугопластичний

Визначення глибини закладання фундаментів

Фундамент для підвальної частини

Визначення мінімальної глибини закладання підшви фундаменту.

Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата
-----	------	------	--------	--------	------

Атестаційна робота магістра

Арк

34

1. За геологічними умовами:

$$d=h_{сл}+0.5=0,9+0,5=1,4\text{м}$$

де $h_{сл}$ – товщина шару слабого ґрунту. $h_{сл}=0,9\text{м}$

2. За кліматичними умовами.

При конструкції підлоги по утепленому цокольному перекриттю і температурі повітря в приміщеннях 20°C , маємо $-K_h$. Тоді розрахункова глибина промерзання:

$$d_f=K_h \times d_{fn}=0.7 \times 0.9=0.63\text{м}$$

Позначку підшви фундаменту приймаємо на $0,2$ м нижче розрахункової глибини промерзання:

$$d=d_f+0.2\dots 0.4=0.63+0.3=0.93(\text{м})$$

3. Глибина закладання фундаменту з гідрогеологічних умов:

$$D < d_w - h_k = 10 - 0.5 = 9,5\text{м} \text{ де } h_k = 0.5\text{м.}$$

d_w – рівень ґрунтових вод (10 м).

4. Виходячи з конструктивними особливостями. Так як є підвал, то його глибина впливає на вибір глибини закладання. Висота ростверку становить $0,6$ м. По ростверку має бути влаштована підлога товщиною $0,1$ м

$$\text{Тоді } d=0.1+0.6+3,5-0.05=4.15 \text{ м}$$

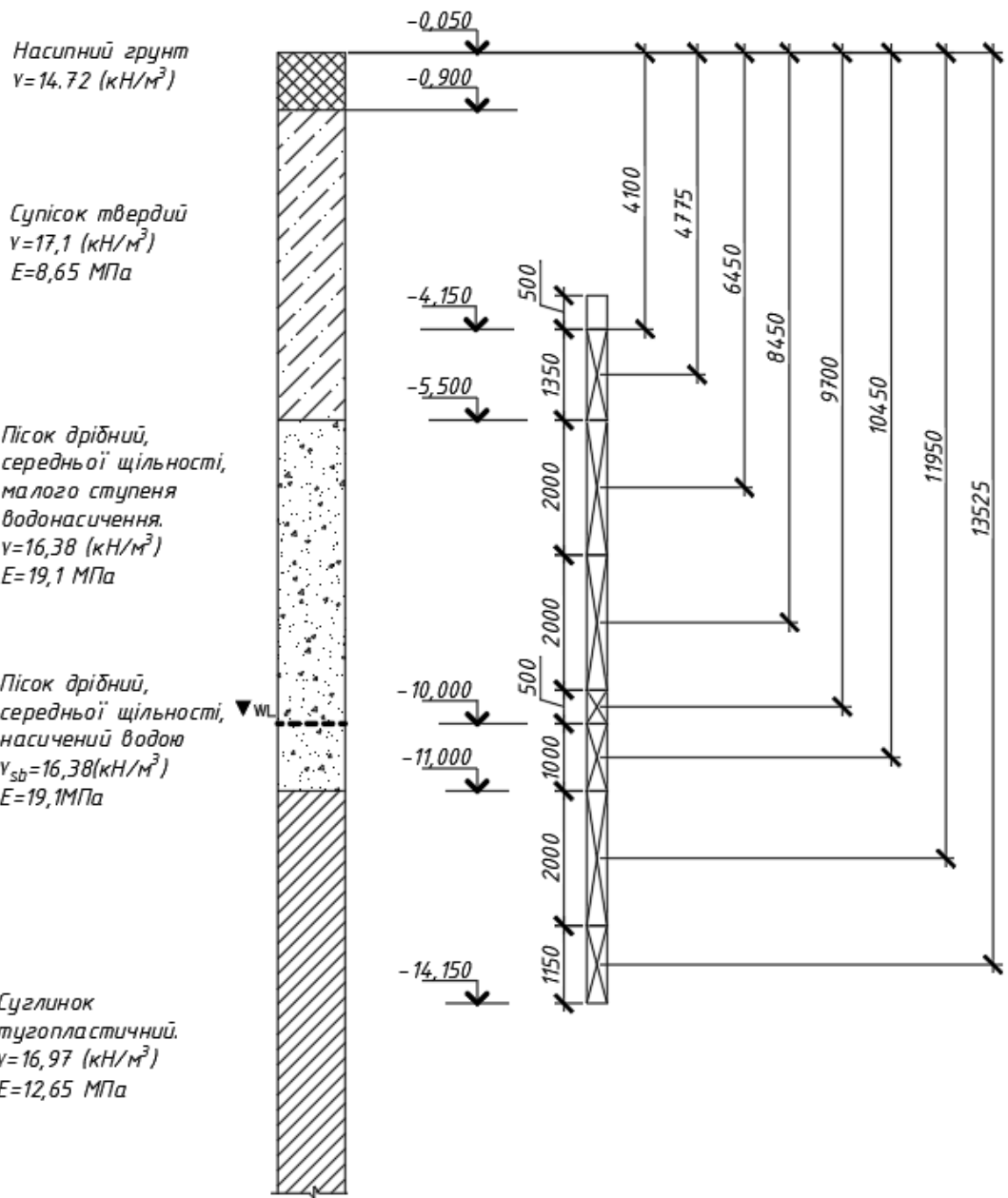
Необхідна глибина закладання фундаменту задовольняє умову

$$d < d_w - h_k = 10 - 0.5 = 9.5 \text{ м}$$

Приймаємо глибину закладання підшви фундаменту на глибині $d=4.15\text{м}$ від поверхні

**Розрахунок паливих фундаментів
Визначення несучої здатності палі по ґрунту**

						Атестаційна робота магістра	Арк
							35
Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		



Приймаємо глибину закладання ростверку (з конструктивних вимог)
 $d = 4,15 \text{ м}$;

Для розрахунку приймаємо палю довжиною $l = 10 \text{ м}$; $d = 820 \text{ мм}$.

Несуча здатність палі визначається за формулою :

						Атестаційна робота магістра	Арк
Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		36

Несучу здатність по ґрунту набивних і бурових паль, а також паль-оболонок, що занурюються з видаленням ґрунту і працюють на вертикальне навантаження, визначають за формулою:

$$F_d = \gamma_c (\gamma_{CR} R A + u \sum \gamma_{cf} h_i f_i),$$

де γ_{CR} – коефіцієнт умов роботи ґрунту під нижнім кінцем палі, який у всіх випадках приймається $\gamma_{CR} = 1$;

$R = 1208,6$ кПа. – розрахунковий опір під нижнім кінцем палі;

$A = \pi \times 0,41^2 = 0,53$ м² – площа спирання палі на ґрунт або розширення, м²; γ_{cf} – коефіцієнт умовий роботи ґрунту по бічній поверхні палі, який приймається $\gamma_{cf} = 0,8$ для буронабивних паль..

$U = 2\pi R = 2 \times \pi \times 0,41 = 2,58$ м – зовнішній периметр поперечного перерізу палі, м;

f_i – розрахунковий опір і-го шару ґрунту по бічній поверхні палі, кПа;

h_i – товщина і-го шару ґрунту, м.

Несуча здатність палі по бічній поверхні

Номер розрахункового елемента	Середня глибина шару, H_i , м	f_i	h_i	γ_{cf}	$h_i f_i \gamma_{cf}$, кНм
1	4,775	36,25	1,35	0,8	39,15
2	6,450	39,15	2	0,8	62,64
3	8,45	41,08	2	0,8	65,728
4	9,7	42,15	0,5	0,8	16,86
5	10,450	42,82	1	0,8	34,256
6	11,950	44,23	2	0,8	70,77
7	13,525	45,71	1,15	0,8	42,05
Разом					331,46

В такому випадку несуча здатність палі по ґрунту дорівнює:

$$F_d = 1 \times (1 \times 1208,6 \times 0,53 + 2,58 \times 331,46) = 1495,4 \text{ кН}$$

Гарантована несуча здатність палі складає:

						Атестаційна робота магістра	Арк
							37
Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

$$F_{d.g.} = \frac{F_d}{\gamma_s} = \frac{1495,4}{1,4} = 1068,14 \text{ кН.}$$

Розрахунок пальових фундаментів

Представимо розгляду плиту розміром 33,720x30,920 м. Площа плити $S=669.97 \text{ м}^2$

Паля $\varnothing 820\text{мм}$, довжиною 10 м, заглиблену в суглинок тугопластичний до абсолютної позначки 190,40м прийнято:

На 1м^2 плити $N = 360,28 \text{ кН}$

Кількість паль у фундаменті:

$$n_1 = \frac{N_1 k_m}{F_{d.g.}} = \frac{289,652 \cdot 1,1}{1068,14} = 298,3$$

(приймаємо 293 паль та розміщуємо на мінімальній відстані

$$1+d=1.82\text{м.}$$

де $k_m \in 1.1$.

Розрахункове навантаження на палювий фундамент :

$$N_1 = 1,2 \times \Sigma N_{II} = 1,2 \times 241,376 = 289652 \text{ кН}$$

Розрахункове навантаження на палю в складі палювого фундаменту:

$$N_{сеп} = \frac{\Sigma N_1}{n} \leq F_{d.g.}$$

$$N_{сеп} = \frac{298496}{293} = 1018.8 \leq F_{d.g.} = 1068.14 \text{ кН}$$

$$N = \frac{\Sigma N_1}{n} = \frac{298496}{293} = 1018.8 \text{ кН} < \frac{F_d}{\gamma_k} = 1068,14 \text{ кН}$$

Сумарне розрахункове навантаження :

$$\Sigma N_1 = N_1 + G_p = 289\ 652 + 8844 = 298496 \text{ кН}$$

Вага розверку:

$$G_p = A_p d_p \gamma_0 1.1 = 669,97 \times 0.6 \times 20 \times 1.1 = 8843,604 \text{ кН}$$

Мінімальна відстань між палями :

						Атестаційна робота магістра	Арк
Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		38

$$L_1 = \frac{F_{d.g.}}{N_I} = \frac{1068.14 \cdot 293}{289.625} = 1.080 \text{ м} < 1+d=1+0,82=1.82 \text{ м}$$

–приймаємо розміщення паль в шаховому порядку на відстані 1,82м.

Розрахунок осідання пального фундаменту

Вихідні дані: Необхідно визначити осідання пального фундаменту , що має такі геометричні розміри ростверку: $b \times a = 33,72 \times 30,92$ м, глибина закладання ростверку 4.15 м, довжина палі – 10000м.

$$\alpha = \frac{\varphi_{\text{сер}}}{4} = \frac{\varphi_1 \cdot h_1 + \varphi_2 \cdot h_2 + \varphi_3 \cdot h_3}{4(h_1 + h_2)} = \frac{22,6 \cdot 1,31 + 31,8 \cdot 5,5 + 23,12 \cdot 3,15}{4(1,31 + 5,5 + 3,15)} = 6.96^\circ$$

$$a = \text{tg} \alpha \cdot l = 10 \cdot \text{tg} 6.96 = 1,22(\text{м})$$

$$b = a \cdot 2 + c = 1,22 \cdot 2 + 28.450 = 30.89(\text{м})$$

Визначаємо товщину елементарного шару:

$$h_1 = 0,4b = 0.4 \cdot 30.89 = 12,33(\text{м})$$

Визначення додаткового тиску на основу:

$$\sigma_{zp0} = \frac{\sum N}{A} = \frac{241,376}{669,97} = 370,05 \text{кПа}$$

$$\sum N = N + N_n + N_r = 241376 + 6548,7 = 5464,8(\text{кПа})$$

$$N_n + N_r = 30,89 \times 10,6 \times 20 = 6548,7 \text{ (кПа)}$$

Визначення напруження від власної ваги на рівні підшви фундаменту:

$$\sigma_{zg,0} = \gamma_1 \cdot h_1 + \dots + \gamma_n \cdot h_n + \gamma_w \cdot h_w = 1.35 \cdot 18.65 + 5.5 \cdot 16.38 + 1 \cdot 10 + 3.15 \cdot 16.97 = 178.72 \text{ кПа};$$

						Атестаційна робота магістра	Арк
Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		39

№ точки	Глибина точки, $Z_i, \text{м}$	$\xi = Zz/b$	α_i	$\sigma_{zg,i}, \text{кПа}$	$\sigma_{zp,i} = \sigma_{zp,0} \alpha_i, \text{кПа}$	$\sigma_{zp,ср,i}, \text{кПа}$	$E_i, \text{кПа}$	$h_i, \text{см}$	Осідання шару, $S_i, \text{см}$
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0	0	0.000	1.0000	178.720	370.050	365.239	12650	4	0.0207
1	4	0.259	0.9740	246.600	360.429				
2	8	0.517	0.9130	314.480	337.856	349.142	12650	4	0.0201
3	12	0.776	0.8100	382.360	299.741	318.798	12650	4	0.0189
4	16	1.035	0.6860	450.240	253.854	276.797	12650	4	0.0167
5	20	1.294	0.5690	518.120	210.558	232.206	12650	4	0.0213
6	24	1.552	0.4680	586.000	173.183	191.871	12650	4	0.0118
7	28	1.811	0.3890	653.880	143.949	158.566	12650	4	0.0097
8	32	2.070	0.3220	721.760	119.156	131.553	12650	4	0.0080
						$\Sigma S_i = 12,71 \text{ см} < s_u = 15 \text{ см}$			

Межа стисливої зони знаходиться в точці 8:

$$\sigma_{zp} = 119,16 \text{ кПа} < 0,2\sigma_{zg} = 721,76 * 0,2 = 144,35 \text{ кПа}$$

Схема осідання фундаменту

						Атестаційна робота магістра	Арк
Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		40

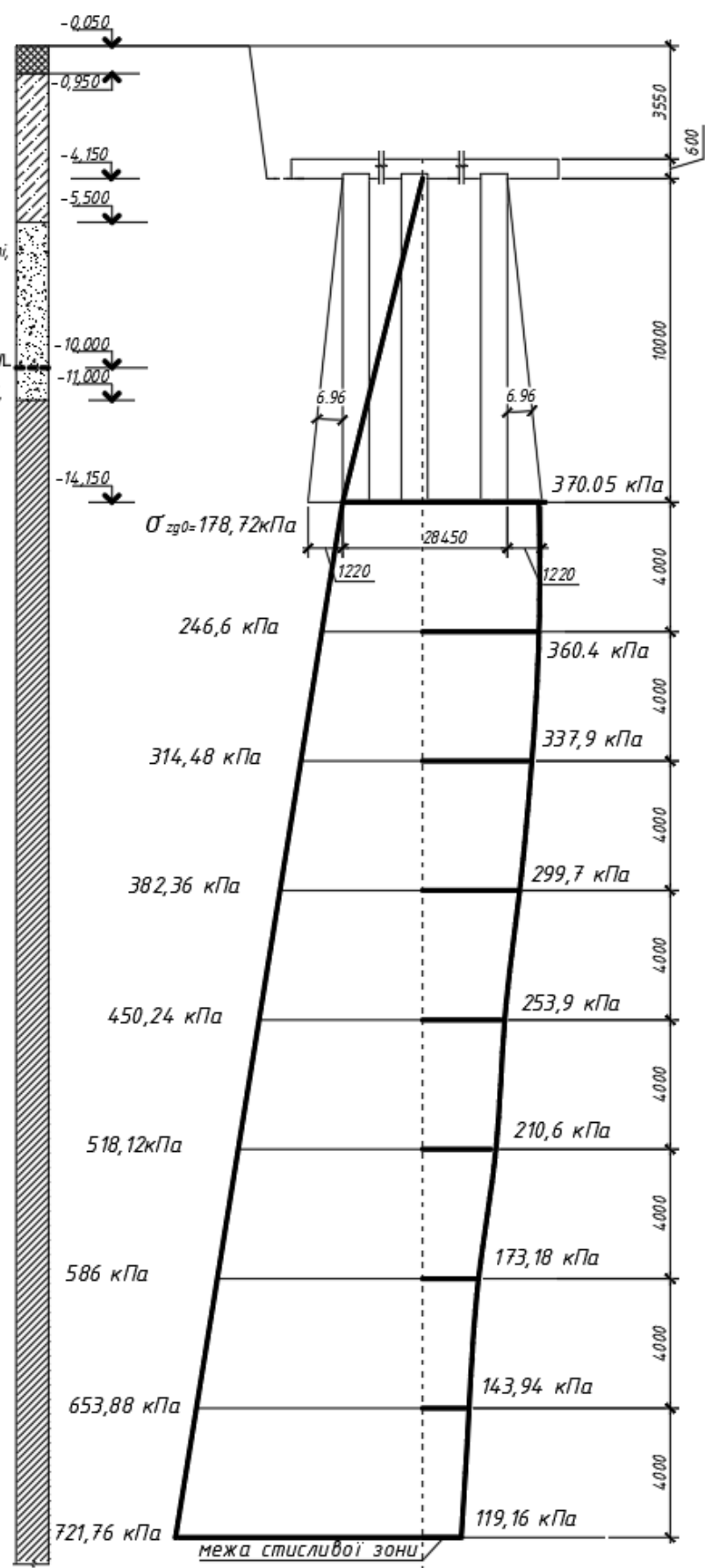
Насипний ґрунт
 $\gamma = 14,72$ (кН/м³)

Супісок
 твердий
 $\gamma = 17,1$ (кН/м³)
 $E = 18,65$ МПа

Пісок дрібний,
 середньої щільності,
 мало го ступеня
 водонасичення.
 $\gamma = 16,38$ (кН/м³)
 $E = 19,1$ МПа

Пісок дрібний,
 середньої щільності,
 насичений водою
 $\gamma_{\text{св}} = 16,38$ (кН/м³)
 $E = 19,1$ МПа

Суглинок
 тугопластичний.
 $\gamma = 16,97$ (кН/м³)
 $E = 12,65$ МПа



Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата
-----	------	------	--------	--------	------

Атестаційна робота магістра

ТЕХНОЛОГІЯ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВЕЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА

Консультант Клис М.В.

Студент Агеєв Є.В.

						Атестаційна робота магістра	Арк
Зм.	Кіл.	Арк.	№ док	Підпис	Дата		42

Характеристика об'ємно-планувальних та конструктивних рішень об'єкта

Згідно з проектним рішенням буде виконуватись будівництво 28-и поверхового житлового комплексу, який складається з 4-ох житлових секцій, стилобату та підземного паркінгу. Всі секції однакові тому розглядається одна.

Висота паркінгу до низу ригеля складає 2,45 і 2,7 м; до низу перекриття – 3,05 м.

Висота першого поверху до низу ригеля – 3,95 м; до низу перекриття – 4,3м.

Висота поверхів з 2-го по 28-ий – 2,7 м.

Висота будівлі від відм. 0,000 – 88,1 м.

Умови будівництва:

- ◆ район будівництва об'єкта – місто Київ;
- ◆ існуючий рельєф місцевості такий, що вже склався, яскраво виражений;
- ◆ потреба в енергоресурсах і воді на період будівництва за даними замовника забезпечується за рахунок: підключення тимчасових мереж водопроводу - до проектованої мережі водопроводу, виконаної до початку будівництва; підключення тимчасових мереж електропостачання - до існуючих мереж електропостачання; подання стислого повітря - від

						Атестаційна робота магістра	Арк
Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		43

◆ пересувних компресорів; кисень і ацетилен доставляється автотранспортом у балонах;

◆ доставка матеріалів, конструкцій, виробів, устаткування на майданчик будівництва робиться автотранспортом по мережі існуючих автомобільних доріг;

◆ для складування конструкцій та матеріалів в зоні монтажу передбачені відкриті майданчики складування;

◆ За даними замовника:

а) продукція діючих виробничих підприємств повністю забезпечує покриття потреби в матеріалах, конструкціях, виробках і устаткуванні;

б) наявний парк машин, механізмів і транспортних засобів повністю забезпечує потреби будівництва.

Будівництво передбачено здійснювати в обмежених умовах забудованої частини міста. Обмежені умови характеризуються наявністю наступних чинників :

- інтенсивного руху пішоходів і транспорту у безпосередній близькості від місця виробництва робіт;
- наявністю житлових і громадських будівель у безпосередній близькості від місця виробництва робіт;
- обмежених умов складування матеріалів на будівельному майданчику для нормального забезпечення матеріалами робочих місць;
- розгалуженій мережі існуючих комунікацій що підлягають перекладанню.

Внутрішньо-майданчикові підготовчі роботи

- Виконати демонтаж нежитлових та житлових споруд, покриттів передбачених розділом ГП.
- Встановити щит з планом будівництва і схемою руху автотранспорту на період виробництва будівельно-монтажних робіт.
- Встановити захисно-охоронне обгороджування заввишки $H=2\text{м}$ згідно з вимогами ГОСТ 23407-78 і знаки безпеки по ГОСТ12.4.026-76*.

						<i>Атестаційна робота магістра</i>	<i>Арк</i>
<i>Зм.</i>	<i>Кіл.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ док</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		44

Виконати тимчасові дороги для проходу автотранспорту по будівельному майданчику і роботи вантажопідйомного крану з відсипанням шлаком товщою 200мм і майданчики для очищення коліс від бруду.

- Забезпечити освітлення території будівельного майданчика в темний час доби за допомогою прожекторів НО-09В-300-71, освітленість повинна складати не менше 2лк.
- Виконати тимчасові мережі електропостачання з підключенням до існуючих мереж. Виконати тимчасові мережі водопостачання з підключенням до проектованого водопроводу.
- Встановити тимчасові будівлі адміністративно-побутового призначення (контора виконроба, вбиральні з душовою, інструментальні комори, біотуалет, контейнер для сміття) за межами небезпечної зони дії вантажопідйомного крану, підключити до тимчасових мереж електро- і водопостачання.
- Встановити на території будівельного майданчика пожежний щит з комплектом первинних засобів пожежогасінні згідно з Додатком 2 НАПБ А.01.001-2004 "Правила пожежної безпеки в Україні".
- Забезпечити побутові приміщення для будівельників аптечками з набором медикаментів і засобів первинної долікарської допомоги.

Про Земляні роботи

Розробку котловану виконувати після віднесення існуючих інженерних мереж.

Перед початком розробки котловану треба виконати наступні роботи:

- Розбивка осей дому;
- Розбивка котловану;
- Зрізання рослинного шару
- Винос існуючих інженерних мереж і комунікацій за границі котловану;
- Влаштування котловану;
- Огородження котловану (у потребуємих випадках);

						Атестаційна робота магістра	Арк
							45
Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

- Облаштування тимчасових під'їзних шляхів до котловану, при розробці розділу ПВР.

Роботою передбачено основу з буронабивних паль $\varnothing 820$ мм, довжиною $L=10,0$ м.

Спосіб заглиблення в ґрунт палі - бурові. Бетонування паль виконувати в обсадних трубах, для запобігання обвалення свердловин.

При виробництві пальових робіт повинні виконуватися вимоги ДСТУ-Н Б В.2.1-28:2013 «Настанова щодо проведення земляних робіт та влаштування основ і спорудження фундаментів» (СНиП 3.02.01-87, MOD).

Під час розробки котловану механізованим способом слід передбачити недобор ґрунту до проектної відмітки, товщина недобору ґрунту для землерийних машин - 150 мм. Після цього треба виконати чистку днища котловану ручними механізмами.

Котлован треба обмежити від попадання атмосферних вод з навколишньої території влаштуванням захисного валу висотою 300 мм, що не допускає потрапляння в котлован поверхневих вод.

Під час проведення земляних робіт, перерва між закінченням розробки котловану і влаштуванням фундаменту - не допускається, тому що вплив на ґрунти основи атмосферних факторів призводять до зміни їх фізико-механічних характеристик. При вимушених перервах має бути вжито заходів зі збереженням природних властивостей ґрунту дна і стінок котловану.

Зворотну засипку пазах котловану слід виконувати лише після виконання перекриття над підвалом.

Категорично не допускається залишати пазухи котловану відкритими без їх консервації.

Обратну засипку котловану виконувати місцевим ґрунтом з пошаровим ущільненням ущільнювачами (або електротрамбівками), товщина шару 200 мм. Ущільнення виконувати до щільності 1,65-1,7 т/м³, коефіцієнт ущільнення ґрунту повинен становити не менше 0,95, і оптимальної вологості 18-20%.

						Атестаційна робота магістра	Арк
Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		46

Зворотна засипка пазух ґрунтом і його ущільнення повинні виконуватися із забезпеченням збереження гідроізоляції фундаментів і стін підвалів, а також розташованих поряд підземних комунікацій.

Під час проведення земляних робіт суворо виконувати вказівки ДСТУ-Н Б В.2.1-28:2013 "Настанова щодо проведення земляних робіт та улаштування основ і спорудження фундаментів".

Бетонні роботи

Транспортування бетонної суміші на будівельний майданчик здійснювати автобетонозмішувачами АБС- 9, що забезпечують збереження заданих властивостей бетонної суміші, відповідно до графіку постачання. Забороняється додавати воду на місці укладання бетонної суміші для збільшення її рухливості.

Подання бетонної суміші в опалубку здійснювати вантажопідйомним краном у бункерах переносних місткістю 0,5м³ по ГОСТ 21807-76* "Бункерів (бальї) переносні місткістю до 2м³ для бетонної суміші. Загальні технічні умови". Ущільнення бетонної суміші робити електричними глибинними вібраторами ІВ-47Б і ІВ- 113; поверхневими вібраторами ІВ-91А; віброрейкою завдовжки 3м.

Перед бетонуванням поверхні мають бути очищені від сміття, бруду, олій, цементної плівки та ін. Безпосередньо перед укладанням бетонної суміші очищені поверхні мають бути промиті водою і просушені струменем повітря.

Бетонні суміші слід укладати у бетоновані конструкції горизонтальними шарами однакової товщини без розривів, з послідовним направленням укладання в один бік в усіх шарах.

При ущільненні бетонної суміші не допускається опирання вібраторів на арматуру і заставні вироби, тяжи і інші елементи кріплення опалубки.

Глибина

занурення глибинного вібратора у бетонну суміш повинна забезпечувати поглиблення його в раніше укладений шар на 5-10см.

У початковий період тверднення бетон треба захищати від потрапляння атмосферних опадів або втрат вологи, в подальшому підтримувати режим

						Атестаційна робота магістра	Арк
							47
Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

температурно-вологісний режим із створенням умов, що забезпечують наростання його міцності.

Міцність, морозостійкість, щільність, водонепроникність, деформативність, а також інші показники, встановлені проектом, слід визначати згідно з вимогами діючих державних стандартів.

Опоряджувальні роботи.

Оздоблювальні роботи виконувати при температурі повітря усередині приміщення не нижче +80 С, відносній його вологості не більше 60% і вологості поверхонь 6-10%.

Керамічні плити укладають на підлогу по цементно-піщаному розчину і по клейових сумішах. Готують основу підлоги, очищаючи його від пилу, бруду. Після цього ділянку підлоги умовно розділяють на захватки, що дозволяють зручно виконати укладання плити, і готують необхідну кількість розчину або клею.

Розрахунок нормативної тривалості будівництва

Нормативна тривалість будівництва житлового будинку в м. Києві, з площею 20623 м² визначається за ДСТУ Б А.3.1-22:2013.

$$T_b = (T_c \cdot K_1 \cdot K_2) / K_3 = (15 \cdot 2,27 \cdot 1,1) / 1,1 = 34,05 \text{ місяців, де}$$

$T_c = 15$ – усереднений показник тривалості будівництва для 25-ти поверхових житлових будинків площею до 18000м², згідно з Додатком А ДСТУ Б А.3.1-22:2013;

$$K_1 = K_{11} \cdot K_{12} \cdot K_{13} = 1,1 \cdot 1,1 \cdot 1,88 = 2,27, \text{ де}$$

$$K_{13} = 1 + (P_1 + P_2 + P_3) = 1 + (0,48 + 0,15 + 0,25) = 1,88$$

$P_1 = 0,48$ при наявності поряд будівельного майданчика існуючих будівель і споруд, які створюють обмеження для виконання робіт.

$P_2 = 0,15$, за наявності на території будівельного майданчика інженерних мереж.

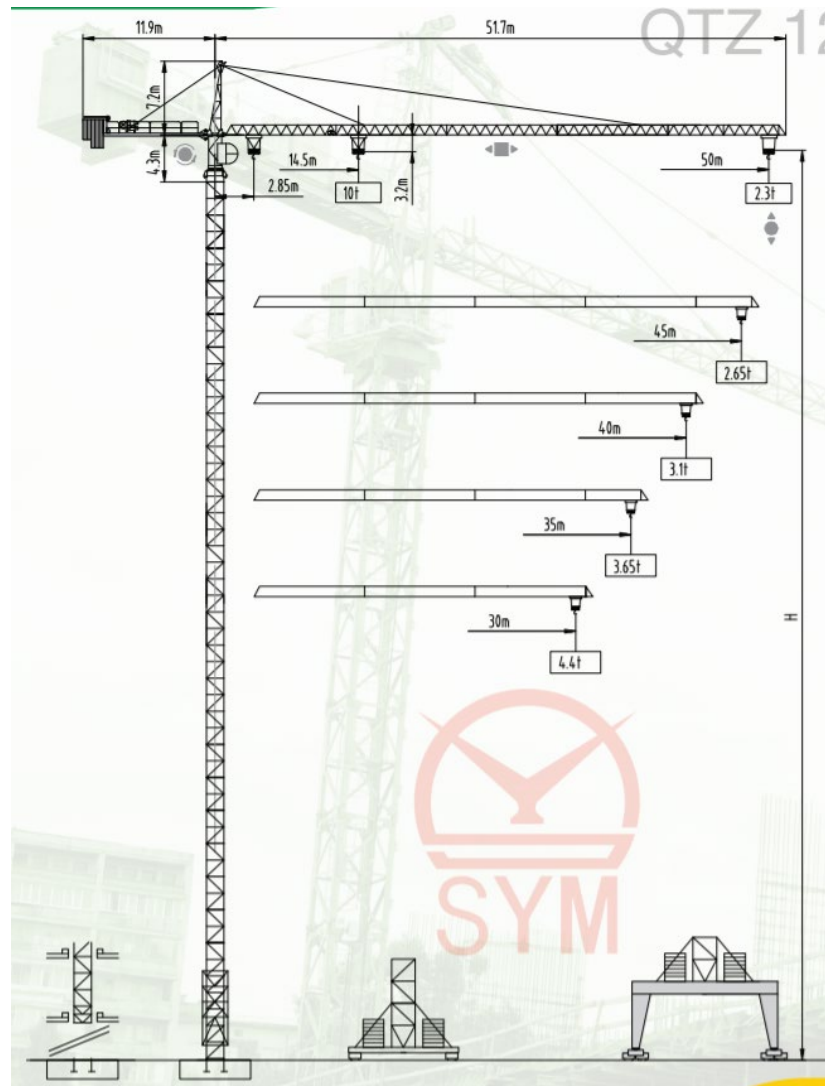
$P_3 = 0,25$ за інтенсивного русі транспорту та пішоходів поблизу місця проведення робіт.

$$K_2 = 1,1 \text{ для палевого фундаменту.}$$

						Атестаційна робота магістра	Арк
							48
Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

$K3 = 1,1$ при роботі у дві зміни.

Вибір основних монтажних механізмів:



Для виконання робіт для монтажу опалубки та армування залізобетонних конструкцій обираємо баштовий кран Liebherr 112 з такими вантажними характеристиками:

$L = 55 \text{ м}; Q = 8 \text{ т}; H_{\text{max}} = 203 \text{ м}.$

									Арк
									49
Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата	Атестаційна робота магістра			

Визначення основних зон впливу баштового крану [9]

Монтажна зона є потенційно небезпечною і дорівнює контуру будівлі плюс 10 м для будівель висотою більше 20 м (згідно ДБН А.3.2.2-2009). Для проходу людей в будівлі передбачено пішохідні зони, обладнані навісами шириною 2 м, ухилом 70-75 град. Складування матеріалів забороняється.

Робоча зона крана визначена за радіусом найбільшого вильоту стріли, тобто 35 м.

Небезпечна зона монтажу конструкцій:

$$R_o = R_p + V_{max} + P$$

R_p – тах робочий виліт стріли, складає 35 м;

V_{max} – тах розмір вантажу, що підіймається. Приймаємо 3м;

P – цифра відлітання вантажу при падінні, яка установлюється відповідно до даних ДБН В.2.2-24-2009. Приймаємо 12 м (при висоті будівлі 85 м).

тому, **зона можливого переміщення вантажу** складає: $35+3+12 = 70$ м.

Небезопасна зона підйомника визначається простором, де можливо падіння вантажу, який підіймається. Для вантажопасажирських підйомників зону зазвичай приймають для будинків висотою більше 20м з розрахунку не менш $0,25H$, де H — висота будинку і дорівнює 85 м, тобто 21,25 м.

						Атестаційна робота магістра	Арк
							50
Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

ПРИБ'ЄКТНІ СКЛАДИ [9]

Розрахунок запасу виробничих матеріалів:

	T, дн	Pзаг	l	m	Найбільша добова витрата
Арматура	597	860 т	1,1	1,3	2,06 т
Утеплювач покрівельний та фасадний	89	11 620 шт	1,1	1,3	186,7 шт
Цегла	46	461 540шт	1,1	1,3	14 348 шт
Збірні з/б конструкції	28	224 м3	1,1	1,3	11,44 м3
Віконне скло	20	3000 м2	1,1	1,3	214,5 м2

Розрахунки площ складів

$$S = P_{\text{скл}} q,$$

	Найбільша добова витрата	Норма запасу, дні		q, м2	S, м2	Vхh, м	Тип складу
Арматура	2,06 т	6	12,36	0,9	13,73	5x3	Навіс
Цегла	14,35 тис.шт	4	57,4	0,6	96	10x10	Відкритий
Збірні з/б конструкції	11,44 м3	4	45,76	0,7	65,4	8x8	Відкритий
Віконне скло	214,5 м2	6	1287	150	8,6	3x3	Навіс

Окрім

розрахованих складських приміщень, що наведені в табл.. передбачається спорудження приміщення з метою зберігання інструменту, оскільки планована чисельність робітників на будмайданчику перевищує 35 чол. Розміри такого приміщення /кладової/ приймаються рівними 3х6 м.

план транспортних комунікацій

						Атестаційна робота магістра	Арк
							51
Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

Внутрішні транспортні комунікації (автомагістралі, дороги, пішохідні доріжки) в межах території будівельного майданчика організуються таким чином, щоб забезпечити правильну роботу підйомних засобів для транспортування і монтажу, вантажів інертних і матеріалів для технічного обслуговування будівельно-монтажні роботи, організації тимчасового зберігання. Транспортування матеріалів, будівель та інших вихідних продуктів для будівельної індустрії та забезпечення надійного та безпечного проходу працівників з робочими місцями, прибудовами та будівлями.

Тимчасові внутрішні дороги призначені для збільшення будівництва доріг, що плануються на перспективу. Цей план стосується лише автомагістралей. Кількість смуг визначається виходячи з річного розміру машини, а саме: одна конструкція діаметром 6,0м. Поставити в дорогу. За пропозицією передбачається відстань усіх ділянок дороги 12 м. Щоб забезпечити можливість переміщення великогабаритних будівель, пропонується розширити дороги по дузі до 7 м.

В якості основних шляхів пересування використовуються тимчасові коридори (від входу на будівельний майданчик до адміністративних і житлових будинків, між житловими будинками і від них до будинків, що будуються). Їх ширина вважається 1,0 м.

Тимчасові дороги влаштовують із залізобетонних плит, шлаку.

Усі рішення щодо утримання доріг, пішохідних доріжок, кишенькових місць та під'їздів до об'єктів детально описані в бюджетному плані. Розрахунок тимчасового водопостачання

Тимчасова подача води на будівельний майданчик необхідна для забезпечення промислових і побутових потреб, а також може бути використана для гасіння можливих пожеж.

При розробці ПВР загальне водоспоживання визначається окремими споживачами з урахуванням особливостей водоспоживання. При реалізації проекту, враховуючи деталі прийнятих рішень щодо організації будівельно-монтажних робіт, він приймається в перерахунку на (10-15%) більше розрахованої раніше потреби, таблиця 2.

За отриманою витратою води знаходимо діаметр основних тимчасових труб:

$$d = \sqrt{\frac{4Q \cdot 1000}{3.14v}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 16,88 \cdot 1000}{3,14 \cdot 1,5}} = 120 \text{ мм}$$

де Q - сумарна розрахункова витрата води на будівельному майданчику, л/с;

						Атестаційна робота магістра	Арк
Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		52

v - швидкість руху води в трубопроводах. Для тимчасових магістральних трубопроводів приймаємо $v = 1.5 \div 2.0$ м/с.

Виходячи з сортаменту труб, діаметр трубопроводу прийнято 120 мм.

Проектне розташування мережі водопостачання та місць встановлення гідрантів показано на будгенплані.

Розрахунок временного електрохарчування і освітлення

Основним споживаним видом енергії на будівельному майданчику є електрична. Вона витрачається на живлення електродвигунів будівельних машин і механізмів, технологічні потреби та на зовнішнє і внутрішнє освітлення. При розробці ПВР сумарну потрібну потужність джерел електроенергії визначають за окремими споживачами з урахуванням питомих норм споживання. При виконанні проекту, враховуючи деталізацію рішень, що приймаються стосовно організації виконання будівельно-монтажних робіт, її умовно приймають на 10-15% більшою від розрахованої раніше потреби див. табл. 2.

На основі встановленої потреби в електроенергії за довідниками добираємо тип трансформатора, який планується встановити на будівельному майданчику, а саме КТП-250. Розміри в плані трансформатора умовно приймають 2.6x4.5 м.

У процесі проектування ПВР потрібно визначати переріз ліній електропередач, проте це не заплановано.

Мінімальна кількість прожекторів необхідних для загального (охоронного) освітлення будівельного майданчика розрахована по формулі:

$$n = \frac{F_{потр}}{F_{пр} k_1} = \frac{26008}{8100 * 0,38} = 8 \text{ шт};$$

де $F_{потр}$ - потрібний світловий потік для освітлення території;

$F_{пр}$ - світловий потік одного прожектора. Він прийнятий рівним 8100;

k_1 - коефіцієнт корисної дії. Він прийнятий рівним 0,38.

Потрібний світловий потік для освітлення території визначають за виразом:

$$F_{потр} = E S k_2 k_3 = 0,5 * 2858 * 1,3 * 1,4 = 26008 \text{ лк};$$

де E - показник мінімальної нормативної освітленості. Він прийнятий рівним 0,5 лк;

						Атестаційна робота магістра	Арк
							53
Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

S - площа освітлюваної ділянки;

k2 - коефіцієнт запасу, який враховує втрати світлового потоку від забруднення скла прожектора. Він прийнятий рівним 1,3;

k3 - коефіцієнт, що враховує утрати світлового потоку від розсіювання. Він прийнятий рівним 1,4.

Визначення потреби в адміністративних та санітарно-побутових приміщеннях

Встановлюємо номенклатуру інвентарних будівель санітарно-побутового та адміністративного призначення і дані заносимо до таблиці.

Загальна максимальна чисельність працівників, що зайняті протягом зміни на будмайданчику, визначається за прийнятою трудомісткістю робіт:

$$N = \frac{Q \cdot k1 \cdot k3}{T \cdot k2} = \frac{15507 \cdot 1,7 \cdot 1,06}{720 \cdot 1,25} = 31 \text{ чол.}$$

тут Q – прийнята трудомісткість виконання робіт;

T – розрахункова тривалість будівельного об'єкту;

k1 – коефіцієнт, який враховує нерівномірність використання трудових ресурсів на об'єкті, приймається k1=1,7;

k2 – коефіцієнт, що враховує змінність робіт, приймається k2=1,25;

k3 – коефіцієнт, що враховує відпустки, хвороби та ін., приймається k3=1,06.

Загальну чисельність робітників (працівників), зайнятих упродовж доби на будмайданчику, визначаємо за формулою:

$$N_{\text{заг}} = N \cdot k2 = 31 \cdot 1,25 = 39 \text{ чол.}$$

Результати розрахунку чисельності за категоріями працівників наведені в табл. 4.1

						<i>Атестаційна робота магістра</i>	Арк
Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		54

Таблиця 4.1

№ п/ п	Найменування	
1.	Чисельність робітників	32
1.1 .	у тому числі чоловіків	22
1.2 .	у тому числі жінок	10
2.	Чисельність ІТП	6
3.	Загальна чисельність	39
3.1 .	у тому числі чоловіків	27
3.2 .	у тому числі жінок	12

Експлікація тимчасових будівель

Таблиця 4.2

						Атестаційна робота магістра	Арк
							55
Зм.	Кіл.	Арк.	№ док	Підпис	Дата		

Номенклатура приміщень за функціональним призначенням	Нормативний показник	Площа, м2	Вхh, м
Гардеробна жіноча	1 м2/люд	12	4,00x3,00
Гардеробна чоловіча	1 м2/люд	27	4,00x7,00
Умивальня	0,05 м2/люд	1,6	1,50x2,00 м
Душова з роздягальною	0,5 м2/люд	16	3,00x5,00 м
Їдальня	0,5 м2/люд	16	3,00x5,00 м
Сушильня	0,2 м2/люд	7,8	2,00x4,00 м
Медпункт	0,1 м2/люд	3,9	2,00x2,00 м
Туалет	0,07 м2/люд	2,12	1,00x2,00 м
Контора	4 м2/люд	8	2,00x4,00 м
Навіс для відпочинку і місце для паління	0,4 м2/люд	12,8	3,00x4,00 м
Питний фонтанчик	1 шт/25-50 люд	1 шт	
Комплект засобів для пожежогасіння (щит, інструмент, вогнегасники, бочка з водою і ящик з піском)	1 шт/2000 м2 площі городка, але не менше одного	1 шт	
Урна для сміття	1 шт/10...20 чол	3 шт	

Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

Атестаційна робота магістра

Арк

56

ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ ПРОЕКТУ

№ п/п	Показник	Одиниця виміру	Кількість
Вид будівництва – нове будівництво			
Ступінь вогнестійкості будівлі - I			
1.	Площа ділянки	га	0,4183
2.	Площа забудови	м2	813
3.	Поверховість	поверхів	28
4.	Загальна площа будівлі	м2	20623
5.	Корисна площа	м2	1871,74
6.	Загальний будівельний об'єм	м3	64979
	вище відм. 0,000	м3	58 670
	нижче відм. 0,000	м3	6308,5
7.	Автомобільна стоянка (підземний паркінг)	м/місце	20
8.	Кількість створених робочих місць	шт.	485
9.	Тривалість будівництва	місяць	32,73

Визначення потреби будівництва в енергоресурсах

Згідно норм в перший рік повинно бути освоєно 35,2 % загальної кошторисної вартості будівельно-монтажних робіт, другий – 35,2%, третій – 22,77%.

Кошторисна вартість об'єкта (Сбмр):

$$\text{Сбмр} = 264\,959 \text{ тис.грн.}$$

Виходячи з встановленої інтенсивності освоєння фінансових ресурсів по об'єкту у відсотковому вираженні та вартості будівлі цеху розраховуємо планові обсяги робіт по рокам будівництва:

$$\text{перший рік} - 264\,959\,000 \cdot 0.3666 = 97\,133\,969 \text{ грн.};$$

$$\text{другий рік} - 264\,959\,000 \cdot 0.3666 = 97\,133\,969 \text{ грн.};$$

$$\text{третій рік} - 264\,959\,000 \cdot 0.2667 = 70\,691\,062 \text{ грн.};$$

Розрахунок потреби в енергоресурсах зводимо в табл. 2. Остаточне рішення по потребі у воді приймаємо з урахуванням потреби на пожежогасіння.

						Атестаційна робота магістра	Арк
							57
Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

Таблиця 4.3

Назва ресурсу	Одиниця	зрахунковий норматив на млн. грн. БМР	територіальний коефіцієнт	Максимальний річний обсяг БМР, млн.грн	Потрібна кількість	
					а розрахун-ком	прийнята
Електроенергія	кВ·	70	1,02	97,133969	6935,4	6935
Електроенергія	кВ·	70	1,02	97,133969	6935,4	6935
Паливо	т	40	1,02	97,133969	3963,1	3963
Стиснене	шт.	2,3	0.98	97,133969	218,94	219
Кисень	м3	4400	0.98	97,133969	418 841,8	418 842
Вода	л/с	0,16	0.98	97,133969	15,23	15

ОРГАНІЗАЦІЯ ВИРОБНИЦТВА БУДІВЕЛЬНО-МОНТАЖНИХ РОБІТ

№ п/п	Найменування та комплекс робіт	Код роботи	Нормативне джерело	Обсяг роботи		Термін виконання		Норми		Трудомісткість на об'єкт		Основні механізми		Виконавець		Значність	Трибунальність	Три-область
				Один. об'єкт	К-ть	наш-год	наш-міс	наш-міс	наш-міс	наш-міс	наш-міс	наш-міс	наш-міс	наш-міс	наш-міс			
1	2	3		4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	17		18
1	Роботи підготовчого періоду		ДСТУ Б.Д.2.2.-6:2016 6-56-1	22										Бригада	20			22
2	Розроблення ґрунту екскаватором із навантаженням на автоінсперт		ДСТУ Б.Д.2.2.-1:2012 1-10-13	100м³	33,500	20,4	0	85,425	85			Екскаватор	2	Машинист бр.	2	2	21,35625	21
3	Доробка ґрунту фрунчу		ДСТУ Б.Д.2.2.-1:2012 1-163-1	100м³	3,000		275,4			103,275	100			Робітник	10	2	5,16375	5
4	Влаштування буронабивних паль 65x20см, L=8м		ДСТУ Б.Д.2.2.-5:2012 5-30-1	м³	237	3,92	10,45	116,130	116	309,561	348	Бурова установка	1	Машинист бр. Арматурщик Арматурщик 4р	3	2	58,065	58
6	Влаштування бетонової підготовки		ДСТУ Б.Д.2.2.-6:2016 6-1-1	100 м³	0,670		150,7			12,621	12			Бетонувальник 3,4р	3	1	4,20704167	4
7	Влаштування залізобетонного плитного розтертка		ДСТУ Б.Д.2.2.-6:2016 6-1-16	100м³	8,710		249,4			271,545	280			Арматурщик 4р Бетонувальник 3,4р	10	2	13,572569	14
11	Влаштування основи під підлогу підвалу		ДСТУ Б.Д.2.2.-1:2012 11-2-4	м³	67,000		0,48			4,020	4			Бетонувальник 3,4р	2	2	1,005	1
12	Влаштування бетонних підлог підвалу		ДСТУ Б.Д.2.2.-1:2012 11-14-2	м³	167,500		0,53			11,097	12			Бетонувальник 3,4р	2	2	2,77421875	3
13	Влаштування цементних виводів		виробник	срн	4345,0		110			39,500	40			Сметельник	4	2	4,9375	5
14	Влаштування електротехнічних виводів		виробник	срн	4345,0		100			43,450	40			Електрик	4	2	5,43125	5
15	Влаштування залізобетонних стін підвалу		ДСТУ Б.Д.2.2.-6:2016 6-13-4	100м³	1,2	43,46	734,2	6,519	8	108,636	112	Кран КБ-401	1	Машинист бр. Арматурщик 4р	14	2	3,2595	4
16	Влаштування гідроізоляції		ДСТУ Б.Д.2.2.-1:2012 11-4-5	100м²	1,4		5,37			0,940	1			Гідроізолювальник	1	2	0,468875	1
17	Зворотня засипка та пошарове ущільнення ґрунту		ДСТУ Б.Д.2.2.-1:2012 1-27-1	100м³	20,6		11,75			30,227	30			Землекоп	5	2	3,0226875	3
18	Влаштування монолітного перекриття підвалу		ДСТУ Б.Д.2.2.-6:2016 6-22-3	100м³	1,52	34,85	679	6,609	8	128,772	128	Кран КБ-401	1	Машинист бр. Арматурщик 4р	16	2	3,30465125	4
19	Влаштування монолітних плит на колон 1-го поверху		ДСТУ Б.Д.2.2.-6:2016 6-15-1	м³	100,00	3,55	14,32	44,375	44	179,000	176	Кран КБ-401	1	Машинист бр. Арматурщик 4р	4	2	22,1875	22
20	Влаштування монолітних стін 1-го поверху		ДСТУ Б.Д.2.2.-6:2016 6-17-14	м³	117,00	0,73	12,84	10,676	10	187,785	180	Кран КБ-401	1	Машинист бр. Арматурщик 4р	18	2	5,338125	5
21	Влаштування монолітного перекриття 1-го поверху		ДСТУ Б.Д.2.2.-6:2016 6-22-3	100м³	1,26	34,85	679	5,489	6	106,843	96	Кран КБ-401	1	Машинист бр. Арматурщик 4р	16	2	2,7444375	3

Зм. Кіл. Арк. № док. Підпис Дата

Атестаційна робота магістра

22	Влаштування скляного наряду	ДСТУ Б.Д. 2.2.-7:2012 7-21-3	шт	4	1,15	4,23	0,575	1	2,115	2	кран КБ-401	1	Машинист бр Монтажник	2	1	0,575	1
23	Влаштування монолітних пілод та колон 2-го поверху	ДСТУ Б.Д.2.-6:2016 6-15-1	м ³	54,00	3,55	14,32	23,863	24	96,660	96	кран КБ-401	1	Бетонувальник 3-р Арматурщик 3-р	4	2	11,98125	12
24	Влаштування монолітних стін 2-го поверху	ДСТУ Б.Д.2.-6:2016 6-17-14	м ³	55,00	0,73	12,84	5,019	4	88,275	80	кран КБ-402	1	Машинист бр Бетонувальник 3-р Арматурщик 3-р	20	2	2,508375	2
25	Влаштування монолітного перекріття 2-го поверху	ДСТУ Б.Д.2.-6:2016 6-22-3	100м ³	1,22	34,85	679	5,302	6	103,310	96	кран КБ-401	1	Машинист бр Бетонувальник 3-р Арматурщик 3-р	16	2	2,55121875	3
26	Влаштування скляних маршів збірних	ДСТУ Б.Д. 2.2.-7:2012 7-21-3	шт	8	1,15	4,23	1,150	2	4,230	4	кран КБ-401	1	Машинист бр Монтажник	2	2	0,575	1
27	Влаштування монолітних пілод 3-28 поверху	ДСТУ Б.Д.2.-6:2016 6-15-1	м ³	50,40	3,55	14,32	22,365	22	90,216	88	кран КБ-401	1	Машинист бр Бетонувальник 3-р Арматурщик 3-р	4	2	11,1825	11
28	Влаштування монолітних стін 3-28 поверху	ДСТУ Б.Д.2.-6:2016 6-17-14	м ³	55,00	0,73	12,84	5,384	6	94,695	96	кран КБ-401	1	Машинист бр Бетонувальник 3-р Арматурщик 3-р	16	2	2,691875	3
29	Влаштування монолітного перекріття 3-28 поверху	ДСТУ Б.Д.2.-6:2016 6-22-3	100м ³	1,11	34,85	679	4,835	6	94,211	96	кран КБ-401	1	Машинист бр Бетонувальник 3-р Арматурщик 3-р	16	2	2,1171875	3
30	Влаштування скляного наряду	ДСТУ Б.Д. 2.2.-7:2012 7-21-3	шт	2	0,88	4,23	0,220	1	1,058	1	кран КБ-401	1	Машинист бр Монтажник	1	1	0,22	1
31	Мурування внутрішніх та зовнішніх стін	ДСТУ Б.Д.2.-6:2016 6-3-1	м ³	900	-	8,2	-	-	922,500	920	Муляр 5р	-	-	10	2	46,125	46
	ПОКРІВЛЯ																
32	Влаштування парозімації	ДСТУ Б.Д. 2.2.-12:2012 12-10-1	100м ²	6,700	-	24,49	-	-	20,510	20	-	-	Покрівельник 4р	1	2	10,2551875	10
33	Укладання плити з екструзійного пінополістиролу	ДСТУ Б.Д. 2.2.-12:2012 12-18-1	100м ²	6,700	-	29,39	-	-	24,614	24	-	-	Покрівельник 4р	1	2	12,30706325	12
34	Влаштування універсального шару	ДСТУ Б.Д. 2.2.-12:2012 12-22-1	100м ²	6,700	-	38,39	-	-	32,152	32	-	-	Покрівельник 4р	1	2	16,0758125	16
35	Влаштування покрівель з бітумних мастик	ДСТУ Б.Д. 2.2.-13:2012 12-5-3	100м ²	6,700	-	25,2	-	-	21,105	22	-	-	Покрівельник 4р	1	2	10,5525	11
	ПІДЛОЖИ																
36	Влаштування цементно-піщаної стяжки	ДСТУ Б.Д.2.-11:2012 11-11-1	100м ²	187,600	-	56,25	-	-	1319,063	1320	-	-	Бетонувальник 3р	15	2	43,96875	44
37	Влаштування покриття підлог з керамічних плиток	ДСТУ Б.Д.2.-11:2012 11-27-3	100м ²	20,740	-	867,5	-	-	434,192	440	-	-	Плиточник 3р	10	2	21,709595	22
38	Скляні вікна	ДСТУ Б.Д. 2.2.-15:2012 15-207-2	100м ²	30,000	-	109	-	-	408,750	400	-	-	Скляр 3р	10	2	20,4375	20
39	Шпаклювальні роботи	ДСТУ Б.Д. 2.2.-15:2012 15-46-2	100м ²	60,000	-	78,26	-	-	586,950	600	-	-	Шпаклювальник 4р	10	2	28,3475	30
40	Влаштування дверей	ДСТУ Б.Д.2.-10:2012 10-26-1	100м ²	10,880	-	10,6	-	-	14,416	16	-	-	Монтажник 4р	4	2	1,802	2
41	Улаштування систем теріофасадів, що вентильються, з облицюванням фасадною керамічною плиткою	ДСТУ Б.Д. 2.2.-15:2012 15-11-1	100м ²	63,000	-	295,3	-	-	2325,803	2340	-	-	Фасадчик 5р	30	2	38,763375	39
42	Внутрішні сантехнічні роботи	виробток	зрн	9960	-	100	-	-	98,600	98	-	-	Сантехник	7	2	7,04285714	7
43	Внутрішні електроенергетичні роботи	виробток	зрн	12188	-	100	-	-	121,880	132	-	-	Електрик	11	2	5,54	6
44	Здача об'єкта в експлуатацію		дн	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10

Чисельно-кваліфікаційний склад виконавців

Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

Атестаційна робота магістра

Арк

60

№ ланки	Професія	Розряд	Кількість		Примітки
1	Машиніст екскаватора	6	2	23	Розробка котловану та зворотна засипка пазах
	Машиніст катка	3	1		
	Землекоп	3	10		
2	Машиніст бурової установки	6	1	5	Влаштування буронабивних паль
	Крановщик	6	1		
	Арматурщик	4	3		
3	Крановщик	6	1	23	Бетонування вертикальних елементів
	Бетонувальник	4	11		
	Арматурщик	4	11		
4	Крановщик	6	1	26	Бетонування перекриття
	Бетонувальник	4	15		
	Арматурщик	4	10		
5	Крановщик	6	1	3	Монтаж сходових маршів
	Монтажник	4	2		
6	Покрівельник	4	5	5	Влаштування покрівлі
7	Фасадчик	5	30	30	Фасадні роботи
8	Маляр-штукатур	4	10	10	Штукатурні роботи
9	Муляр	5	9	9	Кладка цегляних стін

Відомість машин і механізмів

№п/п	Найменування машин і механізмів	Тип, марка	Характеристика	Кількість
1	2	3	4	5
1	Землерийні і дорожні машини:			
	бульдозер	ДТ-75	N=79 кВт	1
	екскаватор (зворотна лопата)	ЭО-4321	V=0,4 м3	1
	екскаватор (зворотна лопата)	ЭО-2621А	V=0,25 м3	1
	каток	ДУ-10А		1
	автогрейдер	ДЗ-99А-1-4	N=66 кВт	1
	електротрамбівка	ЕС-180		2
2	Вантажопідіймальні механізми:			
	Кран баштовий	F0/23В		1
	Вантажопасажирський підйомник	ТРМ 1600S	Вантажопідйомність - 1,6т	1
3	Енергетичне і зварювальне устаткування			
	компресор	ЗИФ-55	Q=5,5 м3/хв	1
	зварювальний трансформатор	ТД-300		2
	вібратор глибинний	ІВ-47Б		
	вібратор глибинний	ІВ-113		
	вібратор поверхневий	ІВ-91А		
	віброрейка		L=3 м	1
	прожектори	НО-09В-300-71		8
4	Автотранспорт			
	Автосамоскид	ЗИЛ-ММЗ-555	Вантажопідйомність - 5т	2
	Бортовий автомобіль	ЗИЛ-131	Вантажопідйомність - 4,5т	2
	Спеціальний полуприцеп-платформа	ПП-12		1
	Автобетонозмішувач	АБС-9		2
5	Бурова установка	SOILMEC CM-70		1
6	Автобетонозмішувач	Putzmeister M32		1

ОХОРОНА ПРАЦІ І ПОЖЕЖНА БЕЗПЕКА НА БУДІВЕЛЬНОМУ МАЙДАНЧИКУ [25]

						Атестаційна робота магістра	Арк
Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		61

При організації будівельного майданчика і виконанні будівельно-монтажних робіт строго керуватися вимогами розділів НПАОП 45.2-7.02-12 "Система стандартів безпеки праці. Охорона праці і промислова безпека у будівництві (ДБН А.3.2-2-2009), НПАОП 0.00-1.15-07 "Правила охорони праці при виконанні робіт на висоті"; ГОСТ'ів по безпеці праці (ССТБ), а також норм і правил, затверджених Держнаглядом охорони праці України (зараз – Державна служба по питаннях праці).

Здійснення робіт без проекту виробництва робіт, рішення, що містить, по безпечному виробництву робіт, не допускається.

Для створення нормальних умов, згідно з нормами виробничої санітарії, передбачені необхідні побутові приміщення, вирішені питання забезпечення електроенергією, водою, теплом, аптечками з медикаментами.

До виконання будівельно-монтажних робіт, допускаються працівники не молодше 18 років, що пройшли медичний огляд, навчання безпечним методам і прийомам цих робіт, правилам користування індивідуальними засобами захисту, інструментом, пристосуваннями, спецодягом і відповідні посвідчення, що отримали.

Для попередження дії на працівників небезпечних і шкідливих виробничих чинників, що виникають при виробництві будівельно-монтажних робіт, необхідно застосовувати:

- засоби колективного захисту (облаштування інвентарних риштувань, огорожування робочих місць на висоті і проходів до них, відкритих отворів і тому подібне);
- засоби індивідуального захисту (спецодяг, захисні каски, маски, окуляри, запобіжні пояси).

Вантажопідйомний кран, знімні вантажозахватні пристосування, тара - повинні міститися і експлуатуватися відповідно до вимог діючого законодавства.

Усі переміщені краном монтовані елементи конструкцій і матеріали утримувати двома відтяжками з прядивного або капронового канату.

						Атестаційна робота магістра	Арк
Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		62

Стропальники, утримуючі відтяжки, повинні знаходитися поза контуром переміщуваного вантажу, з боку протилежному поданню його краном.

Робота вантажопідйомного крану має бути припинена при швидкості повітря, що перевищує допустиму для цього крану (по паспорту), при снігопаді, дощі або тумані, і в інших випадках, коли машиніст крану погано розрізняє сигнали стропальника або переміщуваний вантаж.

Працівники повинні пройти інструктаж з питань охорони праці в терміни, визначені нормативно-правовими актами по охороні праці з урахуванням конкретних умов виробничої діяльності, і навчання в наданні першої допомоги потерпілим від нещасних випадків, про правила поведінки при виникненні аварій.

На будівельному майданчику призначити наказом по будівельній організації працівника з числа ІТП, відповідального за безпечне проведення робіт вантажопідйомним краном;

Не допускається виконувати монтажні роботи на висоті у відкритих місцях при швидкості вітру 15м/с і більше, при ожеледиці, грозі або тумані, що виключає видимість в межах фронту робіт. Роботи по переміщенню і установці конструкцій з великою парусністю, слід припинити при швидкості вітру 10м/с та більше.

На ділянці (захватці), де ведуться будівельно-монтажні роботи, не допускається виконання інших робіт і знаходження сторонніх осіб.

Не допускається виробництво робіт на різних ярусах по одній вертикалі.

Не допускається знаходження людей під монтованими елементами конструкцій до установки їх в проектне положення і закріплення.

Під час перерв в роботі не допускається залишати підняті елементи конструкцій і матеріали на вазі.

При виробництві покрівельних робіт дотримуватися вимог ДБН А.3.2-2-2009 «Охорона праці і промислова безпека в будівництві», ДСТУ-Н Б В.2.6-214:2016 в частях Устройство (том 2) и Эксплуатация (том 3), ДСТУ-Н Б В.2.6-214:2016 «Настанова з улаштування та експлуатації дахів будинків, будівель і споруд».

						Атестаційна робота магістра	Арк
							66
Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

Пожежна безпека об'єкту, що будується, забезпечується виконанням наступних заходів :

- установка пожежного щита з комплектом засобів первинного пожежогасіння;
- обладнання побутових приміщень будівельників вогнегасниками в кількості 2шт. на приміщення, і на кожен поверх будівель, що будуються;
- виконання проектового протипожежного водопроводу усередині будівлі до початку оздоблювальних робіт.
- установка пожежного щита з комплектом засобів первинного пожежогасіння;

Пожежна безпека на будівельному майданчику, ділянках робіт і робочих місцях повинна забезпечуватися відповідно до вимог ГОСТ 12.1.004-91 "Пожежна безпека. Загальні вимоги"; НАПБ А.01.001-2014 "Правила пожежної безпеки в Україні».

Пожежна безпека

Розроблюючи заходи пожежної безпеки під час виконання будівельно-монтажних робіт, необхідно дотримуватись вимог ДБН В.1.1-7:2016.

У технологічних картах, крім технології та організації будівельно-монтажних робіт, номенклатури технологічного оснащення та засобів захисту, необхідно зазначати небезпечні та шкідливі виробничі фактори, які можуть виникати під час виконання конкретних видів робіт, та передбачати вживання заходів для запобігання їх дії на працівників. Технологічне оснащення має бути зручним і безпечним під час виконання робіт.

У технологічних картах та схемах на виконання окремих видів робіт, визначаючи методи та послідовність їх виконання, треба брати до уваги небезпечні зони, які виникають під час робіт.

Під системами пожежного захисту і вибухозахисту розуміються комплекси організаційних заходів і технічних засобів, спрямованих на запобігання впливу на людей небезпечних і шкідливих факторів (пожеж і вибухів), а також обмеження матеріального збитку.

Пожежний захист і вибухозахист виробничих об'єктів досягаються: правильним вибором ступеня вогнестійкості об'єкта і меж вогнестійкості окремих елементів і конструкцій;

обмеженням поширення вогню у випадку виникнення вогнища пожежі; обваловки і бункеруванням вибухонебезпечних ділянок виробництва або розміщенням їх в захисних кабінах;

						Атестаційна робота магістра	Арк
							67
Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

застосуванням систем активного придушення вибуху і протидимного захисту, легкоскридних конструкцій;

застосуванням засобів пожежної сигналізації, сповіщення та пожежогасіння; забезпеченням безпечної евакуації людей;

організацією пожежної охорони об'єкта, газорятівної та гірничорятувальної служб.

Ефективність перерахованих заходів багато в чому визначається якістю проектування промислових підприємств, будівель і споруд.

Протипожежні розриви між будівлями повинні забезпечувати при пожежі такі інтенсивність випромінювання на суміжний об'єкт, при якій виключається можливість його загоряння протягом часу, необхідного для введення в дію засобів пожежогасіння.

Для запобігання розповсюдження вогню з однієї частини будівлі в іншу встановлюють протипожежні перешкоди, що представляють собою протипожежні стіни, перегородки, перекриття, а також протипожежні зони і водяні завіси.

При пожежі велику небезпеку являють собою продукти горіння (дим), що містять отруйні, а іноді і вибухонебезпечні речовини. Для їх видалення передбачають димові люки, що забезпечують спрямоване видалення диму.

Для запобігання впливу на людей небезпечних факторів необхідно передбачити їх евакуацію. У початковій стадії пожежі для людини небезпечні високі температури, низький вміст кисню в повітрі і поява токсичних речовин, а також погана видимість внаслідок задимлення. Пристрій шляхів евакуації повинно забезпечувати можливість всім людям покинути будівлю за так зване розрахунковий час евакуації. При його визначенні враховують конструкцію будівлі, критичну тривалість пожежі, число евакуйованих людей і ін. Виходи вважаються евакуаційними, якщо вони ведуть із приміщень першого поверху безпосередньо назовні або через вестибюль, коридор і сходову клітку; з приміщень будь-якого поверху в коридор, що веде на сходову клітку з виходом назовні; з приміщення в сусідні приміщення з виходами, зазначеними раніше. Ліфти та інші механічні засоби транспортування людей не відносяться до шляхів евакуації.

ОХОРОНА ДОВКІЛЛЯ

При виробництві будівельно-монтажних робіт необхідно здійснювати спеціальні заходи, спрямовані на охорону довкілля :

- не допускати знесення деревно-чагарникової рослинності, що не передбачається проектною документацією, а також засипки ґрунтом кореневих шийок і стволів зростаючих дерев;

- оберігати ґрунт від вітрової і водної ерозії, понизивши тривалість виконання земляних робіт до мінімальної;

						Атестаційна робота магістра	Арк
							68
Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

- зберігати сипкі і пилоподібні матеріали в закритих ємностях;
- поливати в літній період року усі автодороги і майданчики дорожнього типу регулярно водою;
- не допускати витоків горючемастильних матеріалів і хімічних сполук, що використовуються на будівельному майданчику;
- перевірити і відрегулювати на гранично допустимий вміст CO у відпрацьованих газах двигуни внутрішнього згорання машин, що використовуються на будівництві;
- забороняється розкидати будівельне сміття по території майданчика або закопувати його в землю;
- встановити контейнери для побутового сміття на території будівельного майданчика з розрахунку середньодобової норми накопичення побутових відходів 0,25кг на одного працюючого згідно п.1 табл. 1 "Рекомендованих норм накопичення твердого побутового сміття для населених пунктів України";
- робити регулярно вивезення побутових відходів і будівельного сміття на звалище в спеціально відведене місце;
- робити відновлювальні роботи в повному об'ємі (облаштування газонів, озеленення і так далі) при укладанні інженерних мереж;
- розводити вогонь тільки у відведених місцях, не допускати задимлення території;
- забороняється робити розігрівання бітумних мастик відкритим вогнем;
- скидати побутові стічні води, що утворюються на будівельному майданчику, у господарсько-фекальну каналізацію. Виробничі стоки тільки в зливову каналізацію при отриманні узгодження головного санітарного лікаря району.

						<i>Атестаційна робота магістра</i>	<i>Арк</i>
<i>Зм.</i>	<i>Кіл.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ док.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		69

ЕКОНОМІКА БУДІВНИЦТВА

Консультант /Титок В.В./

Виконав /Агєєв Є.В./

Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата	Атестаційна робота магістра	Арк.
							70

1							Форма № 2
2	28-поверховий житловий будинок у м.Києві						
3	(найменування об'єкта будівництва)						
4							
5	Локальний кошторис на придбання устаткування, меблів та інвентарю № 02-01-06						
6	з будівництва 28-поверхового житлового будинку						
7							
8	Кошторисна вартість						14615,8 тис.грн.
9							
10	Складений в поточних цінах станом на "16" грудня 2022 р.						
11	№ ч.ч.	Шифр і номер позиції нормативу	Найменування устаткування, меблів та інвентарю	Кількість	Кількість	Вартість одиниці, грн.	Загальна вартість, грн.
12	1	2	3	4	5	6	7
13	1	УПО 1-1	Технологічне устаткування	100м2 загальної площі об'єкта	571,2	18744	10706573
14							
15							
16	2	УПО 2-1	Виробниче устаткування	100м2 загальної площі об'єкта	0	0	0
17							
18							
19	3	УПО 3-1	Технічні засоби інформаційних технологій	100м2 загальної площі об'єкта	571,2	4277	2443022
20							
22	4	УПО 4-1	Меблі	100м2 (загальної площі об'єкта)	571,2	4734	2704061
23							
24			Разом, грн.				14063515
25							
26			Транспортні витрати на устаткування (3%)				421905
27			Заготівельно-складські витрати (0,9%)				130369
28			Всього кошторисна вартість, грн.				14615789
29							
30			Склав Агеєв Є.В.				
31			Перевірила Титок В.В.				

Об'єктний кошторис

1							Форма № 4		
2	28-поверховий житловий будинок у м.Києві								
3	(найменування об'єкта будівництва)								
4									
5	Об'єктний кошторис № 02-01								
6	з будівництва 28-поверхового житлового будинку								
7									
8	Кошторисна вартість						484317 тис.грн.		
9	Кошторисна трудомісткість						2474 тис.л-год		
10	Кошторисна заробітна плата						189728 тис.грн.		
11	Загальний будівельний обсяг						159936 куб.м		
12	Вимірник одиничної вартості						3028 грн/куб.м		
13	Загальна площа об'єкта						57120 кв.м		
14	Вартість 1 кв.м загальної площі об'єкта						8479 грн /кв.м		
15	Складений у поточних цінах станом на "16" грудня 2022 р.								
16	№ ч.ч.	Номери кошторисних розрахунків	Найменування робіт і витрат	Кошторисна вартість, тис.грн.			Кошторисна трудо-місткість, тис.люд-год	Кошторисна заробітна плата, тис.грн.	Вартість 1 кв.м загальної площі об'єкта
17				будівельних робіт	устаткування, меблів та інвентарю	Всього			
18				4	5	6	7	8	9
19	1	2-1-1	Загальнобудівельні роботи	364436		364436	1937	147972	6380
20			Внутрішні санітарно-технічні роботи	33748		33748	118	8918	591
21	2	2-1-2	Внутрішні електромонтажні роботи	58842		58842	310	24169	1030
22	3	2-1-3	Монтаж устаткування	4187		4187	28	2122	73
23	4	2-1-4	Пусконаладжувальні роботи	8487		8487	81	6546	149
24	5	2-1-5	Придбання устаткування, меблів та інвентарю		14616	14616			256
25	6	2-1-6	Всього по кошторису	469701	14616	484317	2474	189728	8479
26									

1	До будівництва 28 - поверхового житлового будинку				
2					
3	РОЗРАХУНКИ до глав 1, 3, 4, 5, 6, 7 ЗВЕДЕНОГО КОШТОРИСНОГО РОЗРАХУНКУ				
4					
5	Площа забудови об'єкта, кв.м	2040			
6	Загальна площа об'єкта, кв.м	57120			
7	Загальний обсяг об'єкта, куб.м	159936			
8	Площа ділянки (території) об'єкта, кв.м	6400	80*80		
9	Периметр ділянки (території) об'єкта, м.п.	320	80*2+80*2		
10					
11	Складений у поточних цінах станом на "16" грудня 2022 р.				
12	Найменування глав, об'єктів, робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість, обсяг робіт	Вартість одиниці, тис.грн.	Загальна вартість, тис.грн.
13	Глава 1. Підготовка території будівництва	100 м2 ділянки			
14	1.1. Відведення земельної ділянки, виготовлення землепорядної докум.	- " -	64	27,30	1747,200
15	1.2. Створення геодезичної мережі для будівництва	- " -	64	0,22	14,080
16	1.3. Освоєння і інженерна підготовка території будівництва	- " -	64	14,30	915,200
17	Разом				2676,480
18	Глава 3. Об'єкти підсобного і обслуговувального призначення	100м2 загальної площі об'єкта			
19	3.1. Адміністративно-побутові приміщення	- " -	571,2	6,530	3729,936
20	3.2. Ремонтно-технічні майстерні (допоміжні цехи, майстерні, склади, естакади, лабораторії)	- " -	571,2	0,000	0,000
21	3.3. Господарські будівлі і приміщення (охорона, прохідна, сміттєзбиральник, тощо)	- " -	571,2	1,330	759,696
22	Разом				4489,632
23	Глава 4. Об'єкти енергетичного господарства				
24	4.1. Трансформаторна підстанція	об'єкт	1	1839,000	1839,000
25	4.2. Лінії електропостачання	км	0,5	1013,00	506,500
26	Разом				2345,500
27	Глава 5. Об'єкти транспортного господарства і зв'язку				
28	5.1. Автомобільні під'їзди та внутрішні шляхи	об'єкт	1	627,00	627,000
29	5.2. Будівлі по обслуговуванню транспорту: депо, гаражі, стоянки	об'єкт	1	477,600	477,600
30	5.3. Паркінги, автостоянки	об'єкт	1	992,00	992,000
31	5.4. Зовнішні роботи і будівлі для усіх видів зв'язку	об'єкт	1	561,00	561,000
32	Разом				2657,600
33	Глава 6. Зовнішні мережі та споруди водопостачання, каналізації, теплопостачання та газопостачання				
34	6.1. Зовнішні мережі водопостачання, водозабірні, насосні споруди	км	2	249,00	498,000
35	6.2. Зовнішні мережі каналізації, очисні споруди	км	2	411,00	822,000
36	6.3. Зовнішні мережі теплопостачання, бойлерні, котельні	км	2	616,55	1233,100
37	6.4. Зовнішні мережі газопостачання	км	0	0,00	0,000
38	Разом				2553,100
39	Глава 7. Благоустрій та озеленення території				
40	7.1. Огорожа території	100 м.п. периметру	3,2	0,00	0,000
41	7.2. Озеленення та малі архітектурні форми	100 м2 ділянки	64	10,80	691,200
42	7.3. Зовнішнє освітлення	100 м2 ділянки	64	3,42	218,880
43	7.4. Пішохідні доріжки, тротуари	об'єкт	1	550,00	550,000
44	7.5. Спортивні та ігрові майданчики	об'єкт	1	155,000	155,000
45	Разом				1615,080

Зведений кошторисний розрахунок вартості об'єкта будівництва						
28-поверховий житловий будинок в м. Києві						
(найменування об'єкта будівництва)						
Складений у поточних цінах станом на "19" грудня 2022 р.						
№ ч.ч.	Номери кошторисів	Найменування глав, будинків, будівель, споруд, лінійних об'єктів інженерно-транспортної інфраструктури, робіт і витрат	Кошторисна вартість, тис. грн.			
			будівельних робіт	устаткування, меблів та інвентарю	інших витрат	Загальна вартість
1	2	3	4	5	6	7
	КНУ п.3.32	Глава 1				
		Підготовка території будівництва				
		Відведення земельної ділянки	0	0	1747	1747
		Розбивка осей, перенесення в натуру			14	14
		Інженерна підготовка території	915	0	0	915
		<i>Разом по главі 1</i>	915	0	1761	2676
		Глава 2				
	КНУ п.3.33	Об'єкти основного призначення				
	№ 02-01	28 - поверховий житловий будинок в м. Києві	469701	14616		484317
		<i>Разом по главі 2</i>	469701	14616	0	484317
		<i>Разом по главі 2</i>	469701	14616	0	484317
	КНУ п.3.34	Глава 3				
		Об'єкти підсобного та обслуговуючого призначення				
		Адміністративно-побутові приміщення	2424,5	1305,5		3729,9
		Ремонтно-технічні майстерні (допоміжні цехи, майстерні, склади, ест	0,0	0,0		0,0
		Господарські будівлі і приміщення (охорона, прохідна, сміттєзбиральн	493,8	265,9		759,7
		<i>Разом по главі 3</i>	2918,3	1571,4		4489,6
	КНУ п.3.35	Глава 4				
		Об'єкти енергетичного господарства				
		Трансформаторна підстанція	736	1103		1839
		Лінії електропостачання	203	304		507
		<i>Разом по главі 4</i>	1172,8	1172,8		2346
	КНУ п.3.35	Глава 5				
		Об'єкти транспортного господарства і зв'язку				
		Зовнішні роботи і будівлі для усіх видів зв'язку	493,7	67,3		561
		Автомобільні під'їзди та внутрішні шляхи	551,8	75,2		627
		Будівлі по обслуговуванню транспорту: депо, гаражі, стоянки	420,3	57,3		478
		Паркінги, автостоянки	873,0	119,0		992
		<i>Разом по главі 5</i>	2338,7	318,9		2658
	КНУ п.3.35	Глава 6				
		Зовнішні мережі та споруди водопостачання, каналізації, теплостачання та газопостачання				
		Зовнішні мережі водопостачання, водозабірні, насосні споруди	273,9	224,1		498,00
		Зовнішні мережі каналізації, очисні споруди	452,1	369,9		822,00
		Зовнішні мережі теплостачання, бойлерні, котельні	678,2	554,9		1233,1
		Зовнішні мережі газопостачання	0,0	0,0		0,0
		<i>Разом по главі 6</i>	1404,2	1148,9		2553,10
	КНУ п.3.35	Глава 7				
		Благоустрій і озеленення території				
		Огорожа території	0,0			0,0
		Озеленення та малі архітектурні форми	691,2			691,2
		Зовнішнє освітлення	218,9			218,9
		Пішохідні доріжки, тротуари	550,0			550,0
		Спортивні та ігрові майданчики	155,0			155,0
		<i>Разом по главі 7</i>	1615,1			1615
		<i>Разом по главах 1-7</i>	480065,0	18827,7	1761,3	500654
	КНУ п.3.36	Глава 8				
		Тимчасові будівлі і споруди				
		Зведення та розбирання тимчасових будівель і споруд виробничого та допоміжного призначення	4561			4561
		<i>Разом по главі 8</i>	4561			4561
		<i>Разом по главах 1-8</i>	484625,6	18828	1761	505215

НАУКОВО-ДОСЛІДНА ЧАСТИНА

Консультант/ Клис М.В.

Студент/ Агеєв Є.В.

						Атестаційна робота магістра	Арк
Зм.	Кіл.	Арк.	№ док	Підпис	Дата		77

В науково-дослідній частині роботи було досліджено та порівнено за техніко-економічними показниками два способи виконання монолітних робіт будівлі, а саме: суто застосування потужного бетононасосу для монолічення та крану в якості допомоги подання матеріалів на місце виконання робіт та тільки кран-бадья.

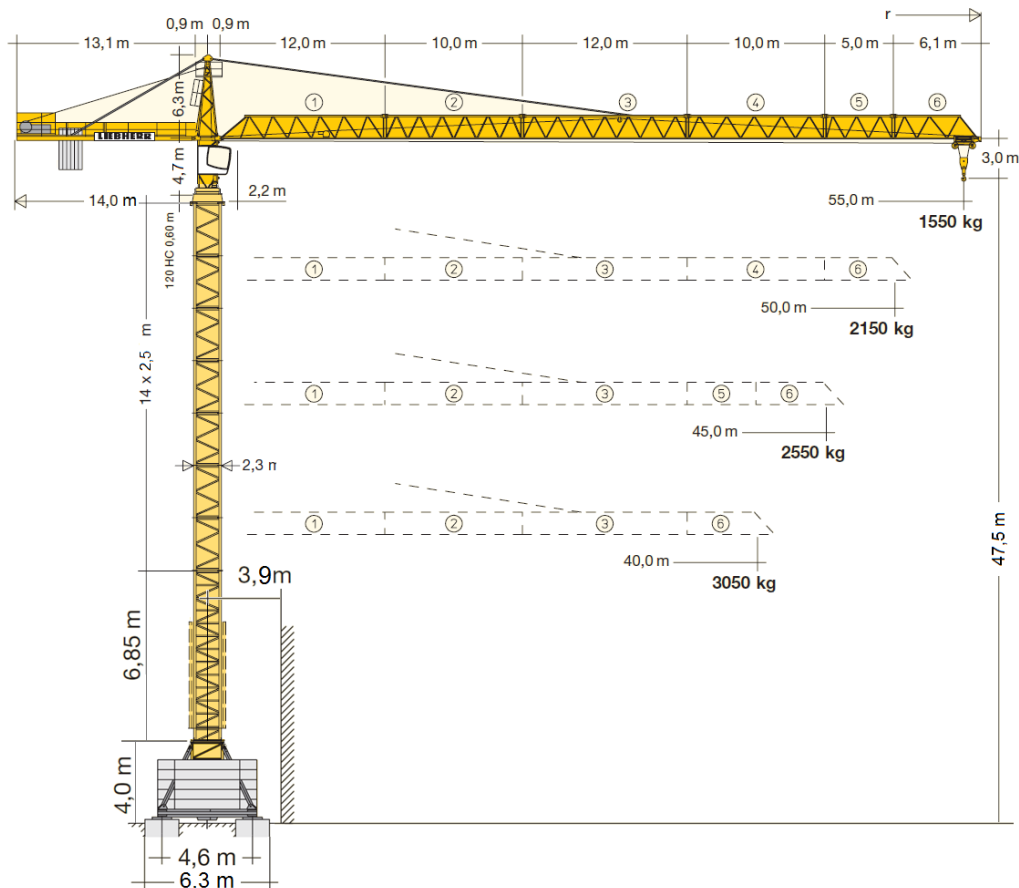
Принципово можливі два варіанти схеми подавання бетонної суміші:

перша схема – кран-бадья;

Приймаємо кран «Liebherr» з висотою підйому 120м та вантажопідйомністю 10т
 Бадья приймається БП-2 об'ємом 2м³

LIEBHERR

112 EC-H



Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

Атестаційна робота магістра

Арк

78

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	
Грузоподъемность максимальная	8 т
Вылет при максимальной грузоподъемности	14,5 м
Вылет	2,2 - 55 м
Грузоподъемность на максимальном вылете	1,55 т
Высота подъема свободностоящего крана	47,5 м
Высота подъема при креплении крана к зданию	183 м
Скорость подъема груза	до 186 м/мин
Скорость перемещения грузовой тележки	100 м/мин
Частота вращения	0,8 об/мин
Энергопотребление	44 кВт

Монтаж баштового крана проводиться у декілька етапів:

- встановлення вежі на монтажну стійку за допомогою виносного пульта;
- підйом розпірок та облаштування огорож для блоків;
- приведення монтажної стійки до робочого положення;
- закріплення ходової рами та противаги;
- ідвішування до вежі головної частини стріли;
 - підйом вежі та з'єднання головної частини стріли з робочою;
- підключення виносного пульта до панелі керування;
- підключення освітлювальних приладів;
- перевірка справності устаткування.

						Атестаційна робота магістра	Арк
Зм.	Кіл.	Арк.	№ док	Підпис	Дата		79



друга – подача за допомогою бетононасосу.

2.1 Влаштування монолітної цивільної будівлі з

застосуванням бетононасосу, бетоноводу та розподільчої стріли.

Бетононасосний транспорт відноситься до найбільш прогресивного способу подачі та укладання бетонної суміші в будівельних умовах. Його рекомендується застосовувати для будь-яких частин споруди, розташованих як низько, так і високо, для густоармованих конструкцій і для укладання бетонної суміші важкодоступні місця. Принципова схема влаштування робіт даним способом представлена на рис. 2.5. Основні елементи – бетононасос, наприклад, (Див. рис. 2.6); бетоновод та розподільна стріла, наприклад, (див. рис. 2.7).

						Атестаційна робота магістра	Арк
							80
Зм.	Кіл.	Арк.	№ док	Підпис	Дата		

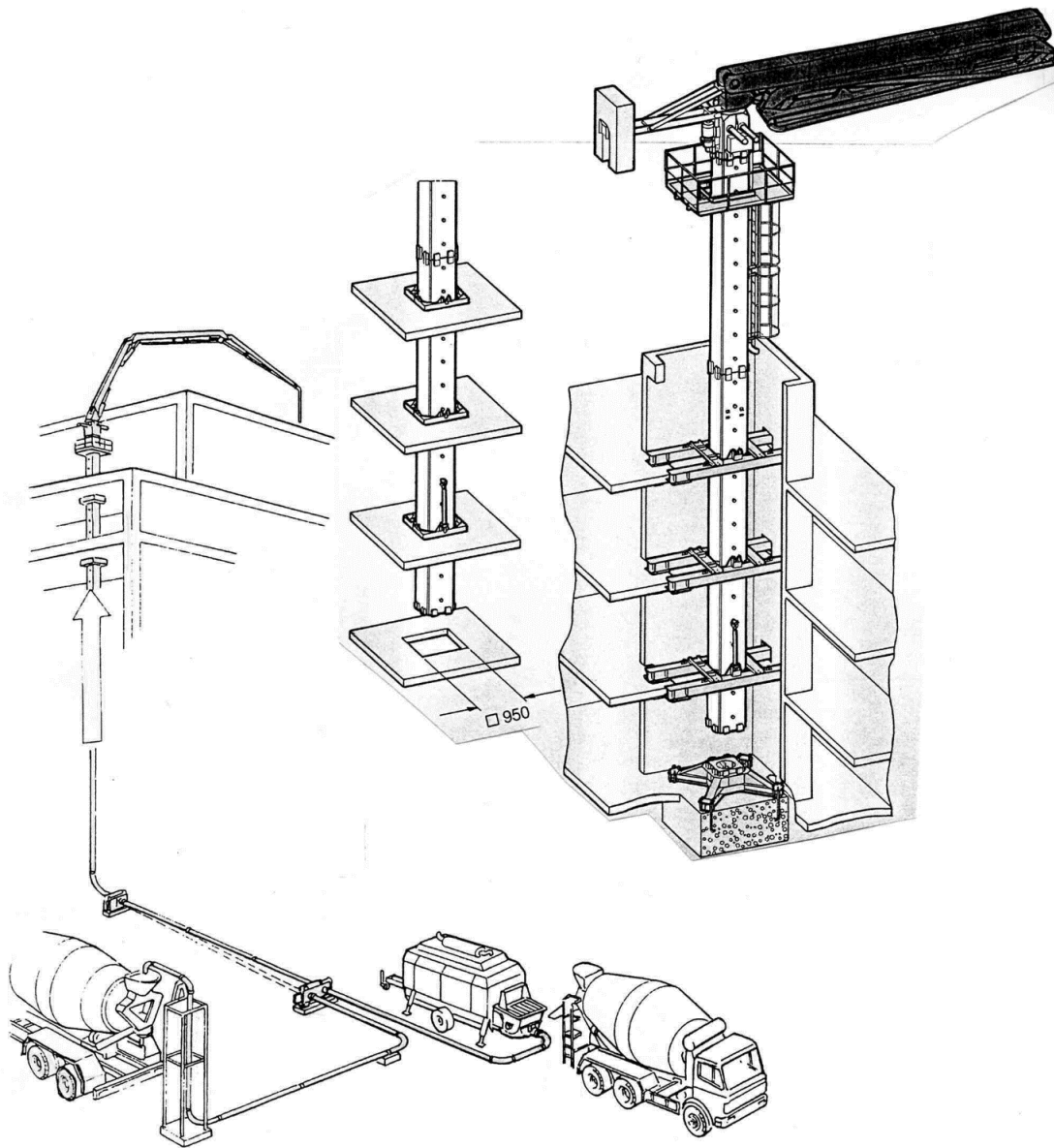


Рис 5.1. Подавання бетонної суміші причіпним бетононасосом з розподіленням самопідйомними маніпуляторами;
схема очищення бетоновода від залишків бетонної суміші

Розглянемо метод подачі бетонної суміші за допомогою бетононасосу.

Для цього обираємо бетононасос який зможе подати суміш на 28 поверх будівлі, тобто максимальна вертикальна висота подачі буде 100м.

Подача бетонної суміші автобетононасосом Putzmeister

При розрахунку загальної трудомісткості подачі бетонної суміші крім самої подачі також

враховувався час на перестановку (переїзд) автобетононасосу, розкладку розподільної стріли та час на пуск технологічної суміші або промивання бетоноводу. Перестановка бетононасосу з однієї стоянки на іншу склала 15 хвилин, розкладання (складання розподільної стріли – 10 хвилин, пуск технологічної

								Арк
								80
Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата	Атестаційна робота магістра		

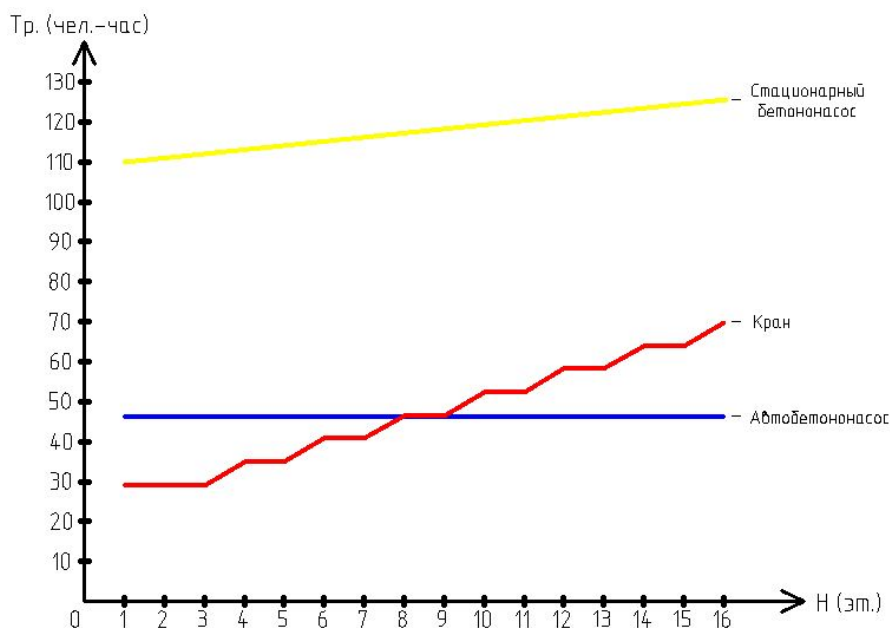
суміші / промивання - 5 хвилин). Загальний час на одну перестановку автобетононасоса -

30 хвилин. Кількість перестановок під час бетонування типового поверху будівлі – 6. Норма

часу на подачу бетонної суміші та склад ланки робочих визначалися за [10], трудомісткість подачі бетонної суміші визначалася за формулою (1).

Тривалість подачі бетонної суміші на 16 поверхів будівлі визначалася по формулі (2) та з урахуванням часу на перестановку автобетононасосу склала 31 день.

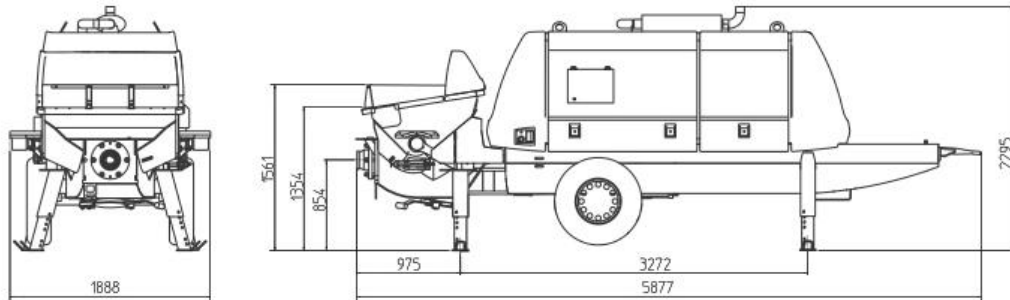
Графік залежності трудомісткості від висоти подачі бетонної суміші наведено на малюнку.



Графік залежності трудомісткості від висоти подачі бетонної суміші

Характеристики обраного бетононаосу

Стаціонарний бетононасос нового покоління Putzmeister BSA 1409 D для великих будівельних майданчиків для робіт з бетонування з максимальною потужністю до 97 м³/год, максимальним тиском до 106 бар. Забезпечує подачу бетонної суміші із фракцією до 40 мм на висоту до 100-120 метрів або по горизонту до 500 метрів. Насос обладнаний прямою гідравлічною системою закритого типу FFH 2-0, мікропроцесорною системою управління і налаштування об'єму та тиску подачі на дисплеї насоса – EPS (Ergonic Pump System), шестициліндровим дизельним двигуном компанії Deutz (140 кВт), водяним насосом для промивання (50 л/хв., 20 бар).



Мал. 2.7. Розподільча стріла виробника SCHWING типу SPB-30

Характеристики розподільної стріли Schwing SPB-30

Радіус дії: $R = 30\text{м}$;

Кількість секцій стріли: 4;

Вага: 6700 кг.

2.2.1. Підготовчі роботи

До початку виконання робіт із застосуванням бетонорозподільної стріли мають бути виконані такі заходи:

1) Організаційні заходи

						Атестаційна робота магістра	Арк
Зм.	Кіл.	Арк.	№ док	Підпис	Дата		82

- 1.1. Призначити необхідну кількість операторів (машиністів), бетонників для виконання майбутньої роботи;
 - 1.2. Ознайомити під розпис з ППР ІТП та робітників;
 - 1.3. Встановити порядок радіообміну інформацією (рації) між оператором (машиністом), бетонниками та особою, відповідальною за безпечне виробництво робіт;
 - 1.4. Забезпечити робітників необхідним інвентарем та засобами індивідуального (захисту робочим одягом, страховими системами, захисними касками тощо);
 - 1.5. Проінструктувати оператора (машиніста) та бетонників по вимогам охорони праці, пожежної безпеки та з надання першої допомоги із записом до журналу проведення інструктажу з охорони праці;
 - 1.6. Перевірити умови довілля з метою запобігання роботи бетонорозподільної стріли - при швидкості вітру, що перевищує допустиму за паспортом, при снігопаді, дощі чи тумані, а також в інших випадках, коли оператор (машиніст) та бетонники погано розрізняють сигнали, бетонорозподільну стрілу та місце виконання робіт. Не експлуатувати дане обладнання за несприятливих погодних умов або при швидкості вітру понад 15 м/с на будь-якій висоті, при температурі повітря нижче -22
- 2) Перевірка готовності місця виконання робіт (включаючи місце установки бетонорозподільної стріли та зону обслуговування бетонорозподільною стрілою).

2.2.2. Монтаж бетононасосу

Для встановлення та монтажу бетононасосу та бетонорозподільної стріли необхідно забезпечити заїзд для бортового автомобіля з напівпричепом (Довгомір).

Для монтажу стаціонарного бетононасосу потрібно підготувати майданчик з твердим покриттям та встановити під опори бетононасосу плити.

Майданчик під бетононасос має бути в одному рівні разом із плитою перекриття, якою піде горизонтальна ділянка бетоновода магістралі.

Як тільки встановлений бетононасос, над ним необхідно відразу виготовити навіс.

						<i>Атестаційна робота магістра</i>	Арк
							83
<i>Зм.</i>	<i>Кіл.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ док.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		



Рис. 2.8. Монтаж бетононасоса

2.2.5. Виконання бетонних робіт

Майстер БМР або робітник повинен не пізніше, ніж за три години попередити операторів бетононасосу про заплановане бетонування бетононасос.

Перед початком бетонування на будівельному майданчику необхідно:

- 1) встановити баддю для прокачуваного пускового розчину поряд з розподільною стрілою;
- 2) встановити компресор поруч із розподільчою стрілою;
- 3) забезпечити безперешкодний під'їзд автобетонозмішувачів до бетононасосу;
- 4) підготувати місце для промивання автобетонозмішувачів, таким чином, щоб не створювати перешкод для під'їзду наступного міксера;
- 5) заповнити баки з водою 1-2 м³ (в зимовий період теплою), промивання бетононасосу після бетонування.

Принципова послідовність виконання робіт.

1. На будівельному майданчику оператор бетононасосу, повідомляючи водія міксера, встановлює міксер із пусковим розчином у приймального бункера бетононасос.
2. Оператор виконує заповнення бункера пусковим розчином.
3. Тільки коли під'їхав міксер із бетонною сумішшю, можна робити прокачування.
4. Оператори бетонорозподільної стріли та бетононасосу по рації повідомляють один одного про готовність.
5. Злив пусковий розчин з міксера, оператор бетононасосу дає команду водію міксера і той від'їжджає від бетононасосу.
6. Оператор дає команду водію міксера з бетоном і підганяє його до бункера бетононасосу.
7. Проводиться прокачування бетону, та оператор бетонорозподільної стріли повідомляє оператора бетононасоса про зупинку прокачування, коли

						Атестаційна робота магістра	Арк
							84
Зм.	Кіл.	Арк.	№ док	Підпис	Дата		

рукава розподільної стріли виходить чистий бетон, без пускового розчину.

8. «Прокачений» пусковий розчин зливається в баддю поруч із розподільною стрілою, після чого ця цебра опускається баштовим краном на будівельний майданчик.

9. Оператор бетонорозподільної стріли встановлює рукав стріли в потрібну конструкцію та повідомляє оператора бетононасосу про готовність, після чого проводиться бетонування.

10. Під час бетонування оператор бетононасоса обов'язково винен враховувати кількість бетону в міксері, і не виробляти його повний злив, до приїзду наступного міксера, для цього він повинен уточнити у майстра ділянки, коли приїде наступний міксер із бетоном. Простий бетононасос не повинен бути більше 45 мнут.

11. При повному заповненні конструкції бетоном оператор стріли повідомляє оператора бетононасоса про зупинку бетонування, перекладає стрілу в іншу конструкцію та по готовності повідомляє оператора бетононасосу про продовження бетонування.

12. Коли виконано всі конструкції, оператор бетонорозподільна стріла повідомляє про це оператору бетононасоса.

13. Оператор бетононасосу відганяє міксер від бункера, виробляє закриття засувки магістралі, встановлює за допомогою баштового крана баддю під бетон біля засувки, підчіплює до засувки трубу та фіксує її на бадьє.

14. У цей час оператор бетонорозподільної стріли підчеплює продувний патрубок до стріли, встановлює в нього промивальні кульки та підключає компресор.

15. Оператор бетононасоса відкриває засувку, та повідомляє оператора бетонорозподільної стріли про запуск компресора.

16. Процес продування компресором повторюють кілька разів (2-3).

17. Після продування оператор бетонорозподільної стріли складає стрілу в стаціонарне становище.

18. Оператор бетононасосу здійснює миття бетононасосу.

2.2.6. Аварійні

3.2. Визначення часу подачі бетонної суміші при влаштуванні несучих конструкцій цивільних будівель

						Атестаційна робота магістра	Арк
							85
Зм.	Кіл.	Арк.	№ док	Підпис	Дата		

Як було зазначено вище, для визначення часу подачі бетонної суміші при влаштуванні несучих конструкцій цивільних будівель був проведено хронометраж, за таких умов:

- обсяг подачі 6 м³, що відповідає найпоширенішому обсягу автобетонозмішувача на об'єктах дослідження;
- подача бетонної суміші здійснюється на 15 поверх;
- температура зовнішнього повітря в межах від +12°C до +20°C.

Після проведення хронометражу було проведено статистичну обробку даних. Отримані результати представлені у таблиці 3.1 та таблиці 3.2 відповідно для технології «кран-бадья» та технології «Бетононасос-бетоновод-розподільна стріла».

Підсумковий час подачі бетонної суміші за виробниками для технології «кран-бадья»

Производитель	MITSUBER (Германия)	LIEBHERR (Германия)	TEREX (США)	TDK (Китай)
Время, мин.	40,5	37,1	43,6	43,9

Підсумковий час подачі бетонної суміші за виробниками для технології «Бетононасос-бетоновод-розподільна стріла»

Производитель	PUTZMEISTER (Германия)	SCHWING (Германия)	CIFA (Италия)
Время, мин.	15,2	17,7	20,5

Таким чином, за технології «кран-баддя» найменший час подачі бетонної суміші у заданих умовах показав виробник LIEBHERR (Німеччина) - 37,1 хв.,

За технології «бетононасос-бетоновод-розподільна стріла» найкращий час за PUTZMEISTER – 15,2 хв.,

Отже, за критерієм мінімізації часу подачі бетонної суміші при будівництві 28-поверхових цивільних будівель з несучими конструкціями з монолітного залізобетону вигідніше застосовувати бетононасос.

3.3. Визначення термінів будівництва

Відомість обсягів робіт

ТЕХНОЛОГІЯ «КРАН-БАДДЯ»

ПРИСТРІЙ МОНОЛІТНОГО ОСТОВА БУДИНКУ

1 06-01-031-04 Влаштування залізобетонних стін заввишки до 3 м, завтовшки 300 мм 100 м³ 13,8192

2 06-01-026-04 Влаштування залізобетонних колон у дерев'яної опалубки заввишки: до 4 м, периметром до 2 м 100 м³ 0,8448

3 06-01-041-03 Влаштування перекриттів безбалкових більше 200 мм на висоті від опорної площі до 6 м 100 м³ 20,6224

ТЕХНОЛОГІЯ «БЕТОНОНАСОС-БЕТОНОВОД-РОЗПОДІЛЬНИЙ СТРІЛА»

ПРИСТРІЙ МОНОЛІТНОГО ОСТОВА БУДИНКУ

1 06-01-144-06 Бетонування прямолінійних стін з подачею розподільними стрілами та бетононасосами: завтовшки до 300 мм 100 м³ 13,8192

2 06-01-145-05

Бетонування безбалочних перекриттів: товщиною до 600 мм із подачею розподільними стрілами та бетононасосами 100 м³ 20,6224

3 06-01-121-03 Влаштування залізобетонних колон в опалубці (Подача бетону бетононасосом): висотою до 3 м, периметром до 2 м 100 м³ 0,8448

						Атестаційна робота магістра	Арк
							87
Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

№ п/п	Шифр ГЭСН	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во
1	2	3	4	5
ТЕХНОЛОГИЯ «КРАН-БАДЬЯ»				
УСТРОЙСТВО МОНОЛИТНОГО ОСТОВА ЗДАНИЯ				
1	06-01-031-04	Устройство железобетонных стен высотой до 3 м, толщиной 300 мм	100 м ³	13,8192
2	06-01-026-04	Устройство железобетонных колонн в деревянной опалубке высотой: до 4 м, периметром до 2 м	100 м ³	0,8448
3	06-01-041-03	Устройство перекрытий безбалочных более 200 мм на высоте от опорной площадки до 6 м	100 м ³	20,6224
ТЕХНОЛОГИЯ «БЕТОНОНАСОС-БЕТОНОВОД-РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНАЯ СТРЕЛА»				
УСТРОЙСТВО МОНОЛИТНОГО ОСТОВА ЗДАНИЯ				
1	06-01-144-06	Бетонирование прямолинейных стен с подачей распределительными стрелами и бетононасосами: толщиной до 300 мм	100 м ³	13,8192
2	06-01-145-05	Бетонирование безбалочных перекрытий: толщиной до 600 мм с подачей распределительными стрелами и бетононасосами	100 м ³	20,6224
3	06-01-121-03	Устройство железобетонных колонн в опалубке (подача бетона бетононасосом): высотой до 3 м, периметром до 2 м	100 м ³	0,8448
ТЕХНОЛОГИЯ «КОМБИНИРОВАННАЯ»				
УСТРОЙСТВО МОНОЛИТНОГО ОСТОВА ЗДАНИЯ				
1	06-01-031-04	Устройство железобетонных стен высотой до 3 м, толщиной 300 мм	100 м ³	13,8192
2	06-01-026-04	Устройство железобетонных колонн в деревянной опалубке высотой: до 4 м, периметром до 2 м	100 м ³	0,8448
3	06-01-145-05	Бетонирование безбалочных перекрытий: толщиной до 600 мм с подачей распределительными стрелами и бетононасосами	100 м ³	20,6224

3.3.6. Підсумкові результати

Після складання відомості обсягів робіт та калькуляції трудових витрат та машинного часу були складені календарні плани на кожен технологію бетонування монолітного несучого залізобетонного кістяка з враховуючи наведені вище умови виконання робіт. Підсумкові результати щодо термінам будівництва для кожної технології становлять:

- **Технологія «кран-бадя»**

Термін будівництва: 126 днів;

Темп будівництва: 1 поверх = 7,1 днів;

Разом на 1 м³: 0,036 дні/м³;

Кількість змін: 2 зміни;

Тривалість однієї зміни: 8 годин.

- **Технологія «бетононасос-бетоновод-розподільна стріла»**

Термін будівництва: 56 днів;

Темп будівництва: 1 поверх = 3,5 днів;

Разом на 1 м³: 0,016 дні/м³;

									Ark
									88
<i>Зм.</i>	<i>Кіл.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ док.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>	<i>Атестаційна робота магістра</i>			

Кількість змін: 2 зміни;

Тривалість однієї зміни: 8 годин.

9. Розробка графіка виконання робіт

Графік виконання робіт – це розрахунково-графічна модель зведення будинку або споруди. Він розробляється з метою забезпечення черговості та взаємозв'язку окремих процесів і процесу зведення всієї будівлі в цілому.

Вихідними даними для розробки графіка виконання робіт є калькуляції трудових витрат (табл. 5), яка визначає загальну трудомісткість окремих процесів залежно від відповідних обсягів робіт, а також нормативний склад ланки робочих.

Графік виконання робіт розробляється на основі технологічних розрахунків (табл. 6) і може мати вигляд лінійного графіка або циклограми.

Тривалість зведення будівлі визначають за формулою:

$$T_3 = T_p + T_{пр} = T_p + \sum_j^D \sum_{\xi}^{\Psi} (K_{\xi}^j + t_{\xi}^j),$$

де T_p – тривалість розгортання потоку, днів;

$T_{пр}$ – тривалість випуску продукції, днів;

K_{ξ}^j – модуль циклічності елементарного потоку в межах ξ -ї ділянки j -го поверху, днів;

t_{ξ}^j – тривалість організаційних і технологічних перерв в межах ξ -ї ділянки j -го поверху, днів;

Ψ – кількість ділянок в межах j -го поверху;

D – поверховість будинку.

Наприклад, за даними, що наведені на циклограмі (див. рис. 5 та рис. 6), при тривалості розгортання потоку $T_p = 8$ днів, модулі циклічності на ділянки в межах 2...7 поверхів $K_{2-7} = 4,5$ днів, кількості ділянок в межах поверху $\Psi = 1$, поверховості $D = 7$, а також тривалості технологічних перерв в межах 1...7 поверхів $t_{1-7} = 0$ днів, маємо тривалість зведення будинку (монолітного остова):

$$T_3 = T_p + T_{пр} = 14 + (16-1) \times 6,5 = 112 \text{ днів.}$$

						Атестаційна робота магістра	Арк
							89
Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

Калькуляція трудових витрат

№ п/п	Обґрунтування (виробнича норма)	Назва робіт	Одиниця виміру за виробничою нормою	Норма часу на одиницю		Обсяг робіт	Трудоємність		Склад ланки за нормою	
				люд.-год	маш.-год		люд.-год	маш.-год	професія, розряд	кількість
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	ДСТУ-Н.Б.В.2.6-203:2015	Встановлення арматури вертикальних конструкцій	1т	0,79	0,79	31,52	24,9	24,9	Арматурщик 4 розр.(1) Арматурщик 2 розр.(3)	2
2	ГОСТ 23478-79	Монтаж опалубки вертикальних конструкцій	1м ²	0,4	0,4	5830,4	2332,16	2332,16	Тесля 4 розр. (2) Тесля 3 розр. (3)	2
3	ГОСТ 23478-79	Бетонування вертикальних конструкцій	1м ³	1.2	1.2	650,88	781,06	781,06	Бетонщик 4 розр. (1) Бетонщик 3 розр. (1)	2
4	ГОСТ 23478-79	Демонтаж опалубки вертикальних конструкцій	1м ²	0,1	0,1	5830,4	583,04	583,04	Тесля 4 розр. (1) Тесля 3 розр. (2)	2
5	ГОСТ 23478-79	Установка стійок та монтаж обалубки горизонтальних конструкцій	1м ²	0,3	0,3	9917,44	2975,22	2975,22	Тесля 4 розр. (1) Тесля 3 розр. (3)	2
6	ГОСТ 23478-79	Встановлення арматури горизонтальних конструкцій	1т	0,4	0,4	119,04	47,62	47,62	Арматурщик 4 розр.(1) Арматурщик 2 розр.(3)	2
7	ГОСТ 23478-79	Бетонування горизонтальних конструкцій	1м ³	0,85	0,85	1487,7	1264,55	1264,55	Бетонщик 4 розр. (1) Бетонщик 3 розр. (1)	2
8	ГОСТ 23478-79	Демонтаж опалубки горизонтальних конструкцій	1м ²	0,11	0,11	9917,44	1090,92	1090,92	Тесля 4 розр. (1) Тесля 3 розр. (3)	2

Зм.	Кіл.	Арк.	№ док	Підпис	Дата
-----	------	------	-------	--------	------

Атестаційна робота магістра

Арк

90

Таблиця технологічних розрахунків

№ п/п процесу	Назва робіт (посилання на шт. калькуляції)	Обсяг робіт		Трудомісткість				Прийнятий склад виконавців			Тривалість робіт, змін	Кількість змін на добу	Процент виконання норм
		одиниця	кількість	за нормою		прийнята		Склад ланки	Кількість ланок	Кількість виконавців			
				люд.-зм	маш.-зм	люд.-зм	маш.-зм						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	Встановлення арматури вертикальних конструкцій	1т	31,52	3,11	3,11	8	8	Арматурщи к 4 розр.(1) Арматурщи к 2 розр.(3)	2	4	1	2	...
2	Монтаж опалубки вертикальних конструкцій	1м ²	5830,4	291,5 2	291,5 2	29 0	29 0	Тесля 4 розр. (2) Тесля 3 розр. (3)	2	5	14, 5	2	
3	Бетонування вертикальних конструкцій	1м ³	650,88	97,63	97,63	96	96	Бетонщик 4 розр. (1) Бетонщик 3 розр. (1)	2	2	12	2	
4	Демонтаж опалубки вертикальних конструкцій	1м ²	5830,4	72,88	72,88	72	72	Тесля 4 розр. (1) Тесля 3 розр. (2)	2	3	6	2	
5	Установка стійок та монтаж обалубки горизонтальних конструкцій	1м ²	9917,4 4	371,9	371,9	36 8	36 8	Тесля 4 розр. (1) Тесля 3 розр. (3)	2	4	23	2	
6	Встановлення арматури горизонтальних конструкцій	1т	119,04	5,95	5,95	8	8	Арматурщи к 4 розр.(1) Арматурщи к 2 розр.(3)	2	3	1	2	
7	Бетонування горизонтальних конструкцій	1м ³	1487,7	158,0 7	158,0 7	16 0	16 0	Бетонщик 4 розр. (1) Бетонщик 3 розр. (1)	2	5	8	2	
8	Демонтаж опалубки горизонтальних конструкцій	1м ²	9917,4 4	136,4	136,4	13 2	13 2	Тесля 4 розр. (1) Тесля 3 розр. (3)	2	3	11	2	

Арк

Атестаційна робота магістра

91

Зм., Кіл., Арк., № док., Підпис, Дата

Техніко-економічні показник-порівняння

Кран-баддя

<i>Трудомісткість на весь осяг</i>			
<i>маш.-змін</i>		<i>люд.-зм</i>	
<i>норм.</i>	<i>прин.</i>	<i>норм.</i>	<i>прин.</i>
$\Sigma = 276.15$	$\Sigma = 280$	$\Sigma = 8166$	$\Sigma = 8083$

Бетононасос

<i>Трудомісткість на весь осяг</i>			
<i>маш.-змін</i>		<i>люд.-зм</i>	
<i>норм.</i>	<i>прин.</i>	<i>норм.</i>	<i>прин.</i>
$\Sigma = 244.9$	$\Sigma = 252$	$\Sigma = 7872$	$\Sigma = 7915$

За показниками трудомісткості видно, що використання суто бетононасосу є ефективнішим на 9%.

10. Вказівки до виконання робіт

1. Робота організована на 1 дільницях, 4 захваток для вертикальних конструкцій та 2 захватки для горизонтальних конструкцій.

2. По поверхових конструкціях роботи виконуються в два яруси: 1-стіни, 2-перекриття.

3. Готова суміш доставляється на об'єкт автобетонозмішувачами марки MAN TGA, на рівень поверху подається баддею та краном Liebherr 112

4. Арматура і опалубка в зону робіт подається баштовими кранами Liebherr 112. При опалубленні конструкцій на об'єкті використовується опалубка: для вертикальних - Пері «Тріо», для горизонтальних – Пері “Скайдек”

5. Розпалублення вертикальних конструкцій здійснюється при досягненні конструкціями міцності 0.2-0.3МПа. В карті прийнято 16 годин.

						<i>Атестаційна робота магістра</i>	<i>Арк</i>
							93
<i>Зм.</i>	<i>Кіл.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ док</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

6. Опалублення перекриття здійснюється за допомогою стійок безпеки. Крок рядів не менше 2м. Крок стійок не більше 1.5м.

7. Стійки встановлюються на 3 яруси, розбирання опалубки проводити не раніше 3-ох змін (70% міцності).

						Атестаційна робота магістра	Арк
Зм.	Кіл.	Арк.	№ док	Підпис	Дата		94

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. ДБН Б.Д.2.4-1:2012 «Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи. Збірник 1. Земляні роботи»
 2. ДБН Б.Д.2.4-2:2012 «Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи. Збірник 2. Фундаменти»
 3. ДБН Б.Д.2.4-4:2012 «Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи. Збірник 4. Перекриття»
 4. ДБН Б.Д.2.4-5:2012 «Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи. Збірник 5. Перегородки»
 5. ДБН Б.Д.2.4-6:2012 «Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи. Збірник 6. Прорізи»
 6. ДБН Б.Д.2.4-7:2012 «Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи. Збірник 7. Підлоги»
 7. ДБН Б.Д.2.4-8:2012 «Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи. Збірник 8. Дахи, покрівлі»
 8. ДБН Б.Д.2.4-12:2012 «Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи. Збірник 12. Малярні роботи»
 9. ДБН Б.Д.2.4-13:2012 «Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи. Збірник 13. Склярські, шпалерні та облицювальні роботи»
 10. ДБН Б.Д.2.4-15:2012 «Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи. Збірник 15. Внутрішні санітарно – технічні роботи»
 11. ДБН В.2.6-31:2016. «Теплова ізоляція будівель» «Організація будівництва».
 12. ДСТУ Б А.2.4-4:2009. (Система проектної документації для будівництва) Основні вимоги до проектної та робочої документації.
 13. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 (Будівельна кліматологія).
 14. ДСТУ Б А.2.4-7:2009. (Система проектної документації для будівництва) Правила виконання архітектурно-будівельних робочих креслень.
 15. ДСТУ Б В.2.6-145:2010. Конструкції будинків та споруд. Захист бетонних і залізобетонних конструкцій від корозії. Загальні технічні вимоги.
 16. ДБН В.2.6-98:2009. Конструкції будинків та споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення проектування.
- ДБН В.2.2-24:2009 (Проектування промислових будівель).

						Атестаційна робота магістра	Арк
							95
Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		