

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ**

Будівельний факультет
Кафедра технології будівельного виробництва

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Завідувач кафедри

Тонкачєєв Г.М.

«_____» _____ 20____ р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»

на тему:

«Будівництво кам'яного 12-ти поверхового житлового будинку в м. Київ»

Галузь знань:

19 Архітектура та будівництво»

Спеціальність:

192 Будівництво та цивільна
інженерія

Освітньо-професійна програма:

«Промислове і цивільне
будівництво»

IV курс, група ПЦБ-41

Здобувач:

Харчук Степан Андрійович

(прізвище та ініціали)

Керівник

Махиня Олександр Миколайович

(прізвище та ініціали)

Рецензент

Клис Максим Валерійович

(прізвище та ініціали)

(підпис)

(підпис)

(підпис)

ЗМІСТ

Вступ

1. Архітектурні конструкції
 2. Залізобетонні конструкції
 3. Основи і фундаменти
 4. Технологія і організація будівництва
 5. Охорона праці при будівництві
 6. Економіка будівництва
 7. Спеціальна частина
- Список використаної літератури

Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата	Лист
						1

ВСТУП

Консультант Махиня О. М./ _____/

Здобувач Харчук С. А. /_____/

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
							2
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

Вступна частина

Створення комфортного та надійного житла відіграє важливу роль у містобудуванні і розвитку житлових середовищ та підходів до будівництва.

У цьому дипломному проекті розглядається будівництво 12-поверхового кам'яного житлового будинку на лесових ґрунтах в м. Києві з особливим акцентом на використанні керамічної цегли та монолітних плит перекриття як основного конструктивних елементів.

Шляхом поєднання інноваційних інженерних рішень, використання керамічної цегли та фокусу на якості структури та візуальному естетизмі, цей проект прагне втілити в собі високий стандарт сучасного будівництва житлових будинків.

Використання керамічної цегли в будівництві будівлі надає низку переваг, таких як висока тепло- та вологостійкість, а також вражаюча міцність. Ці якості сприяють створенню міцної та стійкої структури, яка здатна витримувати різні зовнішні впливи та навантаження.

Особливо це актуально зараз, коли в країні йде війна, оскільки подібна структура будівлі є достатньо стійкою до попадання уламків, осколків від бомб та снарядів, в деяких випадках і від прямих попадань, певними видами важкого озброєння. Враховуючи сьогоденню ситуацію, з метою безпеки мешканців, будинок обладнаний підвальним приміщенням, яке виконане з монолітного залізобетону, що може слугувати укриттям цивільного захисту, якщо виникне потреба в цьому.

Шляхом стратегічних інженерно-геологічних рішень цей проект має на меті забезпечити, довговічність, надійність, та екологічну придатність будівлі протягом її усього життєвого циклу.

Незважаючи на технічні аспекти, в дизайні житлового будинку велика увага приділяється естетичному вигляду та створенню комфортних умов для проживання.

Проект використовує прості геометричні форми, поєднуючи функціональність та візуальну привабливість. Ці обдумані дизайнерські рішення спрямовані на створення мешканцям комфортних, зручних та безпечних житлових просторів, що сприяє підвищенню якості життя мешканців.

Всі креслення дипломного проекту зроблені на 6 листах формату А1. Всі розрахунки здійснені в цій записці. Все виконано з врахуванням актуальних та сучасних будівельних норм, правил та стандартів, які є діючими в Україні.

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
							3
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

АРХІТЕКТУРНО-ПЛАНУВАЛЬНІ РІШЕННЯ

Консультант Чирва ТЛ. __/ _____/

Здобувач Харчук С. А. __/ _____/

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
							4
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

1. Загальні дані

Проект 12-поверхового кам'яного житлового будинку з керамічної цегли з монолітними перекриттями та підвалом (який може використовуватися як вбудоване приміщення цивільного захисту) у місті Київ на лесових ґрунтах був розроблений на основі завдання на проектування, початкових даних та чинних стандартів, норм та правил, зокрема згідно з:

-ДБН В.1.2-2:2006 "Навантаження та впливи";

Проект був розроблений для будівництва в кліматичній зоні 2 з розрахунковою зимовою температурою $-3,5^{\circ}\text{C}$. Клас будівлі – СС2, ступінь вогнестійкості - II, ступінь довговічності - II.

2. Об'ємно-планувальні рішення

У процесі розробки проекту було враховано багаторічний досвід у проектуванні, будівництві та експлуатації житлових будівель.

Планувальні рішення будинку були розроблені відповідно до вимог таких нормативних документів, зокрема:

- ДБН В.2.2-15_2019 ("Житлові будинки")
- ДБН В.1.2-7_2021 ("Пожежна безпека").

Будівля складається з двох блоків-секцій на 12 поверхів, кожна з яких містить 48 квартир. Зовнішні та внутрішні стіни будинку виконані з високоякісної керамічної цегли. Обидва блоки-секції мають симетричну структуру, а загальна кількість квартир у будівлі становить 96 (24 – однокімнатних; 48- двохкімнатних; 24 – тьохкімнатних). Загальна площа квартир – 8729,76 м².

У складі секції розроблено планування з квартирами різних типів, включаючи 1-, 2- та 3-кімнатні варіанти. Кожна квартира має належне провітрювання через систему наскрізних та кутових вентиляційних отворів. Вхідні двері до квартир знаходяться в ізольованих просторах коридорів, а всі квартири обладнані балконами або лоджіями.

В підвальній частині будинку розташовані технічні приміщення, такі як електрощитова, тепловий вузол та коридори для комунікацій. Також передбачено спеціальне приміщення для цивільного захисту, обладнані санвузлами, лавками та двоярусними ліжками для 300 осіб.

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
							5
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

Ці приміщення мають аварійний вихід і всі необхідні засоби для довготривалого перебування в них у разі надзвичайних ситуацій. Усього в підвалі передбачено 4 входи-виходи, 2 з яких знаходяться у сходових клітинках, а інші 2 - зовнішньому дворі.

Будівля має повне набір інженерного обладнання та комунікацій, включаючи водопостачання, каналізацію, газопостачання, централізоване гаряче водопостачання та опалення, електропостачання, внутрішню водовідведення та вантажний ліфт, який також може використовуватись для перевезення пасажирів.

Ліфт розташований у цегляній шахті в сходовій клітинці і має грузопідйомність 1000 кг зі швидкістю руху $V=1$ м/сек і автоматичним відкриванням дверей.

Основні входи до будинку мають зручні підходи та оптимальні розміри, які враховують потреби всіх категорій відвідувачів, забезпечуючи комфортний доступ.

3. Конструктивні рішення

Для 12-поверхового будинку була прийнята стінова конструктивна система з використанням повздовжніх несучих стін, які мають прольоти різної ширини: 8,7 м; 8,3 м; 8,2 м; 6,6 м; 5,05 м; 5 м; 4,5 м; 4,4 м; 3,75 м. Кожен поверх має висоту 3 м. Просторова жорсткість будівлі досягається завдяки взаємодії між стінами та перекриттями, які моделюються як незмінні диски. З'єднання між стінами та перекриттями забезпечуються за допомогою анкерних з'єднань.

Фундаменти будинку складаються з залізобетонних буроін'єкційних палі діаметром 420 мм та монолітного залізобетонного ростверку. Влаштування фундаментів та контрольні випробування проводяться відповідно до вимог

ДБН В.2.1-10:2018 "Основи і фундаменти будівель та споруд. Основні положення".

Фундаментні стіни підвалу виконуються у вигляді стрічкових з монолітного залізобетону. Зовнішні стіни підвалу утеплюються плитами універсальними PAROC FAS 3 товщиною 100 мм. Ці плити є жорсткими, негорючими та мають високі теплоізоляційні характеристики.

Зовнішні стіни житлового будинку будуються з монолітної цегляної кладки з використанням цегли марки КРПр-1Нф - 120/250/65, яка має високу міцність, густину та морозостійкість. Кладка стін виконується за ланцюговою системою з армуванням.

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
							6
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

Арматурні прямокутні сітки вкладаються через 4 ряди кладки з використанням арматури класу Вр-1 та А240С діаметром 3-8 мм. Осередок сіток має розмір від 3 до 12 см, а відстань між сітками по вертикалі складає 40 см. Товщина шва, де розташована сітка, перевищує діаметр стержнів сітки на 4 мм.

Зовнішні стіни житлового будинку також утеплюються плитами універсальними PAROC FAS 3 товщиною 100 мм. Ці плити мають високу теплоізоляційну ефективність, водонепроникність, міцність та здатність до захисту нанесених шарів клею, арматури, ґрунту та оздоблювальних матеріалів. Вони не пошкоджуються при механічних впливах, мають рівну поверхню для нанесення різних шарів та забезпечують високу функціональність протягом всього терміну експлуатації будівлі. Крім того, плити PAROC FAS 3 хімічно стійкі, негорючі та не піддаються усадці.

Внутрішні стіни та перегородки будинку виконуються з аналогічної цегли з використанням тієї ж технології кладки. Товщина стін становить 380 мм, 250 мм, а міжкімнатних перегородок - 120 мм. Кладка стін виконується з дотриманням сучасних будівельних норм та стандартів, а міцність цегли та розчину перевищує 80% розрахункової несучої здатності стін та простінків."

Віконні та дверні балконні блоки у проекті прийняті металопластиковими. Кріплення дверних блоків виконується наскрізним способом з використанням анкерів або шурупів. Закладка дерев'яних пробок заборонена.

Перемички в зовнішніх та внутрішніх стінах прийняті збірні залізобетонні відповідно до ДСТУ Б В.2.6-55:2008 "Конструкції будинків і споруд. Перемички залізобетонні для будівель з цегляними стінами. Технічні умови."

Основні розміри дверних прорізів:

*2100 * 900 мм; 2000 * 1500 мм; 2100 * 540 мм; 2100 * 800 мм; 2100 * 700 мм;
2100 * 1500 мм; 2100 * 870 мм; 2000 * 900 мм;*

Вікна запроектовані металопластикові, 2-3 камерні, енергозберігаючі, сонцезахисні VEKA Euroline. Основні розміри віконних прорізів:

*1940 * 1500 мм; 1080 * 1500 мм ; 1260 * 1500 мм ; 1860 * 1500 мм ; 1400 * 1500 мм
770 * 1200 мм; 300 * 600 мм; 1000 * 1200 мм; 1940 * 1300 мм; 750 * 1200 мм ; 520
* 3000 мм;*

Плити перекриття прийняті монолітні товщиною 200 мм, з бетону класу С20/25. Товщина перекриття міжповерхового сягає 300 мм і складається з наступних шарів:

- Плита перекриття 200 мм
- Гідроізоляція
- Звукоізоляція 50 мм
- Цементно-піщана стяжка 40 мм
- Покриття для підлоги 10 мм

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
							7
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

У санвузлах, кухнях, коридорах та інших приміщеннях передбачена плитка, а в житлових кімнатах - ламінат.

Сходи житлового будинку запроектовані зі збірних залізобетонних маршів по серії 1.151.1-7, вип.1, та залізобетонних площадок по серії 1.152.1-8, вип.1.

Лоджії та балкони запроектовані з перекриттям зі збірних залізобетонних панелей товщиною 120 мм за серією 1.141-1, вип.61,63.

Покрівля розроблена з теплим технічним горищем, а також з віконними прорізами розмірами 750 * 1200 мм для освітлення. Перекриття горища складається з таких шарів:

-Збірна плита 200 мм

-Пароізоляція

-Утеплювач товщиною 120 мм

-Цементно-піщана стяжка 100 мм

-Водоізоляційний килим з 2 шарами рубероїду

Видалення атмосферних опадів з поверхні покрівлі проводиться через внутрішній водостік.

Перегородки цегляні товщиною 120 мм виконуються з цегли КРПр-1Нф - 120/250/65 на розчині М50 з армуванням через 3 ряди кладки арматурою діаметром 4 мм (ВрІ) і кріпленням до стін та перекриттів згідно з деталями 7 і 20 за серією 2.130-1, в.1.

Зовнішні підвіконні зливи штукатуряться цементним розчином і покриваються металопластиковим елементом зливу.

Конструкції розраховані з урахуванням діючих ДБН, при цьому прийняті наступні корисні нормативні навантаження:

-Міжповерхове перекриття - 150 кг/м²

-Сходи - 300 кг/м²

-Балкони та лоджії - 400 кг/м²

У будинку передбачений пасажирський-вантажний ліфт, який розташований у цегляній шахті в сходовій клітинці розмірами 1600 * 2300 мм. Ліфт має вантажопідйомність 1000 кг зі швидкістю руху V = 1 м/сек і автоматичним відкриванням дверей.

Під час виконання будівельних робіт особливу увагу необхідно звернути на ретельне та якісне виконання передбачених у проекті заходів, що забезпечують міцність та теплозвукоізоляцію будівельних конструкцій, замонолічування швів та зазорів між перегородками та стінами, а також між перекриттям і стінами.

Для всіх робіт та конструкцій, що підлягають складанню актів огляду прихованих робіт, використовуються відповідні нормативи, зокрема ДБН А.3.1-5-2009 "Організація будівельного виробництва.

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
							8
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

4. Опоряджувальні роботи

Зовнішнє опорядження

Фасади житлового будинку оздоблюються декоративною штукатуркою, нанесеною на синтетичну сітку з цементно-перлітового розчину. Цоколь облицьовується керамічною плиткою. Лоджії мають огороження з лицьової цегли. Вхідні двері у будинок виконуються з елементами, що імітують текстуру деревини, покриті прозорим лаком.

Внутрішнє опорядження

Цегляні стіни та перегородки обробляються мокрою штукатуркою. Поверхні стель залізобетонних панелей шпаклюються, а шви між ними заповнюються цементним розчином. Стіни, перегородки і стелі фарбуються водоемульсійною фарбою.

На кухнях, в санвузлах та ванних кімнатах підлога до висоти 1,5 м виконується з керамічної глазурованої плитки, а вище застосовується водоемульсійне фарбування. У сходових клітках на площадках створюється панель висотою 1,5 м, а вздовж сходових маршів - панель висотою 0,3 м.

Стіни та стелі в сходовій клітці вище панелей фарбуються водоемульсійною фарбою. Вздовж маршів сходових кліток і по периметру сходових площадок встановлюються плінтуси з керамічної глазурованої плитки темних відтінків. Підлога на сходових площадках та в коридорах поза квартирами виконується з керамічної плитки.

Відкоси дверних прорізів, дверні полотна, шкафні блоки і антресолі фарбуються масляними або емалевими фарбами у білий колір. Прилади опалення також фарбуються масляними фарбами. Дверні прилади встановлюються після завершення фарбувальних робіт.

Внутрішнє опорядження приміщень підвалу:

Стіни вузла вводу та електрощитової та укриття цивільного захисту обробляються штукатуркою і фарбуються вапняним розчином. Шви між панелями перекриття на стелі заповнюються цементним розчином і фарбуються вапняним розчином. В технічному коридорі всі шви шпаклюються та фарбуються вапняною побілкою. Підлога в технічному приміщенні підвалу, та в укритті цивільного захисту влаштована з керамічної плитки.

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
							9
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

5. Природне освітлення та інсоляція приміщень будинку

Інсоляція - це процес отримання та розподілу сонячної енергії на певній площі приміщень або будівель. Вона визначається тривалістю та інтенсивністю сонячного випромінювання, яке потрапляє в приміщення через вікна, фасади та інші елементи будівлі. Інсоляція важлива для створення комфортних умов проживання та роботи, а також для ефективного використання природного світла в будівлі.

У відповідності до чинних будівельних нормативних документів України, а саме ДБН В.2.5-28:2018 "Природне і штучне освітлення. Зміна № 1", природне освітлення та тривалість інсоляції житлових приміщень в житловому будинку відповідають вимогам.

Розташування будинку на обраній ділянці не впливатиме негативно на тривалість інсоляції житлових приміщень, які знаходяться в межах оточуючої забудови.

6.Протипожежні заходи

Проект житлової блок-секції ретельно виконаний з врахуванням вимог будівельних нормативів, зокрема ДБН В.2.2-15-2019 та ДБН В.1.1-7-2016. Пожежна безпека об'єктів будівництва.

У всіх квартирах розміщено 96 вогнегасники (1 на кожную квартиру) ВП-2 відповідно до ДСТУ 3675-98 Пожежна техніка. Вогнегасники переносні.

Всі використані будівельні матеріали повинні мати сертифікати, підтверджуючі їх пожежну безпеку.

Розташування житлового будинку відповідає нормативним вимогам щодо протипожежної та санітарно-гігієнічної безпеки в контексті наявної забудови.

7. Теплотехнічний розрахунок зовнішньої стіни

Для опалюваних будинків та споруд зовнішні огорожувальні конструкції і внутрішні перегородки, які межують приміщення з різницею температур повітря 3°C і більше, повинні відповідати умові: $R_{\Sigma пр} \geq R_{qmin}$,

де $R_{\Sigma пр}$ - приведений опір теплопередачі непрозорих або світлопрозорих огорожувальних конструкцій (для термічно однорідних конструкцій визначається опір теплопередачі), $m^2 \cdot K / Вт$;

R_{qmin} - мінімально допустиме значення опору теплопередачі непрозорих або світлопрозорих огорожувальних конструкцій, $m^2 \cdot K / Вт$.

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
							10
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

Тому, проводиться розрахунок теплозахисної властивості зовнішньої стіни і порівнюється з вимогами стандарту для даного регіону.

Вихідні дані: регіон будівництва - м. Київ; призначення будівлі - житлове.

Згідно з ДБН В.2.6-31:2021 "Теплова ізоляція будівель" проводимо наступні розрахунки:

- 1) За додатком Б таблиці Б.2 визначаємо розрахункову температуру внутрішнього повітря, яка дорівнює $t_{вн}=20^{\circ}\text{C}$.
- 2) За додатком Б таблиці Б.2 визначаємо розрахункову відносну вологість внутрішнього повітря, яка складає $\varphi=55\%$.
- 3) За додатком Б таблиці Б.1 визначаємо тепло-вологісний режим приміщення, який відповідає нормальному режиму.
- 4) За додатком Б таблиці Б.3 визначаємо вологісні умови експлуатації матеріалу в огороджувальній конструкції, що відповідає класу Б.
- 5) Визначаємо розрахункові коефіцієнти теплопровідності матеріалів шарів огороджувальної конструкції:
 - Коефіцієнт теплопровідності цементно-піщаного розчину: $\lambda_{1p}=0.81$ Вт/мК;
 - Коефіцієнт теплопровідності цегляної кладки з керамічною пустотною цеглою: $\lambda_{1p}=0.64$ Вт/мК;
 - Коефіцієнт теплопровідності базальтових плит PAROC FAS 3: $\lambda_{1p}=0.036$ Вт/мК;
 - Коефіцієнт теплопровідності цементно-перлітового розчину: $\lambda_{1p}=0.23$ Вт/мК.
- 6) За додатком А визначаємо температурну зону району будівництва, яка відповідає класу І.
- 7) За таблицею 1 визначаємо мінімально-допустиме значення опору теплопередачі огороджувальної конструкції, яке становить $R_{qmin}=4$ м²К/Вт.
- 8) Визначаємо загальний опір зовнішньої стіни за формулою:

$$R_{\Sigma np} = 1/\alpha_{вн} + \delta_1/\lambda_1 + \delta_2/\lambda_2 + \delta_3/\lambda_3 + \delta_4/\lambda_4 + 1/\alpha_3 \geq R_{qmin}$$

$$R_{\Sigma np} = 1/8,7 + 0,015/0,81 + 0,510/0,64 + 0,100/0,036 + 0,015/0,23 + 1/23 \geq R_{qmin}$$

$$R_{np} = 3,77 < 4.0 \text{ м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$$

Зовнішні стіни конструкції утеплені недостатньо. Тож збільшуємо товщину утеплювача на 10 мм. Тобто $\delta_3= 0,110$:

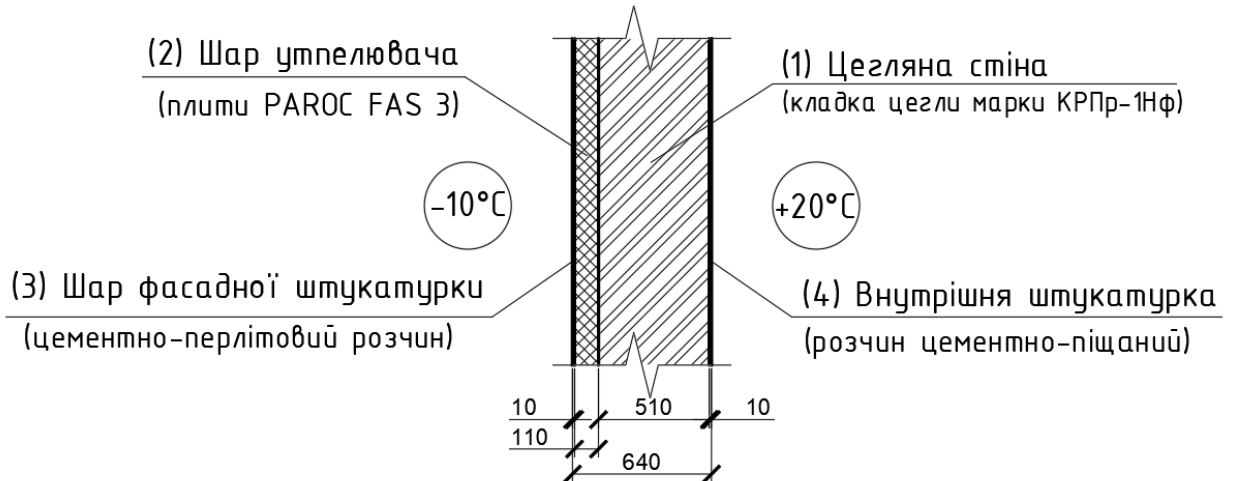
						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
							11
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

$$R\Sigma_{np} = 1/8,7 + 0,01/0,81 + 0,510/0,64 + 0,110/0,036 + 0,01/0,23 + 1/23 \geq R_{qmin}$$

$$R_{np} = 4,07 \geq 4.0 \text{ м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$$

Тепер зовнішні огорожувальні конструкції утеплені достатньо, умова $R\Sigma_{np} \geq R_{qmin}$ – виконується.

Розрахункова схема:



						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
							12
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

ЗАЛІЗОБЕТОННІ КОНСТРУКЦІЇ

Консультант Скорук О.М. __/ _____/

Здобувач Харчук С.А. __/ _____/

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
							13
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

2.1 Вихідні дані для проектування монолітної з/б плити перекриття.

Згідно завдання необхідно розрахувати та законструювати плиту міжповерхового перекриття типового поверху.

Плита товщиною 200 мм. Бетон класу С20/25, робоча арматура – А500С, конструктивна - А240С згідно [3].

Корисне навантаження: $1,5 \text{ кН/м}^2$ прийнято за табл. 6.2 [1]

Клас наслідків будівлі – СС1. ($\gamma_n=1$) [2]

Клас бетону С20/25, $f_{ck} = 22,0 \text{ МПа}$, $f_{cd} = 14,5 \text{ МПа}$, $\varepsilon_{cu3,cd} = 3,1\%$,

$E_{cd} = 23000 \text{ МПа}$. Арматура класу:

А500С – поздовжня робоча, $f_{yd} = 500 \text{ МПа}$, $f_{yk} = 435 \text{ МПа}$, $E_s = 210000 \text{ МПа}$;

А240С – поперечна конструктив.

2.2 Збір навантажень на монолітну залізобетонну плиту

Найменування шару	Нормативне навантаження кН/м^2	Коефіцієнт надійності за навантаженням γ_{fm}	Коефіцієнт надійності за призначенням γ_n	Розрахункове навантаження, кН/м^2
1. Постійне				
1.Ламінована дошка $10 \text{ кН/м}^3 * 0,008 \text{ м} = 0,08 \text{ кН/м}^2$	0,08	1,2	1,0	0,096
2.Цементно-піщана стяжка $18 \text{ кН/м}^3 * 0,03 \text{ м} = 1,44 \text{ кН/м}^2$	0,54	1,3	1,0	0,7
3.Рулонна звукоізоляція $0,5 \text{ кН/м}^3 * 0,01 \text{ м} = 0,005 \text{ кН/м}^2$	0,005	1,2	1,0	0,006
4. Власна вага плити перекриття $25 \text{ кН/м}^3 * 0,2 \text{ м} = 5,0 \text{ кН/м}^2$	5,0	1,3	1,0	6,5
Разом				$g=7,3$
2. Тимчасове				
Корисне навантаження	1,5	1,3	1,0	1,95
Перегородки	0,8	1,1	1,0	0,88
Разом				$v=2,83$
Всього			$g+v=$	10,1

Повне розрахункове навантаження на 1 м^2 плити перекриття

$$q=g+v=7,3+2,83=10,1 \text{ кН/м}^2.$$

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
							14
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

2.3 Статичний розрахунок конструкції у ПК LIRA-САПР 2016.

Розрахунок плити перекриття виконано у програмному комплексі LIRA-САПР 2016.

Даний програмний комплекс орієнтований на розрахунок та проектування будівельних конструкцій. Дозволяє по зусиллям в перерізі, знайденим в процесі рішення задачі, підібрати необхідне армування.

Основою розрахунків є метод скінченних елементів. Результати рішення задач представлені у графічному вигляді (ізополя, епюри, деформовані схеми) та табличному (переміщення, напруження, зусилля, РСЗ, РСН, результат підбору арматури).

Так, як будівля симетрична то розрахунок було виконано для симетричної частини плити в осях А-Е/1-9.

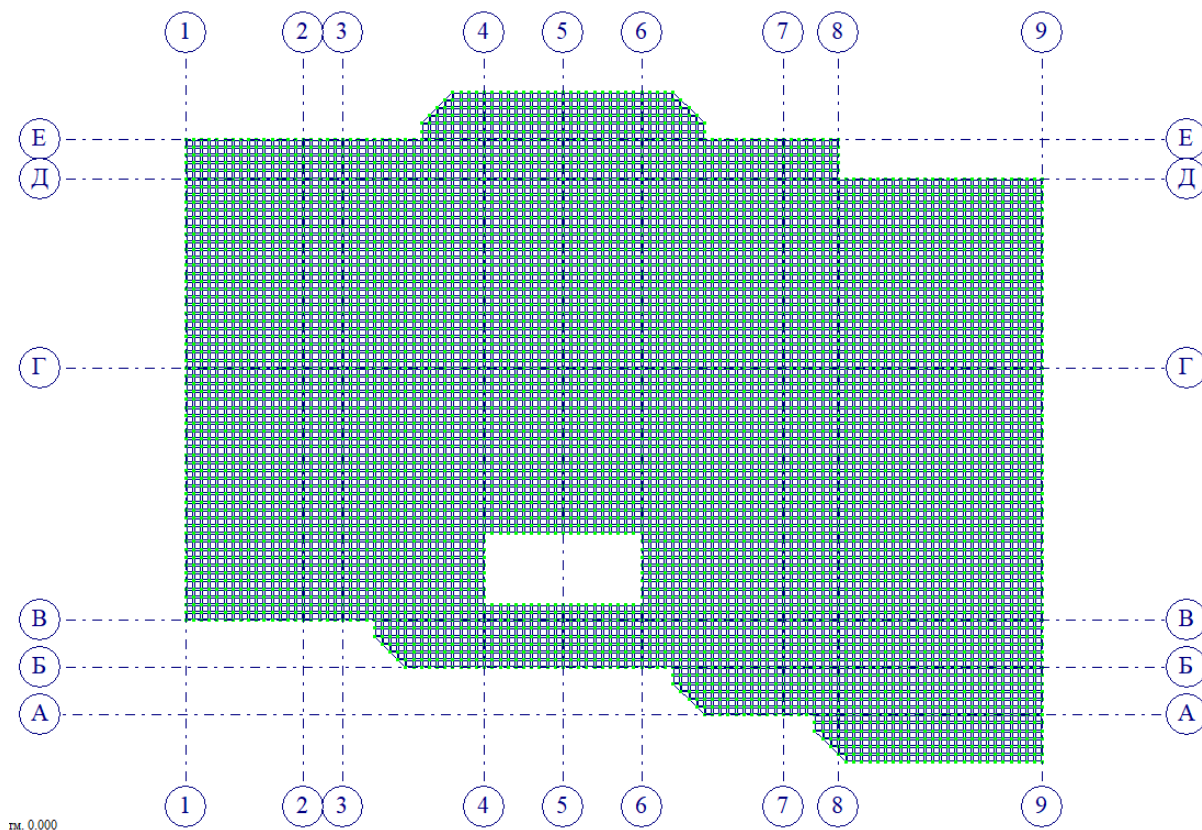


Рис. 2.1 – Скінченно-елементна модель плити типового поверху

СНІ(ДБН В.1.2-2:2006_1)
 Мозаика перемещений по Z(G)
 Единицы измерения - мм

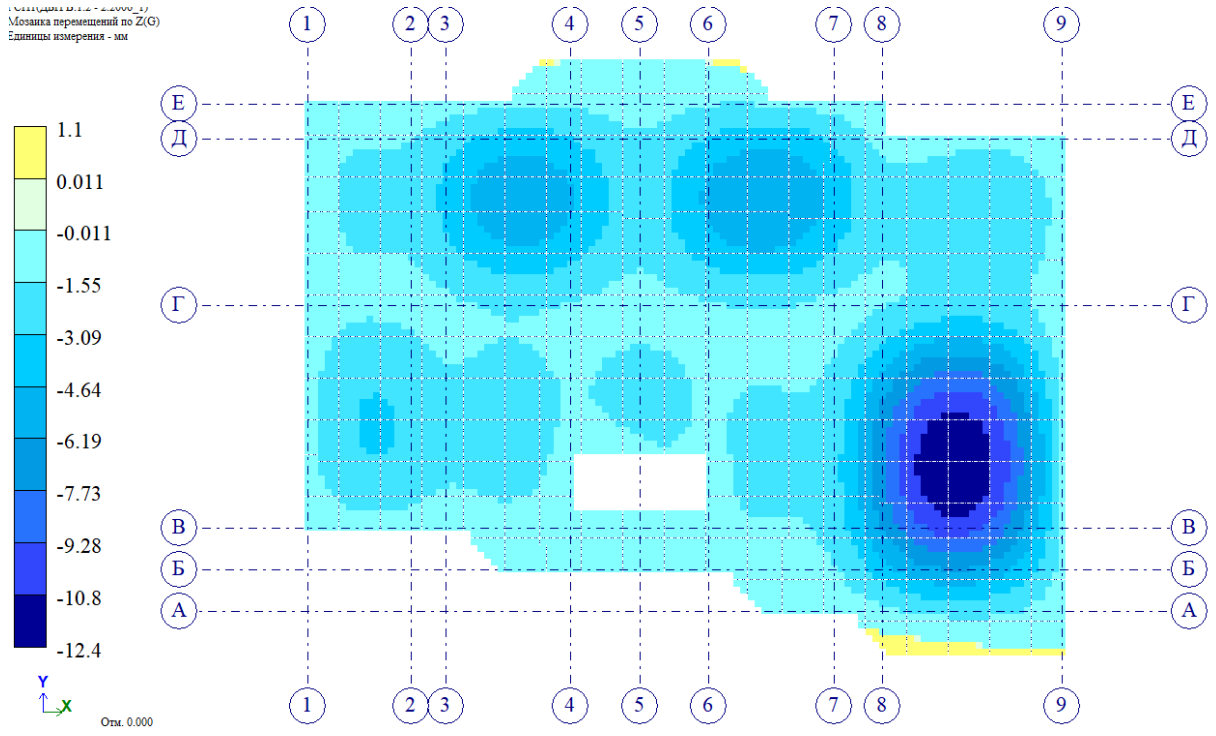


Рис. 2.2 – Вертикальні переміщення плити перекриття, мм.

СНІ(ДБН В.1.2-2:2006_1)
 Мозаика напружень по M_y
 Единицы измерения - (кН*м)/м

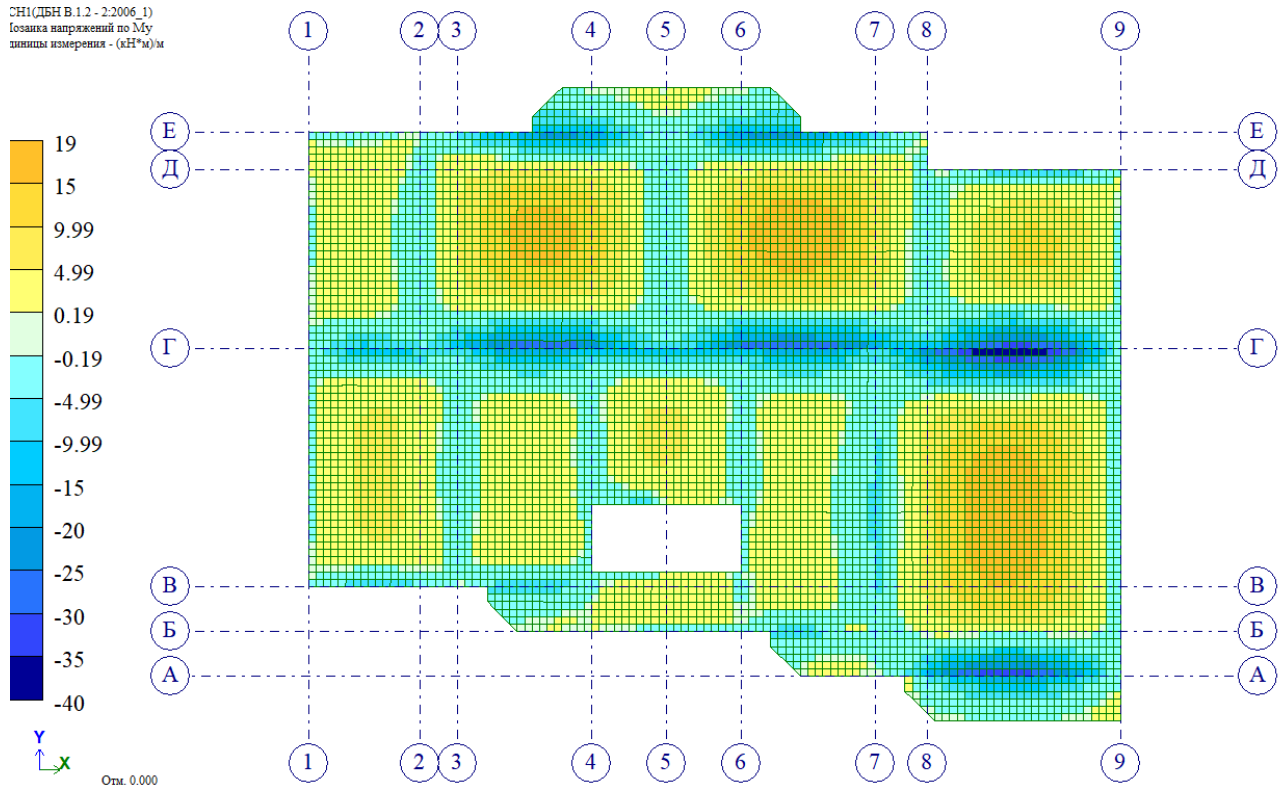


Рис. 2.3 – Згинальні моменти M_y вздовж осі Y, кН*м

Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
 здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»

РСН1(ДБН В.1.2 - 2:2006_1)
 Мозаика напряжений по M_x
 Единица измерения - (кН*м)/м

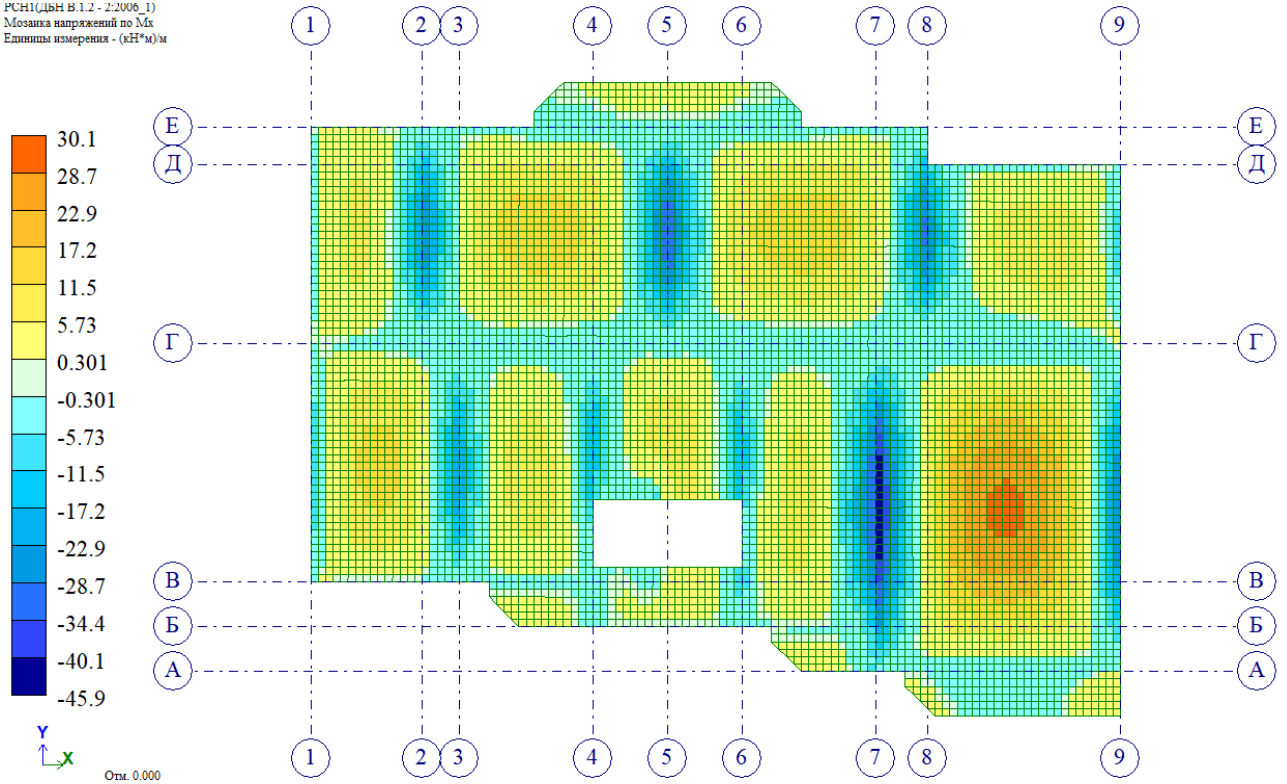


Рис. 2.4 Згинальні моменти M_x вздовж осі X

2.4. Розрахунок армування

Варіант конструювання: Варіант 1
 Расчет по РСН, ДБН В.1.2 - 2:2006_1 (ДБН В.2.6-98:2009)
 Единица измерения - см²/м
 Шаг, Диаметр - мм

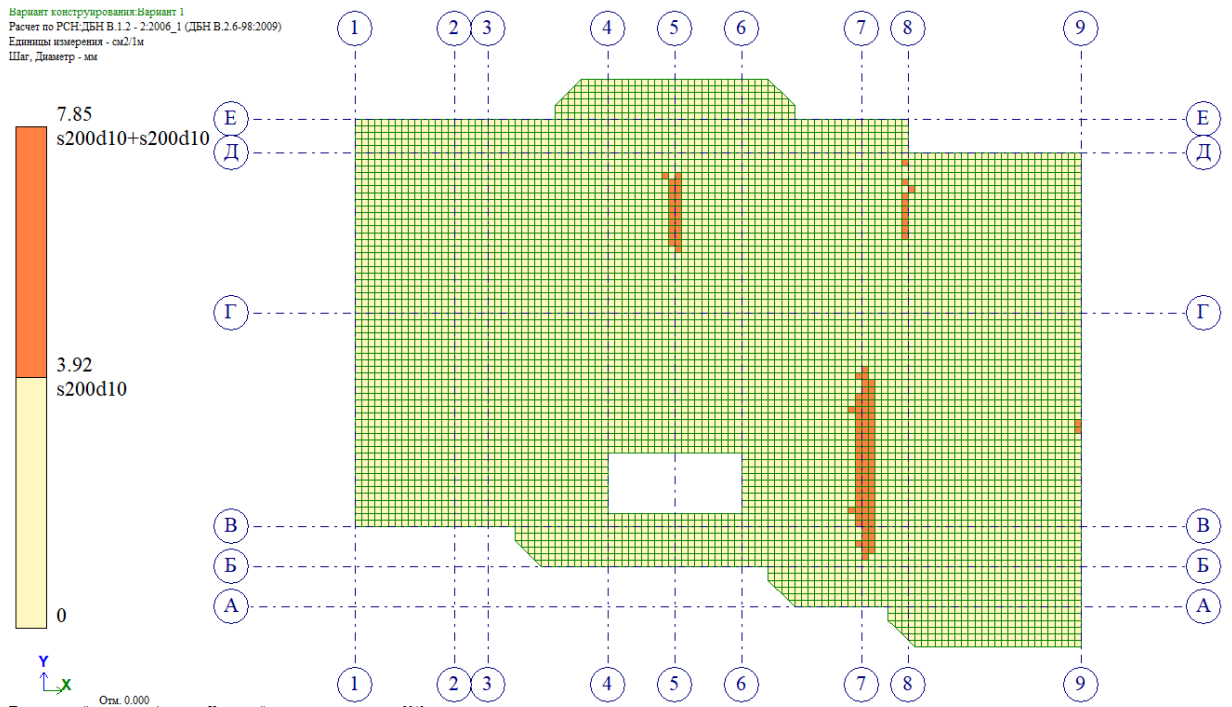


Рис. 2.5 – Армування плити перекриття по верхній грані вздовж осі X

Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
 здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»

Варіант конструювання: Варіант 1
 ісчет по РСН, ДБН В.1.2.-2:2006_1 (ДБН В.2.6-98:2009)
 одиниці вимірювання - см²/м
 Шаг, Диаметр - мм

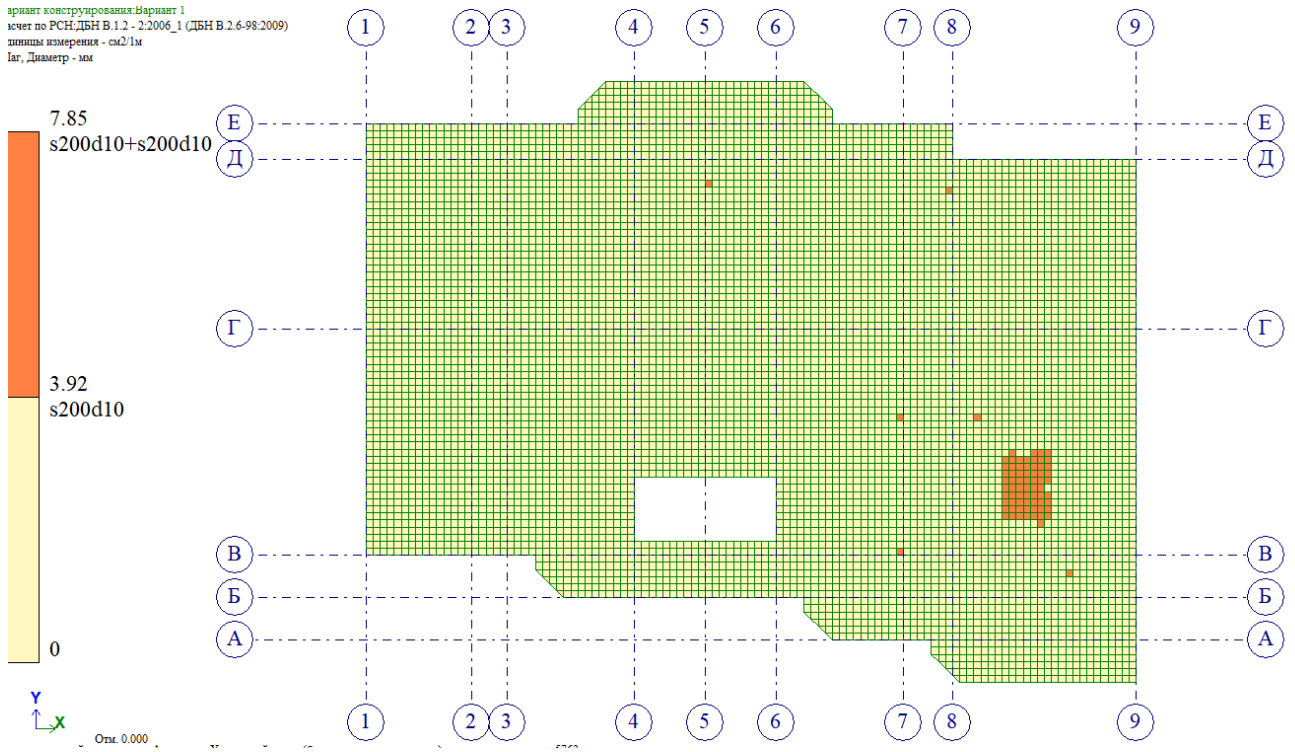


Рис. 2.6 – Армування плити перекриття по нижній грані вздовж осі X

Варіант конструювання: Варіант 1
 Расчет по РСН, ДБН В.1.2.-2:2006_1 (ДБН В.2.6-98:2009)
 Единицы измерения - см²/м
 Шаг, Диаметр - мм

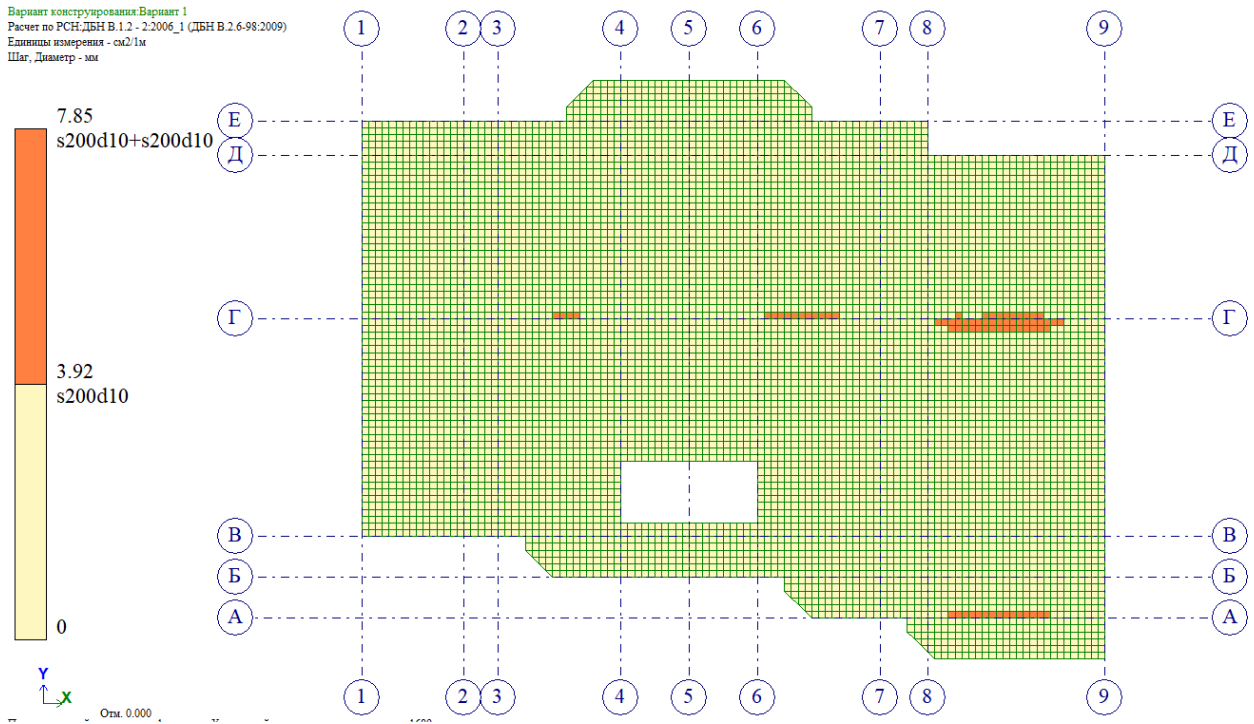


Рис. 2.7 – Армування плити перекриття по верхній грані вздовж осі Y

Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
 здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»

арматура конструктивна: Варіант 1
 ісчет по РСН ДБН В.1.2-2:2006_1 (ДБН В.2.6-98:2009)
 единицы измерения - см/1м
 lар, Диаметр - мм

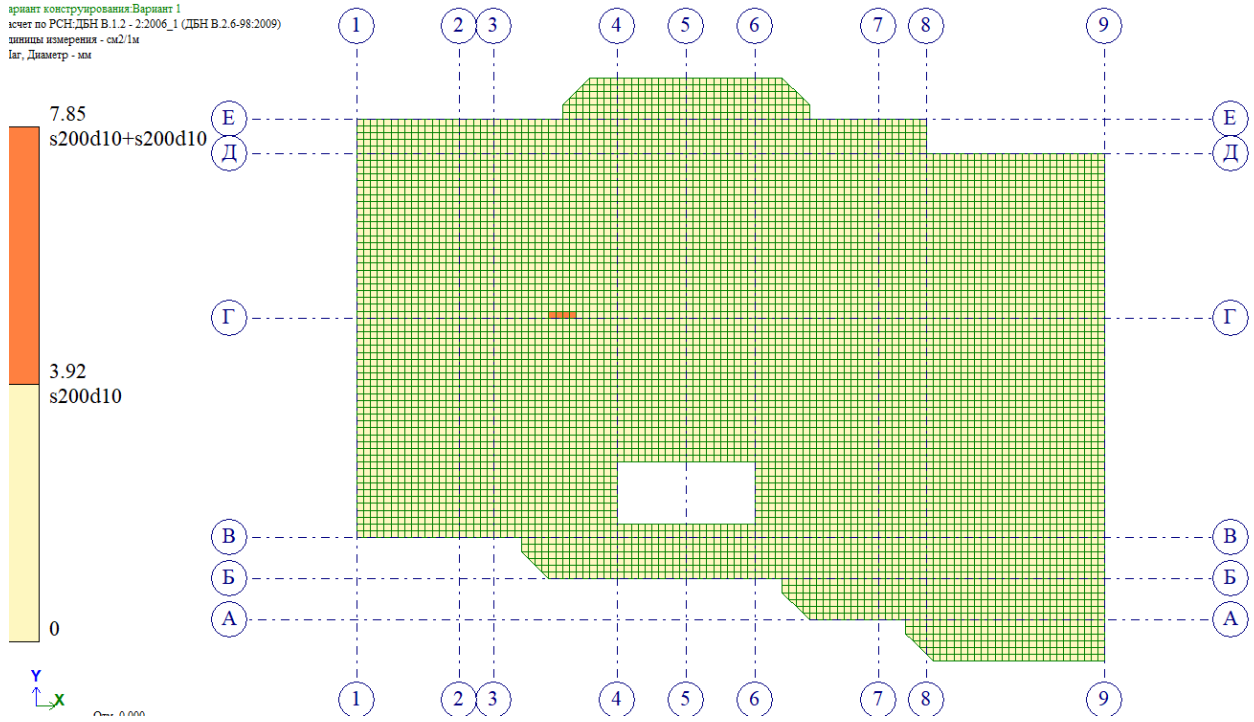


Рис. 2.8 – Армуння плити перекриття по нижній грані вздовж осі Y

Прийняте армуння згідно розрахунку в ПК ЛІРА-САПР 2016

Переріз	Згинальний момент, М	Прийнятий діаметр армуння, мм
1	$M_1 = 45,9$	Ø10+Ø10A500C крок 200мм, $A_s = 786 \text{ мм}^2$
2	$M_2 = 24,0$	Ø10A500C крок 200мм, $A_s = 393 \text{ мм}^2$

2.5 Перевірка прийнятого армування

Згинальні моменти, M_n , кНм	$\alpha_m = \frac{M}{f_{cd} \cdot b_{eff} \cdot d^2};$	ξ	ζ	Площа робочої арматури, $A_s = \frac{M}{f_{yd} \cdot d \cdot \zeta}, \text{ мм}^2$	Прийнятий діаметр армування, мм
$M_1 = 48,1$	$\alpha_m = \frac{48,1 \cdot 10^6}{14,5 \cdot 1000 \cdot 170^2} = 0,114;$	0,15	0,940	$A_s = \frac{48,1 \cdot 10^6}{435 \cdot 170 \cdot 0,940} = 691,95 \text{ мм}^2;$	10Ø10A500C $A_s = 786,0 \text{ мм}^2$
$M_2 = 24,0$	$\alpha_m = \frac{24,0 \cdot 10^6}{14,5 \cdot 1000 \cdot 170^2} = 0,057;$	0,07	0,972	$A_s = \frac{24,0 \cdot 10^6}{435 \cdot 170 \cdot 0,972} = 333,02 \text{ мм}^2;$	5Ø10A500C, $A_s = 393,0 \text{ мм}^2$

Перевірка несучої здатності залізобетонного перерізу.

Згинальні моменти, M_n , кНм	Площа армування перерізу, A_s , мм ²	Розрахункова висота перерізу, $d = h - a$, мм	Відсоток армування, % $p = A_s / (b \cdot d)$	ζ	Несуча здатність перерізу, $M_{Rd} = A_s \cdot f_{yd} \cdot d \cdot \zeta$, кНм	Умова міцності перерізу $M < M_{Rd}$
$M_1 = 48,1$	786,0	170	3,73	0,940	$M_{Rd} = 786,0 \cdot 435 \cdot 170 \times 0,940 = 54,63$	48,1 < 54,63 міцність забезпечена
$M_2 = 24,0$	393,0		2,87	0,972	$M_{Rd} = 393,0 \cdot 435 \cdot 170 \times 0,972 = 28,95$	25,7 < 28,95 міцність забезпечена

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
							20
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

ОСНОВИ І ФУНДАМЕНТИ

Консультант Литвин О.В. __/ _____/

Здобувач Харчук С.А. __/ _____/

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
							21
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

3.1 ГЕОЛОГО-ГЕОГРАФІЧНІ УМОВИ МАЙДАНЧИКА

Ділянка вишукувань знаходиться у місті Київ характеризується абсолютними відмітками поверхні землі в межах 131,0 – 131,3 м в БСВ.

У геоструктурному відношенні територія ділянки вишукувань відноситься до Українського щиту, прилеглої до північно-західного схилу Українського кристалічного щиту.

За даними буріння свердловин в геологічній будові майданчику вишукувань на глибину розвідки до 15,0 м приймають участь відклади четвертинної системи:

- комплекс верхньоплейстоценових - алювіальні виклади і елювіальні, еолово-делювіальні лесові утворення;
- голоценові утворення – елювіальні і техногенні.

Глибина залягання рівнів ґрунтових вод (середньоплейстоценовий алювіальний водоносний горизонт порово-пластового типу) становить від 12,7 м до 12,9 м, з вільною поверхнею на абсолютних позначках від 118,30 до 118,44 м. Водостійкими ґрунтами являються пілуваті піски шару 5.

Амплітуда сезонних коливань рівня ґрунтових вод може досягати 0,3 - 0,5 м.

За прогнозний рівень ґрунтових вод прийнято рівень поверхні ґрунтових на абсолютній позначці 119,0 м.

Ґрунтові води не володіють агресивними властивостями по відношенню до бетону всіх марок за водопроникністю.

Глибина сезонного промерзання ґрунтів досягає 1,0 м.

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
							22
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

3.2 ФІЗИКО-МЕХАНІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ҐРУНТІВ

На основі проведених інженерно-геологічних досліджень, враховуючи літологію та фізичний стан ґрунтів, в загальній товщі відкладів виділено 6 інженерно-геологічних елементів, геолого-літологічна характеристика яких наведена нижче:

ІҒЕ - 1 Насипний ґрунт: супісок пилюватий, твердий

ІҒЕ - 2 Супісок пилюватий, пластичний

ІҒЕ - 3 Пісок дрібний середньої щільності малого ступеню

водонасичення

ІҒЕ - 4 Супісок пилюватий, пластичний

ІҒЕ - 5 Пісок дрібний, щільний

ІҒЕ - 6 Ґрунтова подушка, супісок піщанистий, твердий

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
							23
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

Таблиця 3.1 – Зведена таблиця фізико-механічних характеристик ґрунтів

Номер за порядком	Найменування ґрунтів	W	W _L	W _p	I _p	I _L	P _s	P _d	e	S _r	p
		Природна вологість	Вологість на межі текучості	Вологість на межі розкошування	Число пластичності	Показник текучості	Щільність часток ґрунту	Щільність скелета ґрунту	Коефіцієнт пористості	Коефіцієнт водонасичення	Щільність ґрунту
		част. од.					г/см ³		част.од.		г/см ³
1	ПГЕ - 2 - супісок лесовий пілуватий твердий	0,142	0,24	0,19	0,05	< 0	2,67	1,47	0,816	0,47	1,68
2	ПГЕ - 3 - пісок дрібний сер. щільності малого ступеню водонасичення	0,044	-	-	-	-	2,65	1,64	0,616	0,19	1,71
3	ПГЕ - 4 - супісок пілуватий пластичний	0,193	0,22	0,16	0,06	0,60	2,67	1,64	0,628	0,82	1,96
4	ПГЕ - 5 - пісок пілуватий щільний	0,186/ 0,222	-	-	-	-	2,65	1,67	0,587	0,8/ 1,00	1,95/ 2,04
5	ПГЕ - 6 - ґрунтова подушка, супісок піщанистий твердий	0,196	0,23	0,18	0,05	0,25	2,67	1,51	0,768	0,68	1,70

Продовження зведеної таблиця фізико-механічних характеристик ґрунтів

Найменування показників				E		K _ф
Питоме зчеплення		Кут внутрішнього тертя		Модуль деформації при природній вологості	Модуль деформації після водонасичення	Коефіцієнт фільтрації
при природній вологості	після водонасичення	при природній вологості	після водонасичення			
C ⁿ	C ⁿ	φ ⁿ	φ ⁿ			
кПа		градус		МПа		м/доб.
31,0	10,0	20	16	11,8	4,9	0,7
4,0	3,0	35	34	35,0	32,0	10,0
17,0	15,0	23	22	20,1	11,9	0,4
7,0	5,0	34	32	30,0	25,0	3,0
31,0	14,0	19	17	15,4	8,1	0,5

3.3 ЗБІР НАВАНТАЖЕННЯ

Збір навантаження на 1 м² перекриття наведено в табл. 2.2 (Розділ 2).

Повне розрахункове навантаження на 1 м² плити перекриття

$$q=g+v=7,3+2,83=10,1 \text{ кН/м}^2$$

Збір навантаження на 1 м² покриття наведено в табл. 3.2.

№	Вид навантаження	Характеристичне навант. кН/м ²	Коеф.надійності за навант. γ_m	Розрахункове навант. кН/м ²
1	2	3	4	5
1	Покрівельний килим – 10 мм	0,12	1,2	0,14
2	Асфальтова стяжка – 40мм	0,82	1,3	1,07
3	Цементно-піщана стяжка – 20мм	0,49	1,3	0,63
4	Плити ПСБ-С – 300 мм	0,10	1,2	0,12
5	Євроруберойд – 5мм	0,03	1,2	0,04
6	Цементно піщана-стяжка – 30мм	0,53	1,30	0,69
7	Керамзитобетон 50÷300 мм	2,94	1,3	3,83
8	Залізобетонна плита покриття – 200мм	4,41	1,10	4,86
9	Тимчасове снігове навантаження [3]	1,58	1,14	1,80
	Разом	11,02		13,18
	Разом з урахуванням $\gamma_n=1,0$		1,0	13,18

Навантаження від стін:

- зовнішні стіни:

$$g_{ст}^3 = \rho_{ц.к.} \cdot H_{ц.к.} \cdot t_{т.к.} = 19 \cdot 43 \cdot 0,64 = 522,88 \text{ кН/мпог}$$

- внутрішні стіни:

$$g_{ст}^B = \rho_{ц.к.} \cdot H_{ц.к.} \cdot t_{т.к.} = 19 \cdot 43 \cdot 0,38 = 310,46 \text{ кН/мпог}$$

Навантаження на фундамент від усієї будівлі:

- від зовнішніх стін:

$$P_{зовн.ст.} = g_{ст}^3 \cdot l_{зовн.ст.} \cdot (n_{пов.} \cdot g_{пер} + g_{покр}) \cdot A = 522,88 \cdot 153,92 + (12 \cdot 10,1 + 13,18) \times \\ \times 3,71 \cdot 153,92 = 137218,46 \text{ кН}$$

- від внутрішніх стін:

$$P_{вн.ст.} = g_{ст}^B \cdot l_{вн.ст.} \cdot (n_{пов.} \cdot g_{пер} + g_{покр}) \cdot A = 310,46 \cdot 128,18 + (12 \cdot 10,1 + 13,18) \times \times 2,36 \cdot 88,18 = \\ 48465,71 \text{ кН}$$

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
							25
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

Загальне навантаження від будівлі на фундамент:

$$\sum P = P_{\text{зовн.ст.}} \cdot P_{\text{вн.ст.}} = 137218,46 + 48465,71 = 185684,17 \text{ кН}$$

Загальне розрахункове навантаження 1 м/пог стін:

$$P_{\text{зовн.ст.}} = 137218,46 / 153,92 = 891,49 \text{ кН/мпог};$$

$$P_{\text{вн.ст.}} = 48465,71 / 88,18 = 549,62 \text{ кН/мпог};$$

3.4 ПРОЕКТУВАННЯ БУРОІН'ЄКЦІЙНИХ ПАЛІ

Прийнято буроін'єкційні палі $\varnothing 620$ мм, довжиною 10 м. Ростверк – стрічковий 600 мм.

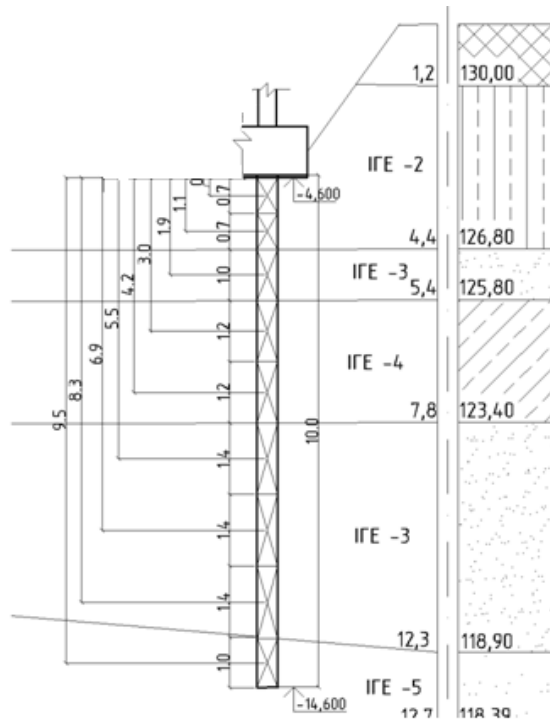


Рис. 3.1 – Розрахункова схема для визначення несучої здатності палі

Таблиця 3.2 – До розрахунку несучої здатності палі

Шар ґрунту	№ ділянки	f_i , кПа	h_i , м	γ_{cf}	$\gamma_{cf} h_i f_i$
1	2	3	4	5	6
ІГЕ-2	1	0,75	0,7	0,8	0,4
	2	2	0,7	0,8	1,1
ІГЕ-3	3	29	1,0	0,8	29
ІГЕ-4	4	14	1,2	0,8	13,4
	5	15,8	1,2	0,8	15,2
ІГЕ-3	6	41	1,4	0,8	45,9
	7	43	1,4	0,8	60,2
	8	45	1,4	0,8	63
ІГЕ-5	9	45,5	1,0	0,8	45,5
					273,8

$$F_d = N = \gamma_C (\gamma_{CR} RA + u \sum \gamma_{cfi} h_i f_i)$$

де, $\gamma_C = 1$; $\gamma_{CR} = 1$; $R = 1200$ кПа, $\gamma_{cf} = 0,8$, $A = 0,3 \text{ м}^2$, $u = 1,95 \text{ м}$

$$F_d = N = 1(1 \cdot 1200 \cdot 0,3 + 1,95 \cdot 273,8) = 993,9 \text{ кН}$$

Мінімально допустимий крок паль:

$$l_{p,min} = 1 + d = 1 + 0,62 = 1,62 \text{ м}$$

Розрахунковий крок паль під внутрішню стіну:

$$N = \frac{F_d}{\gamma_k} = \frac{993,9}{1,4} = 769,92 \text{ кН}$$

$$L_1 = \frac{N}{N_I} = \frac{769,92}{994,09} = 0,83 \text{ м} < l_{p,min} = 1,62 \text{ м}$$

Необхідно влаштувати палі в шаховому порядку. Тоді відстань між палями буде в 2 рази більшою, тобто $2L_1 = 0,83 \cdot 2 = 1,66 \text{ м}$, приймаємо $1,62 \text{ м}$. Відстань між палями по діагоналі – $l_{p,min} = 1,62 \text{ м}$. Тоді відстань між осями палевих рядів:

$$L_2 = \sqrt{(l_{p,min})^2 - \left(\frac{L_1}{2}\right)^2} = \sqrt{2,60 - 0,67} = 1,38 \text{ м}$$

Розрахунковий крок паль під зовнішню стіну:

$$L_1 = \frac{N}{N_I} = \frac{769,92}{473,69} = 1,64 \text{ м} > l_{p,min} = 1,62 \text{ м}$$

Палі влаштовуються в один ряд з кроком не менше $l_{p,min} = 1,62$

Ширина ростверку:

-для внутрішніх стін:

$$b = L_{min} + a + 0,1 = 1,62 + 0,62 + 0,1 = 2,3 \text{ м}$$

-для зовнішніх стін:

$$b = a + 2 \times 0,1 = 0,62 + 0,2 = 1,0 \text{ м}$$

3.5 РОЗРАХУНОК ОСІДАННЯ ОСНОВИ ПАЛЬОВОГО ФУНДАМЕНТУ

Побудова умовного масиву фундаменту:

Середній кут внутрішнього тертя:

$$\varphi_{II,mt} = \frac{\sum \varphi_{II} \cdot h_i}{\sum h_i} = \frac{20 \cdot 1,3 + 1 \cdot 35 + 2,5 \cdot 23 + 4,2 \cdot 35 + 1 \cdot 34}{10} = 29,95 \text{ град}$$

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
							27
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

Умовна ширина фундаменту:

$$b_y = x + 2l_p \cdot \operatorname{tg}(\varphi_{II}/4) = 1,38 + 2 \cdot 10 \operatorname{tg}(29,95/4) = 3,74 \text{ м}$$

Повне навантаження на підшві фундаменту:

- вага ростверку:

$$G_r^{II} = 2,3 \cdot 0,6 \cdot 25 = 34,5 \text{ кН/мпог}$$

- вага палі:

$$G_p^{II} = \pi R^2 H \cdot \rho = 3,14 \cdot 0,31^2 \cdot 10 \cdot 2,5 = 7,54 \text{ кН}$$

- вага ґрунту в межах умовного фундаменту:

$$G_S^{II} = \sum \gamma_i h_i b_y = 1,47 \cdot 1,4 \cdot 3,74 + 1,64 \cdot 1 \cdot 3,74 + 1,64 \cdot 2,4 \cdot 3,74 + \\ + 1,64 \cdot 4,2 \cdot 3,74 + 1,67 \cdot 1 \cdot 3,74 = 60,56 \text{ кН}$$

Повне навантаження:

$$\Sigma N^{II} = 891,49 + 34,5 + 7,54 + 60,56 = 994,09 \text{ кН}$$

Тиск на підшві фундаменту:

$$p = \sigma_{mt} = \frac{\Sigma N^{II}}{A_y} = \frac{994,09}{3,74 \cdot 1} = 265,8 \text{ кН/м}^2$$

Визначення товщини елементарних шарів:

$$h_i = 0,2 \cdot b_y = 0,21 \cdot 3,74 = 0,8 \text{ м}$$

Визначаємо тиск від власної ваги ґрунту в характерних точках:

- на підшві першого шару:

$$\sigma_{zg.01} = \gamma_1 \cdot h_1 = 14,42 \cdot 1,4 = 20,18 \text{ кПа};$$

- на підшві другого шару:

$$\sigma_{zg.02} = \sigma_{zg.01} + \gamma_2 \cdot h_2 = 20,18 + 16,08 \cdot 1 = 36,26 \text{ кПа};$$

- на підшві третього шару:

$$\sigma_{zg.03} = \sigma_{zg.02} + \gamma_3 \cdot h_3 = 36,26 + 16,08 \cdot 2,4 = 74,85 \text{ кПа};$$

- на підшві четвертого шару:

$$\sigma_{zg.04} = \sigma_{zg.03} + \gamma_4 \cdot h_4 = 74,85 + 16,08 \cdot 4,2 = 142,38 \text{ кПа}$$

- на рівні підшви фундаменту:

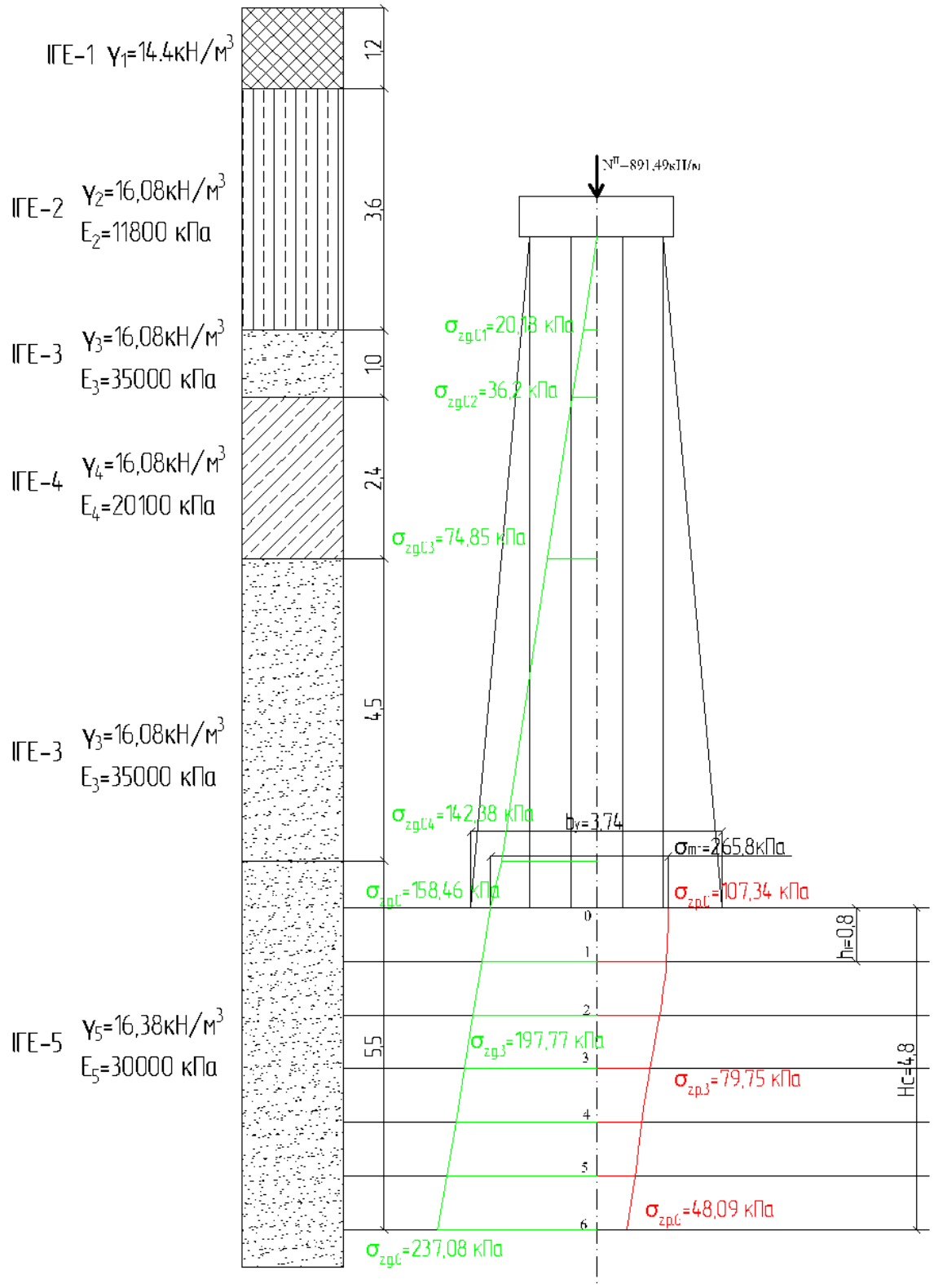
$$\sigma_{zg.0} = \sigma_{zg.04} + \gamma_5 \cdot h_5 = 142,38 + 16,08 \cdot 1,0 = 158,46 \text{ кПа};$$

Додаткове напруження на підшві фундаменту:

$$\sigma_{zp.0} = P - \sigma_{zg.0} = 265,8 - 158,46 = 107,34 \text{ кПа};$$

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
							28
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

Схема до визначення осідання польового фундаменту під внутрішню стіну наведено на рис. 3.2.



Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»

Таблиця розрахунку осідання основи палі:

$N_{\text{точки}}$	Глибина точки $Z, \text{м}$	$\zeta, \text{м}$	α	$\sigma_{zg}, \text{кПа}$	$\sigma_{zp} = \sigma_{z0} \times \alpha, \text{кПа}$	$\sigma_{zp.сep}, \text{кПа}$	$E_i, \text{кПа}$	$h_i, \text{см}$	Осідання шару $S_i, \text{см}$
0	0,00	0,0	1,000	158,46	107,34	106,11	30000	80	0,23
1	0,80	0,4	0,977	171,56	104,87	99,40		80	0,21
2	1,60	0,9	0,875	184,67	93,92	86,84		80	0,19
3	2,40	1,3	0,743	197,77	79,75	73,85		80	0,16
4	3,20	1,7	0,633	210,88	67,95	62,58		80	0,13
5	4,00	2,1	0,533	223,98	57,21	52,65		80	0,11
6	4,80	2,6	0,448	237,08	48,09	45,35		80	0,10

$$0,2 \cdot \sigma_{zg.6} = 0,2 \cdot 237,08 = 47,41 \text{ кПа} \approx \sigma_{zp.6} = 48,09 \text{ кПа} - \text{межа}$$

стисливої зони на глибині 4,8м

$S = \sum S_i = 1,12 \text{ см} < S_u = 10 \text{ см} - \text{умова виконується. Отже,}$
палі запроектовано вірно, осідання не перевищують нормативні значення

**ТЕХНОЛОГІЯ І ОРГАНІЗАЦІЯ
БУДІВНИЦТВА**

Консультант Махиня О.М. / _____ /

Здобувач Харчук С.А. / _____ /

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
							31
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

Технологічна карта №1

«Влаштування монолітного залізобетонного перекриття»

1. Область Застосування технологічної карти:

Технологічна карта розроблена для процесу зведення монолітних залізобетонних плит перекриття типового поверху. Карта охоплює етапи влаштування опалубки, армування, вкладання бетонної суміші, догляду за бетоном та демонтажу опалубки.

Плити перекриття мають суцільну товщину 200 мм, армування виконується подвійною арматурою. Захисний шар має товщину 20 мм. Використовується бетон класу С 20/25 та арматура А500С.

2. Організація та технологія будівельного процесу:

Процес виконується комплектом машин за основною схемою "кран-бетононасос". Баштовий кран "КБк-250" використовується для подачі арматури та опалубки, а бетонна суміш подається бетононасосом. Доставка бетонної суміші здійснюється за допомогою автобетонозмішувачів СБ-159 на відстань 20 км.

Роботи виконуються комплексною бригадою в дві зміни. Монолітне перекриття має товщину 200 мм. Опори нерозрізних плит перекриття встановлюються на несучі цегляні стіни, а в прольотах - на монолітні залізобетонні пілони. Висота типового поверху становить 3,0 метри. У технологічній карті розглядаються склад та послідовність робіт, які включають:

Підготовчі роботи

Перед початком робіт необхідно виконати підготовчі заходи, які включають наступне:

- 1) Завершити будівництво пілонів, забезпечивши їх міцність для прийняття навантаження до моменту демонтажу опалубки перекриття.
- 2) Прибрати оснащення та невикористані будівельні матеріали з приміщень, де будуть проводитися роботи зі зведення монолітних перекриттів.
- 3) Очистити основу, на якій будуть встановлюватися стояки опалубки перекриття, від сміття.

Опалубні роботи:

Проведення опалубних робіт включає наступні етапи:

- 1) Транспортування опалубки до зони монтажу.
- 2) Розмітка основи для встановлення основних стояків з використанням триніг та унівилоч.
- 3) Встановлення основних стояків та виконання в'язей зі стійками.
- 4) Монтаж поздовжніх та поперечних балок.
- 5) Оброблення торців фанери за допомогою антиадгезійної змазки.
- 6) Влаштування та закріплення палуби з фанери.
- 7) Монтаж проміжних стояків у прольотах між основними стояками.
- 8) Установка бокових опалубок плити перекриття.
- 9) Оброблення палуби за допомогою антиадгезійної змазки.

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
							32
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

Монтаж опалубки:

- 1) Проведення розмітки основи для встановлення основних стояків та транспортування елементів опалубки до зони монтажу за допомогою вертикального або горизонтального транспорту.
- 2) Встановлення основних стояків шляхом збірки та закріплення підтримуючих елементів опалубки.
- 3) Встановлення унівилків в стійки, які закріплюються в триногу на місці установки.
- 4) Забезпечення опалубки додатковим проєктним зазором у 20-30 мм.
- 5) Монтаж поздовжніх балок та влаштування вертикальних в'язей за допомогою монтажних штанг.
- 6) З'єднання поздовжньої балки з унівилкою.
- 7) Монтаж поперечних балок за допомогою монтажних штанг.
- 8) Розкладка листів фанери.
- 9) Встановлення захисних огорожувальних конструкцій.

Використані елементи опалубки від фірми "РЕРІ":

Щити; Кутові елементи; Добори; Опалубні замки "РЕРІ"; Напрямні опори; Підкоси.

Арматурні роботи:

Перед початком робіт необхідно:

- 1) Завершити монтаж опалубки та перекриття, забезпечивши жорстку фіксацію опалубки та її структурну стабільність.
- 2) Встановити інвентарні драбини для підйому на опалубку перекриття та перевірити надійність огорожі по периметру опалубки перекриття.

Початок робіт:

- 1) Транспортування арматурних виробів, фіксаторів, закладних деталей, термовкладишів та ПВХ-трубок до зони укладання.
- 2) Влаштування розмітки основи з використанням напрямних арматурних стержнів для нижньої сітки.
- 3) Укладання нижньої сітки з окремих арматурних стержнів зі з'єднанням стиків дротом.
- 4) Встановлення дистанційних прокладок-фіксаторів для захисного шару.
- 5) Розміщення підсилюючих стержнів для нижньої сітки біля отворів у плиті та місць найбільших навантажень.
- 6) Створення відсіку для утворення робочого шва.

Технологія влаштування:

- 1) Для перевезення арматурних виробів до зони укладання використовуються кранові механізми.
- 2) Щоб уникнути перевищення допустимих навантажень на опалубку від арматурних виробів, арматуру подають невеликими пачками (не більше 2 тонн), зберігаючи відстань не менше 1 між пачками.
- 3) Встановлення та закріплення пристроїв для утворення отворів, закладних деталей, термовкладишів та технологічного шва.
- 4) Кріплення сітки-рабиці з дрібним осередком (не більше 1010 мм) під нижню арматурну сітку вздовж технологічного шва.
- 5) Укладання та закріплення дошки, товщина якої відповідає товщині захисного шару нижньої арматури.

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
							33
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

Влаштування підтримуючих каркасів із закріпленням їх до нижньої сітки виконується за наступною технологією:

- 1) Проводиться розмітка основи з використанням напрямних стержнів арматури верхньої сітки.
- 2) Встановлюється верхня сітка, складена з окремих арматурних стержнів, які зв'язуються дротом.
- 3) Укладаються закладні деталі, термовкладиші та канали під електрику.
- 4) Розміщуються стержні підсилення верхньої сітки арматури біля отворів у плиті та в місцях, де виникають найбільші зусилля.
- 5) Виконується влаштування технологічного шва.
- 6) Розміщуються дошки-обмежувачі для формування верхнього і нижнього захисного шару на верхній і нижній поверхні технологічного шва.

Бетонні роботи

До початку бетонних робіт необхідно дотримуватися наступних кроків:

- 1) Завершити роботи з встановлення арматури, забезпечивши її жорстке закріплення для збереження проектного положення під час бетонування.
- 2) Подачу бетонної суміші в зону вкладання здійснюють за допомогою бетононасоса, використовуючи конкретну модель, відповідну характеристикам даного об'єкту (у даному випадку - CAR P4.65).

Процес бетонних робіт включає наступні етапи:

- 1) Приймання бетонної суміші у бункер.
- 2) подача бетонної суміші в зону бетонування.
- 3) Укладка бетонної суміші з ущільненням за допомогою глибинних вібраторів.
- 4) Вирівнювання бетонної суміші по відміткам за допомогою маяків.
- 5) Загладжування поверхні бетонної суміші.
- 6) Очищення приймального бункера, інструментів та оснащення.

Технологія влаштування бетону передбачає використання бетонної суміші марки С20/25 з усадкою конуса 16-18 мм (P4).

Бетонна суміш надходить у приймальний бункер бетононасоса безпосередньо з транспортного бетонозмішувача.

Порційно бетонна суміш подається бетонозмішувальною стрілою до місця укладання.

Укладання та ущільнення здійснюються з використанням глибинних вібраторів з кроком перестановки 300 мм.

Ущільнення вважається завершеним, коли припиняється осадка бетонної суміші та виходять бульбашки повітря.

Далі здійснюється загладжування поверхні забетонованої конструкції за допомогою гладилок.

Розпалублювальні роботи

Прийняття рішення про розпалубку конструкції здійснюється виробником робіт на основі висновку будівельної лабораторії щодо міцності бетону конструкції.

Для цього проводяться випробування контрольних зразків кубів, які зберігаються в природних та нормальних умовах, а також застосовуються методи неруйнівного контролю міцності бетону, наприклад, за допомогою приладу ІПС-Мг-4 або молотком Кашкарова, розміщуються плити перекриття на ретельно підготовлених ділянках.

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
							34
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

Після цього, процес знімання опалубки проводиться після досягнення бетоном 70% запроектованої міцності. У такому випадку, на верхній межі перекриття встановлюється один рівень опорних стовпів. При досягненні 50% запроектованої міцності бетону під час знімання опалубки, встановлюються два рівні опорних стовпів.

Початок виконання робіт включає наступні етапи:

- 1) демонтаж і зберігання проміжних стояків, опускання настилу на головних стійках,
- 2) перевертання поперечних балок,
- 3) демонтаж і зберігання щитів з фанери,
- 4) демонтаж і зберігання поперечних балок,
- 5) демонтаж і зберігання основних стояків і триніг,
- 6) транспортування елементів опалубки,
- 7) очищення елементів опалубки від залишків бетону та встановлення стояків для переобпирання.

3) Вимоги до якості виконання робіт:

- 1) Операційний контроль проводиться під час виконання технологічних операцій для виявлення дефектів та прийняття заходів щодо їх усунення. Основним документом для операційного контролю є ДБН В.1.2-14:2018 "Несучі та огорожувальні конструкції".
 - 2) Контроль якості виконання робіт з улаштування монолітної залізобетонної плити перекриття здійснюється виконробом або майстром за участю будівельної лабораторії.
 - 3) Виробничий контроль якості робіт повинен включати вхідний контроль робочої документації, будівельних матеріалів і поставлених виробів, операційний контроль під час виконання технологічних операцій та оцінку відповідності виконаних робіт (акт прихованих робіт, акт приймання).
 - 4) Кожна партія арматурної сталі повинна мати сертифікат, в якому зазначаються найменування заводу-постачальника, дата і номер замовлення, діаметр і марка сталі, час і результат проведених випробувань, маса партії та номер стандарту. Кожен пакет, бухта або пучок арматурної сталі повинні мати металеву бірку від заводу постачальника.
 - 5) Прийняття арматурної сталі, закладних деталей та анкерів, що надходять на будівництво, передбачає зовнішній огляд і виміри. Якщо дані супровідних документів і результати контрольних випробувань не відповідають вимогам проекту, партія арматурної сталі не приймається для використання на виробництві.
 - 6) При вхідному контролі необхідно враховувати клас (марку) бетону за міцністю на стиск, який повинен відповідати робочим кресленням.
- Інвентарна опалубка виготовляється на спеціалізованому підприємстві і постачається у комплекті з елементами кріплення та з'єднання. Виробник повинен надати паспорт з інструкцією по експлуатації, в якому зазначаються найменування та адреса виробника, номер і дата видачі паспорта, номенклатура і кількість елементів опалубки, дата виготовлення опалубки, гарантійне зобов'язання та відомість запасних частин.
- 7) Матеріали опалубок повинні відповідати відповідним стандартам, а комплект опалубки має бути супроводжений сертифікатом.
 - 8) Результати вхідного контролю повинні бути документально зафіксовані.

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
							35
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

Таблиця 1
Контроль якості при виконанні опалубки

Параметр	Величина параметру	Контроль (метод, об'єм, вид реєстрації)
1. Точність виготовлення інвентарної опалубки :	По робочих кресленнях та технічним умовам — не нижче $H14; h14;$ $\pm IT 14$ по ГОСТ25346—822	Технічний огляд, реєстраційний
2. Рівень дефектності	По технічним умовам	
3. Точність установки інвентарної опалубки.	Не більш 1,5% при нормальному рівні контролю $\pm IT 16$ по ГОСТ25346—822 і ГОСТ 25347—82	Вимірний по ГОСТ 18242—72
4. Оборотність опалубки	Визначається проектом	
5. Прогин зібраної опалубки: прогонових конструкцій поверхонь	1/500 прольоту	вимірний, усіх елементів, журнал робіт
6. Мінімальна міцність бетону ненавантажених монолітних конструкцій при розпалубці поверхонь: Плит перекриття більше 6м	80% R ₂₈	Вимірний по ГОСТ 10180—78, ГОСТ 18105—86, журнал робіт

Таблиця 2
Контроль якості влаштуванні арматурних конструкцій

Параметр	Величина параметру, мм	Контроль (метод, об'єм, вид реєстрації)
1. Відхилення у відстанях між окремо встановленими робочими стержнями для: плит	± 10 ± 20	Технічний огляд усіх елементів, журнал робіт
2. Відхилення у відстанях між рядами арматури для: плит та балок товщиною до 1м.	± 10	Те ж
3. Відхилення від проектної товщини захисного шару бетону не повинно перевищувати: при товщині захисного шару більш 20мм та лінійних розмірах поперечного перерізу конструкцій, мм: 200 мм	+10; -5	Те ж

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
							36
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

Таблиця 3
Контроль якості при виконанні бетонних робіт

Параметр	Величина параметру, мм	Контроль (метод, об'єм, вид реєстрації)
1. Міцність поверхонь бетонних основ при очистці від цементної плівки: водною і повітряною струєю механічною металевою щіткою	Не менш, МПа: 0,3 1,5	Вимірний по ГОСТ 10180—78, ГОСТ 18105—86, ГОСТ 22690.0—77, журнал Робіт
2. Висота вільного скидання бетонної суміші в опалубку конструкцій: Плит з подвійним армуванням.	Не більш, м: 1,0	
3. Товщина шарів бетонної суміші: при ущільненні суміші ручними глибинними вібраторами	Не більш 1,25 довжини робочої частини вібратора	Вимірний, 2 рази в зміну, журнал робіт

4) Вибір механізмів, машин та потреба в технічних та матеріальних ресурсах

Вибір крану

Дана висотна будівля має розміри 54,53 x 18,32 м в плані, максимальна висота бетонування плит перекриттів - 36 м. Перевіряється відповідність крана з точки зору вантажно-висотних характеристик. Блок опалубки виступає як найбільше навантаження для бетонування плит перекриттів.

Визначення монтажної маси блоку опалубки:

$$G_m = G_{op} + g_0 = 1.5 + 0.54 = 2,04 \text{ т}$$

Висота підйому гаку крана становить:

$$H_{\text{потр. гака}} = 36 + 0,5 + 2 + 2 = 40,5$$

$$L_{m, \text{min}} = 44,5 \text{ м}$$

Вибір машин і механізмів для доставки і укладання бетонної суміші.

Визначення інтенсивності виконання технологічного процесу зведення монолітних конструкцій:

$$I = \frac{V}{T \times A} = \frac{179,6}{11 \times 2} = 8,163 \text{ (куб. м/змін)}$$

де V = 179,6 м³ – об'єм (бетонної суміші) робіт по головному (основному) підпроцесу;

T = 11 дн – задані терміни виконання процесу.;

A = 2 - к-ть робочих змін в добі.

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
							37
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

Інтенсивність укладання бетонної суміші (куб. м/ година):

$$I_0 = K_H \cdot \frac{I}{t_{CM}} \cdot \frac{100\%}{\theta_0} = 1,3 \cdot \frac{8,163}{8} \cdot \frac{100\%}{40} = 3,316 \text{ (м}^3\text{/час)}$$

де $K_H = 1,3$ – коефіцієнт нерівномірності подачі і укладання бетонної суміші;

t_{CM} – тривалість робочої зміни. Приймається $t_{CM} = 8$ годин;

θ_0 - частка витрат праці на виконання головного (основного) процесу в загальній трудомісткості технологічного процесу.

Визначення потрібної кількості основних машин:

Потрібна кількість машин для укладання бетонної суміші визначається по формулі:

$$N = I_0 / P_{ч} * K_B = 3,316 / 60 * 0,9 = 0,0614 = 1 \text{ машина}$$

де $P_{ч}$ – годинна продуктивність бетононасоса при укладанні бетонної суміші (м³/год).

$K_B = 0,9$ – коефіцієнт використання машин за часом. Обираємо

бетононасос CAR P4.65 з подачою 60 м³/год.

Вибір машин для доставки бетонної суміші на об'єкт:

Залежно від дальності доставки (LTP), рухливості бетонної суміші (OK) та типу доріг, встановлюється оптимальний режим доставки суміші та обирається відповідний автобетонозмішувач.

Вибір типу транспорту залежить від ємності приймальних бункерів та умов для укладання бетонної суміші.

Для визначення тривалості укладання бетонної суміші, яка доставляється на об'єкт за допомогою однієї транспортної машини з об'ємом виходу (VTP), здійснюється відповідний розрахунок:

$$t_y = \frac{V_{mp}}{P_{ч} \cdot K_g} = \frac{5}{9 \cdot 0,9} = 0,62 \text{ години.}$$

Потім визначається тривалість доставки бетонної суміші на об'єкт з умов тривалості захоплення цементу (t_{CX}), ч

$$t_d^1 = t_{CX} - t_{п} - t_p = 2 - 0,15 - 0,62 = 1,23 \text{ години.}$$

де t_{CX} – терміни захоплення цементу, ч ;

$t_{п}$, t_p – тривалість вантаження і розвантаження транспорту. Приймається рівною $t_{п} = 0,1, 0,2$ години, $t_p = 0,1$ години, для бетононасосів $t_p = t_y$.

Розраховується тривалість доставки бетонної суміші транспортом з умови дальності доставки ($L_{TP}=20$ км) і середньої транспортної швидкості руху ($V_{CP}=25$ км/ч):

$$t_0^2 = L_{TP} / V_{CP} = 20/25 = 0,8 \text{ години.}$$

$t_0^2 < t_d^1 = 0,8 < 1,23$ – умова виконується.

Визначення потреби кількості транспортних машин і побудова почасового графіка доставки і укладання бетонної суміші:

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
							38
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

Необхідну кількість транспортних машин визначають по формулі:

$$N = \frac{P_0 \times t_{TP}}{V_{TP} \times K_B} + 1 = \frac{8,1 \cdot 3,56}{9 \cdot 0,9} + 1 = 3,56 + 1 = 5 \text{ машин.}$$

де P_0 – експлуатаційна середньогодинна продуктивність комплексу машин, куб. м/год;

t_{TP} – тривалість робочого циклу транспорту, год;

V_{TP} – об'єм готового замісу, м³

K_B – коефіцієнт використання транспорту за часом. Виходячи з умови експлуатації комплексу механізмів, приймають 0,85-0,92.

Тривалість робочого циклу транспорту визначається по формулі:

$$t_{TP} = t_{tr} + 2 \frac{L_{TP}}{V_{CP}} + t_p = 0,15 + 2 \frac{20}{25} + 0,62 = 3,56 \text{ години.}$$

де t_{tr} – тривалість розвантаження бетонної суміші. Вибирається залежно від схеми механізації процесу укладання бетонної суміші: для схеми «бетононасос» або «автобетононасос» $t_{tr} = t_y$.

Обираємо автобетонозмішувач СБ-130 з місткістю 9 м³.

Вибір механізми для ущільнення бетонної суміші.

У плитах для ущільнення бетонної суміші використовуються вібратори, які обираються відповідно до довжини робочої частини та товщини шару бетону, що укладається, при пошаровому укладанні згідно наступного розрахунку:

$$h_B \geq 1,25h_{CL} \text{ де}$$

h_B – довжина робочої частини вібратора, м;

$h_{CL} = 0,2\text{м}$ – товщина шару бетону, що укладається. Кількість

потрібних вібраторів визначається по формулі:

$$N_B = \frac{P_0}{P_B} = \frac{62}{13,6} = 4,55 = 5 \text{ вібратори.}$$

де P_B – продуктивність вібратора; м³/год;

$$P_B = 60h_B R \pi = 60 \cdot 0,5 \cdot 0,38^2 \cdot 3,14 = 13,6 \text{ м}^3/\text{год}$$

Обираємо вібратор ІВ-56.

Таблиця 4 . Калькуляція трудових витрат

Калькуляція трудових витрат														
№ п/п	Обґрунтування (виробнича норма)	Назва робіт	Одиниця за виробничою нормою	Норма часу на одиницю		Обсяг робіт	Трудомісткість (нормативна)		Трудомісткість (прийнята)		Тривалість, дн.	Кількість зміни	Склад ланки	
				Люд. Год.	Маш. Год.		Люд. Год.	Маш. Год.	норма	прийнята				
1	Е4-1-34	Вст. Мет.оп	м ²	0.45	-	898	45		48	-	5	2	Тесляр 3,4 р.(2чол)	6

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА		Лист
						здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»		39
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата			

Продовження таблиць «калькуляція трудових витрат»

2	E4-1-46	Установка та в'язання арматури окремими стержнями	Т	14	-	21,15	44	48	-	5	2	Арматури 4р-1 2р-1	6
3	E4-1-49	Укладання бетоної суміші	М ³	0,81	-	179,6	18,2	16	-	2	2	Бетонування машиніст 4р-1 2р-1	3
4	E4-1-34	Розбирання металевих опалубки	М ²	0,26	-	898	5,84	8		2	2	Плогник 3 разр- 1чол 2 разр- 1чол	6

Таблиця 5. Техніко-економічні показники.

№ п/п	Найменування	Одиниці виміру	Показники	
			Нормативні	Проектні
1	Обсяг робіт	м ³	179,6	179,6
2	Тривалість робіт	дні	14	14
3	Трудоємність	л*дн	113,04	112
4	Виробіток на 1 робітника	м ³ /л*дн.	1,59	1,6
5	Питома трудоємність	л*дн./м ³	0,63	0,624

Потреба в матеріально-технічних ресурсах

Таблиця 6. Відомість потреб машин, механізмів та устаткування

Для визначення потреби в машинах, обладнанні і механізмах, наведених у цій таблиці, необхідно враховувати характер виконуваних робіт та їх технічні вимоги:

№ п/п	Найменування	Тип, марка	Технічні характеристики	Призначення	Кількість
1	Кран баштовий	КБк-250	Вантажопідйомність 10/5 т	Подача арматури і опалубки	1
2	Бетононасос	CAR P4.65	Тиск P = 70 Бар	Подача бетону у місця бетонування	1
3	Автобетонозмішувач	СБ-130	Об'єм Q= 9 м ³	Доставка бетону на буд.територію	5
4	Вібратор глибинний	ІВ-56	P = 0,8 кВт	Ущільнення бетону	5
5	Бетоновод	Continental	Діаметр D= 125 мм. Матеріал: гума+ сталь (Італія)	Для транспортування бетону на ділянку	3
6	Грузопасажитський підйомник	МПП-1000-110	Грузопідйомність 1000 кг	Підйом робочих та матеріалів	1

Для визначення потреби у технологічному оснащенні, інструментах, інвентарі і пристроях необхідно враховувати дані, наведені у таблиці №7.

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
							40
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

Таблиця 7. Відомість потреби в оснащенні, інструменті, інвентарі і пристроях

№	Найменування	Марка	Технічні характеристики	Призначення	К -ть
1	Строп чотирьох гільзовий	4СК-6.3	Вантажопідйомність – 6.3 т	Підйом та подача до місця роботи арматури і опалубки	1
2	Строп двох гільзовий	2СК-1.1	Вантажопідйомність – 1,1 т	Підйом та подача до місця роботи оснащення	2
3	Лом монтажний	ГОСТ 1405-72	Вага = 1,5 кг	Вирівнювання арматурних стержнів та каркасів	1
4	Метр складний мет	ГОСТ 7253-54	Довжина 5 м	Вимірювання довжини	1
5	Молоток слюсарний	ГОСТ 2310-77	Вага = 0,5 кг	Зачистка поверхні стержнів та форм	1
6	Відвіс будівельний	ГОСТ 7253-54	Вага – 0,4кг	Перевірка вертикальності	1
7	Гладилка	ГБК1	Ширина – 0,5м	Згладжування поверхні бетону	2
8	Закрутки	ЗВА-1А ЗВА-1Б ТУ 67399-82	Діаметр стержневої арматури не більше 25мм	Скручування в'язальним дротом стержнів арматури між собою	10
9	Плоскогубці комбіновані	ГОСТ 5547- 93	Маса 0,2 кг	Розкручування та перекушування дроту	1
10	Рівень будівельний	УС2-300 ГОСТ 9416-83	Довжина 300 мм	Перевірка горизонтальних та вертикальних поверхонь	1
11	Штанген циркуль	ШТ-1-125 ГОСТ 166-89*	До 150 мм	Перевірка діаметру дроту	1
12	Каска будівельна	ГОСТ 12.04.087-84		Засіб для захисту голови	25
13	Рукавиці	Тип Т ГОСТ 12.4.010-75*		Засіб для захисту рук	25 пар
14	Чоботи гумові	ГОСТ 12.4.011-89		Засіб для захисту ніг	25 пар
15	Нівелір	НВЗ		Прилад для вимірювання	1
16	Теодоліт	Т2		Прилад для вимірювання	1

Таблиця 8**Відомість потреба в матеріалах, виробих і конструкціях. Вимірювач кінцевої продукції – 1 плита**

У цій таблиці представлена інформація щодо потреби в основних матеріалах, виробих і конструкціях для пристрою фундаментної плити.

№	Найменування	Од. вим - іру	Вихідні дані				Потреба
			Обґрунтування норми витрати	Одиниця виміру	Об'єм робіт	Норма витрат	
1	Арматурні стержні	т	Е6-62-1	За проектом	За проектом	За проектом	2000
2	Бетонна суміш	м	Е6-1.17	100 м ³	1,796	108	185
3	Дріг сталевий об'язувальний	т	Е6-55.6	Т	0,0180	0,006	0,00009
4	Опалубочна система	м	Робочий проект	М (периметр плити)	10	Шт. в щиті	112

5) Заходи щодо техніки екологічної і пожежної безпеки та охорони праці

1) Виконання робіт з монтажу монолітної залізобетонної плити перекриття повинно відповідати вимогам стандарту ДБН А.3.2-2-2016 "Охорона праці і промислова безпека у будівництві".

2) Робітники, які займаються проведенням робіт, повинні мати відповідні сертифікати на виконання конкретних видів робіт та пройти навчання з питань безпеки праці, відповідно до вимог ДБН А.3.2-2-2016 "Охорона праці і промислова безпека у будівництві".

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
							41
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

- 3) Допуск робітників до виконання робіт дозволяється тільки після їх ознайомлення з технічною карткою та, при необхідності, з вимогами, викладеними в наряді-допуску на особливо небезпечні роботи.
- 4) Забезпечення електробезпеки на будівельному майданчику повинно відповідати вимогам стандарту ДБН А.3.2-2-2016 "Охорона праці і промислова безпека у будівництві".
- 5) Відповідальні особи, які займаються технічним обслуговуванням будівельних машин, повинні забезпечувати виконання їх технічного обслуговування та ремонту відповідно до вимог експлуатаційних документів заводу-виробника. Для операторів вантажопідіймальних машин встановлюються додаткові вимоги з питань безпеки.
- 6) Піднімання вантажів або монтаж елементів повинні відбуватися плавно, без ривків, гойдання і обертання. Піднімання вантажів або конструкцій повинно проводитися у два етапи: спочатку на висоту 20-30 см, а потім після перевірки надійності стропування здійснювати подальше підйом.
- 7) Забороняється перебування людей та виконання робіт під час підйому або переміщення піднімальних елементів або демонтажу їх до установки в проектне положення і закріплення. Не допускається перебування людей на елементах конструкцій та обладнання під час їх підйому або переміщення.
- 8) Під час перерв у роботі забороняється залишати підняті елементи конструкцій і обладнання на вазі. Роботи на висоті на відкритих місцях допускаються лише за умови, що швидкість вітру не перевищує 15 м/с, відсутність ожеледиці, грози або туману, які обмежують видимість в межах робочого майданчика. Роботи з переміщення та встановлення вертикальних панелей і подібних конструкцій з великою парусністю слід припиняти при швидкості вітру 10 м/с і більше.
- 9) Розбирання опалубки можна проводити (після досягнення заданої міцності бетону) за дозволом виконавця робіт на підставі висновку щодо міцності бетону, виданого фахівцями будівельної лабораторії. При розбиранні опалубки необхідно вживати заходів для запобігання випадковому падінню елементів опалубки, обваленню підтримуючих листів і конструкцій.
- 10) У місцях, де є горючі або легкозаймисті матеріали, куріння повинно бути заборонено, а використання відкритого вогню допускається лише на відстані більше 50 метрів. Не дозволяється накопичувати горючі матеріали (жирні масляні ганчірки, тирса або стружки і пластмасові відходи) на робочих площадках, вони повинні зберігатися в закритих металевих контейнерах у безпечному місці. Протипожежне обладнання має бути у справному стані, завжди готовим до використання. Проходи до устаткування повинні бути завжди вільними і позначеними відповідними знаками.

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
							42
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

Технологічна карта №2

«Влаштування бурюін'єкційних паль для стрічкових фундаментів.»

1. Область Застосування технологічної карти:

Технологічна карта розроблена для процесу влаштування пального поля з бурюін'єкційних паль для стрічкових фундаментів, діаметром 620 мм на глибину 10 м, що спираються на твердий супісок, для будівництва житлового будинку. Карта охоплює етапи буріння свердловини 215-ти, бетонування, армування бурюін'єкційних паль та догляду за бетоном. Для навантажувально-розвантажувальних робіт використовується автомобільний кран КС-3575.

2) Організація та технологія будівельного процесу:

Процес виконується комплектом машин за основною схемою "Бурильна установки - бетононасос-автобетонозмішувач". Бурильна установка «SOILMEC R-225» використовується для буріння свердловини спеціальним шнековим буром з каналом для бетонної суміші, а сама бетонна суміш під тиском доставляється бетононасосом через бетоновод в канал шнеку. Доставка бетонної суміші здійснюється за допомогою автобетонозмішувачів СБ-92 на відстань 20 км. Роботи виконуються комплексною бригадою в дві зміни.

Підготовчі роботи

Перед початком робіт необхідно виконати підготовчі заходи, які включають наступне:

1) Влаштування по периметру котловану шпунтових огорожень для запобігання обвалення ґрунту, та потрапляння ґрунтових вод на майданчик, так як будівництво ведеться в умовах міста. 2) Ґрунт має бути щільним та рівним на дні котловану. 3) Прибрати оснащення та невикористані будівельні матеріали з котловану, де будуть проводитися роботи з влаштування бурюін'єкційних паль. 4) На дні котловану немає бути сторонніх людей, машин та механізмів, які безпосередньо не задіяні в робочий процес.

Бурові роботи:

Проведення робіт по бурінню свердловин включає наступні етапи:

- 1) Розмітка згідно плану проектних позначок буріння свердловин.
- 2) Транспортування до котловану бурильної установки з спеціальним шнеком та всім необхідним обладнанням та інструментами, транспортування бетононасосу з бетоноводами,
- 3) Транспортування бетонної суміші до котловану в автобетонозмішувачі.
- 4) Транспортування та влаштування бетонної плити розміром 0,3*4*6 м для бурової установки біля проектною позначки буріння свердловини, та розміщення на ній автобетонозмішувача.
- 5) Прокачка цементним розчином системи бетоноводів.
- 6) Прокачка бетоном до виходу бетону з нижньої частини шнекової колони.
- 7) Влаштування конусу, що губиться.
- 8) Влаштування бурової колони на проектну позначку.
- 9) Вивірка вертикальності шнеку за допомогою виска.
- 10) Буріння свердловини до проектною позначки.
- 11) Контроль глибини свердловини здійснюється по міткам на шнековій колоні та комп'ютером з спеціальним програмним забезпеченням.

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
							43
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

Бетонування свердловини:

Проведення робі по бетонуванню свердловин включає наступні етапи:

- 1) Заповнення бетоном свердловини з через спеціальний інжекційний канал бурового шнеку до устя свердловини
- 2) Подача бетону бетононасосом.
- 3) Контроль тиску та безперервності бетонування при підйомі шнеку датчиками тиску та комп'ютером .
- 4) Чітко достримуватись:
 - режиму бетонування та підтримання тиску бетону у шенку.
 - постійною швидкістю підйому шнекової колони.
 - з випереджувальною подачею бетону бетононасосом.
- 5) Чистка шнеку від ґрунту.
- 6) Прибирання вибуреного ґрунтку.

Армування свердловини буроін'єкційної палі:

- 1) В'язання необхідної кількості для обсягу робіт за зміну арматурних каркасів , з вертикальних стержнів арматури А500С та обв'язувальної А240 таким чином, щоб їх довжина була більше глибини свердловини на 150мм ,для того щоб були анкери для влаштування ростверку під стрічковий фундамент.
 - 2) Завантаження цих арматурних каркасів на автосамоскид МА3-5516
 - 3) Транспортування пересувного міні майданчику для складання арматурних каркасів до котловану.
 - 4) Транспортування арматурних каркасів до котловану та розвантаження їх на міні майданчик для арматурних каркасів.
 - 5) Підчеплення бурильною установкою арматурного каркасу та приведення його в вертикальне положення з горизонтальною так. Щоб каркас висів над свердловиною на відстані 2 м.
 - 6) Занурення арматурного каркасу у свердловину з бетонною сумішшю автобетонозмішувачем до проектної позначки
 - 7) Занурення у свердловину глибинного вібратора та ущільнення за допомогою нього бетонної суміші.
 - 8) Чистка бетоновода та порожнини шнеку від бетону.
 - 9) Промивання шнеку бетоноводів водою.
 - 10) Формування оголовка палі.
 - 11) Догляд за бетонною сумішшю.
- Надалі цей процес повторюється для кожної нової буроін'єкційної палі на проектних відмітках, які встановлені на будівельному майданчику в котловані.

3) Вимоги до якості виконання робіт:

- 1) Операційний контроль проводиться під час виконання технологічних операцій для виявлення дефектів та прийняття заходів щодо їх усунення. Основним документом для операційного контролю є ДСТУ-Н Б В.2.1-28:2013 «Настанова щодо проведення земляних робіт, влаштування основ та спорудження фундаментів»
- 2) Роботи по влаштуванню палі виконати у відповідності з "Робочою інструкцією по технології виготовлення буроін'єкційних палі виконаних по пальово-буровій технології" і ТУ 1-98 "По влаштуванню буроін'єкційних палі по пальово-буровій технології FLIGHT-AUGER".
- 3) Контроль якості виконання робіт з влаштування буроін'єкційних палі здійснюється виконробом або майстром за участю будівельної лабораторії.

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
							44
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

- 4) Використовувати приготовлений ін'єкційний розчин необхідно протягом двох годин після його виготовлення. Один раз на добу відбирають зразки ін'єкційного розчину для контролю його міцності після 28-денного затвердіння в умовах, аналогічних до умов виготовлення палів.
- 5) Кожна партія арматурної сталі повинна мати сертифікат, в якому зазначаються найменування заводу-постачальника, дата і номер замовлення, діаметр і марка сталі, час і результат проведених випробувань, маса партії та номер стандарту. Кожен пакет, бухта або пучок арматурної сталі повинні мати металеву бірку від заводу постачальника.
- 6) Витрата ін'єкційного розчину на одну опресовувану буро-ін'єкційну палю повинна становити не менше ніж 1,25 і не більше ніж 2,5 об'єму свердловини.
- 7) У разі витікання ін'єкційного розчину зі свердловини буро-ін'єкційної палі (що унеможливило підняття тиску опресування до проектного значення) потрібно припинити його ін'єктування під час подавання розчину в обсязі, що дорівнює 2,5 об'єму свердловини, а потім повторно здійснити опресування через (12 ± 1) год.
- 8) Всі люди зайняті на роботі по влаштуванню палів і навантажувально-розвантажувальних роботах повинні мати посвідчення стропальщика. Для занурення арматурних каркасів в заповнену бетоном свердловину використовується вантажна лебідка бурової установки.
- 9) Результати вхідного контролю повинні бути документально зафіксовані.
- 10) До початку робіт необхідно назначити відповідальних осіб за безпечне виконання робіт по влаштуванню пального поля та за безпечну експлуатацію судів, що знаходяться під тиском.
- 11) В процесі робіт необхідно слідкувати за значеннями величин робочого тиску гідросистем. Показники манометрів не повинні перевищувати граничних значень. Контрольні манометри повинні бути перевірені у відповідності з потребами Держстандарту.
- 12) За сталих умов дозрівання міцність під час випробування кубиків зі стороною 7 см повинна становити не менше ніж 15 МПа в 7-денному віці й 30 МПа – у 28-денному

4) Вибір механізмів, машин та потреба в технічних та матеріальних ресурсах

Вибір бурильної установки

Необхідна довжина стріли – $H_c = 14$ метрів

Вага арматурного каркасу – 0,5 т

З рахуванням цих характеристик підбрано бурильну установку «SOILMEC R-225»

Вибір машин і механізмів для доставки і укладання бетонної суміші.

Визначення інтенсивності виконання технологічного процесу зведення монолітних конструкцій:

$$I = \frac{V}{T \times A} = \frac{972,3}{24 \times 2} = 20,026 \text{ (куб. м/змін)}$$

де $V = 692,3 \text{ м}^3$ – об'єм (бетонної суміші) робіт по головному (основному)

підпроцесу; $T = 23$ дн – задані терміни виконання процесу.;

$A = 2$ - к-ть робочих змін в добі.

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
							45
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

Інтенсивність укладання бетонної суміші (куб. м/ година):

$$I_0 = K_H \cdot \frac{I}{t_{cm}} \cdot \frac{100\%}{\theta_0} = 1,3 \cdot \frac{15,05}{8} \cdot \frac{100\%}{40} = 6,11 \text{ (м}^3\text{/час)}$$

де $K_H = 1,3$ – коефіцієнт нерівномірності подачі і укладання бетонної суміші;

t_{cm} – тривалість робочої зміни. Приймається $t_{cm} = 8$ годин;

θ_0 - частка витрат праці на виконання головного (основного) процесу в загальній тривалості технологічного процесу.

Визначення потрібної кількості основних машин:

Потрібна кількість машин для укладання бетонної суміші визначається по формулі:

$$N = I_0 / P_{ч} * K_B = 6,11 / 60 * 0,9 = 0,0917 = 1 \text{ машина}$$

де $P_{ч}$ – годинна продуктивність бетононасоса при укладанні бетонної суміші (м³/год).

$K_B = 0,9$ – коефіцієнт використання машин за часом. Обираємо бетононасос

PUTZMEISTER DSA 1408 з подачою 79 м³/год.

Вибір машин для доставки бетонної суміші на об'єкт:

Залежно від дальності доставки (L_{TP}), рухливості бетонної суміші (OK) та типу доріг, встановлюється оптимальний режим доставки суміші та обирається відповідний автобетонозмішувач.

Вибір типу транспорту залежить від ємності приймальних бункерів та умов для укладання бетонної суміші.

Для визначення тривалості укладання бетонної суміші, яка доставляється на об'єкт за допомогою однієї транспортної машини з об'ємом виходу (V_{TP}), здійснюється відповідний розрахунок:

$$t_y = \frac{V_{mp}}{P_{ч} \cdot K_g} = \frac{5}{9 \cdot 0,9} = 0,62 \text{ години.}$$

Потім визначається тривалість доставки бетонної суміші на об'єкт з умов тривалості захоплення цементу (t_{cx}), ч

$$t_d^1 = t_{cx} - t_{п} - t_p = 2 - 0,15 - 0,62 = 1,23 \text{ години.}$$

де t_{cx} – терміни захоплення цементу, ч ;

$t_{п}$, t_p – тривалість вантаження і розвантаження транспорту. Приймається рівною $t_{п} = 0,1, 0,2$ години, $t_p = 0,1$ години, для бетононасосів $t_p = t_y$.

Розраховується тривалість доставки бетонної суміші транспортом з умови дальності доставки ($L_{TP}=20$ км) і середньої транспортної швидкості руху ($V_{CP}=25$ км/ч):

$$t_0^2 = L_{TP} / V_{cp} = 20/25 = 0,8 \text{ години.}$$

$t_0^2 < t_d^1 = 0,8 < 1,23$ – умова виконується.

Визначення потреби кількості транспортних машин і побудова почасового графіка доставки і укладання бетонної суміші:

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
							46
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

Необхідну кількість транспортних машин визначають по формулі:

$$N = \frac{P_0 \times t_{TR}}{V_{TR} \times K_B} + 1 = \frac{15 \cdot 3,56}{9 \cdot 0,9} + 1 = 6,59 + 1 = 8 \text{ машин.}$$

де P_0 – експлуатаційна середньогодинна продуктивність комплекту машин, куб. м/год;

t_{TR} – тривалість робочого циклу транспорту, год;

V_{TR} – об'єм готового замісу, м³

K_B – коефіцієнт використання транспорту за часом. Виходячи з умови експлуатації комплекту механізмів, приймають 0,85-0,92.

Тривалість робочого циклу транспорту визначається по формулі:

$$t_{TR} = t_{II} + 2 \frac{L_{TR}}{V_{CP}} + t_P = 0,15 + 2 \frac{20}{25} + 0,62 = 3,56 \text{ години.}$$

де t_P – тривалість розвантаження бетонної суміші. Вибирається залежно від схеми механізації процесу укладання бетонної суміші: для схеми «бетононасос» або «автобетононасос» $t_P = t_{II}$.

Обираємо автобетонозмішувач СБ-92 з місткістю 8 м³.

Таблиця 1 . Калькуляція трудових витрат

№ п/п	Найменування робіт	Одиниця вимірювання	Об'єм робіт	Трудоємність нормативна	Трудоємність нормативна	Склад ланки: професія, розряд	Кількість робітників	Тривалість, днів	Кількість змін на добу
				Люд.зм/ма ш.зм.	Люд.зм/ма ш.зм.				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Влаштування з.б. плит перекриття для руху бур. установки	Шт.	50	$\frac{28,87}{26,39}$	$\frac{28}{28}$	Слюсар – 4 р. Монтажник – 5р. Маш.крану - 5р.	4 10 2	4	2
2	Влаштування бурюін'екційних паль діаметром 620 мм на глибину 10м.	М ³	972,3	$\frac{254,96}{47,84}$	$\frac{255}{48}$	Маш.бур.уст.- бр. Пом.маш.бур.уст-5р Маш.крану – 5 р. Арматурник 5р. Бетонщик -4.р	2 2 8 3 3	24	2
3	Демонтаж залізобетонних плит	Шт.	50	$\frac{12,41}{16,86}$	$\frac{12}{17}$	Слюсар – 4 р. Монтажник – 5р. Маш.крану - 5р.	2 2 2	2	2
4	Влаштування бетонної підготовки для бетону b25 товщиною 100 мм	М ³	5,3	$\frac{11,64}{-}$	12	Арматурник-4р. Бетонщик – 4р.	2 2	3	2
5	Влаштування залізобетонного ростверку	М ³	24,41	$\frac{16,75}{7,36}$	$\frac{17}{7}$	Арматурник-4р. Тесляр- 4р. Бетонщик – 4р.	2 2 2	3	2

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
							47
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

Таблиця 2. Техніко-економічні показники.

№ п/п	Найменування	Одиниці виміру	Показники	
			Нормативні	Проектні
1	Обсяг робіт	м ³	972,3	972,3
2	Тривалість робіт	дні	36	36
3	Трудомісткість	л*дн	849,26	848
4	Виробіток на 1 робітника	м ³ /л*дн.	1,144	1,146
5	Питома трудомісткість	л*дн./м ³	0,873	0,872

Потреба в матеріально-технічних ресурсах**Таблиця 3 .Відомість потреби в оснащенні, інструменті, інвентарі і пристроях**

№	Найменування	Марка	Технічні характеристики	Призначення	К - ть
1	Строп чотирьох гілковий	4СК-6.3	Вантажопідйомність – 6.3 т	Підйом та подача до місця роботи арматури і опалубки	1
2	Строп двох гілковий	2СК-1.1	Вантажопідйомність – 1,1 т	Підйом та подача до місця роботи оснащення	2
3	Лом монтажний	ГОСТ 1405-72	Вага = 1,5 кг	Вирівнювання арматурних стержнів та каркасів	1
4	Метр складний мет	ГОСТ 7253-54	Довжина 5 м	Вимірювання довжини	1
5	Молоток слюсарний	ГОСТ 2310-77	Вага = 0,5 кг	Зачистка поверхні стержнів та форм	1
6	Відвіс будівельний	ГОСТ 7253-54	Вага – 0,4кг	Перевірка вертикальності	1
7	Комп'ютер, датчики	DELL		Контроль занурення , та якості палі	1
8	Закрутки	ЗВА-1А ЗВА-1Б ТУ 67399-82	Діаметр стержневої арматури не більше 25мм	Скручування в'язальним дротом стержнів арматури між собою	50
9	Плоскогубці комбіновані	ГОСТ 5547- 93	Маса 0,2 кг	Розкручування та перекушування дроту	1
10	Рівень будівельний	УС2-300 ГОСТ 9416-83	Довжина 300 мм	Перевірка горизонтальних та вертикальних поверхонь	1
11	Штанген циркуль	ШТ-1-125 ГОСТ 166-89*	До 150 мм	Перевірка діаметру дроту	1
12	Каска будівельна	ГОСТ 12.04.087-84		Засіб для захисту голови	50
13	Рукавиці	Тип Т ГОСТ 12.4.010-75*		Засіб для захисту рук	50 пар
14	Чоботи гумові	ГОСТ 12.4.011-89		Засіб для захисту ніг	50 пар
15	Нівелір	НВЗ		Прилад для вимірювання	1
16	Теодоліт	Т2		Прилад для вимірювання	1

Таблиця 4. Відомість потреб машин, механізмів та устаткування

№ п/п	Найменування	Тип , марка	Технічні характеристики	Призначення	Кількість
1	Бурова установка	SOILMEC R-225	Довжина стріли 14 м, вага 60 т	Буріння свердловин, її бетонування та армування	1
2	Бетононасос	PUTZMEISTER DSA 1408	Тиск Р = 106 Бар	Подача бетону у свердловину	1
3	Автобетонозмішувач	СБ-92	Об'єм Q= 8 м ³	Доставка бетону на буд.територію	8
4	Автосамоскид	МА3-5516	Грузопідйомність 19,5т	Перевезення вантажів по буд.май.	4
5	Бетоновод	Continental	Діаметр D= 125 мм. Матеріал: гума+ сталь (Італія)	Для транспортування бетону через шнек в свердловину	6
6	Автомобільний кран	КС-3575	Грузопідйомність 5-10 т, виліт стріли до 15,5 м	Підйом важки матеріалів та обладнання	1

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист 48
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

5) Заходи щодо техніки екологічної і пожежної безпеки та охорони праці

- 1) Виконання робіт з улаштування буроін'єкційних паль повинно відповідати вимогам стандарту ДБН А.3.2-2-2016 "Охорона праці і промислова безпека у будівництві".
- 2) Робітники, які займаються проведенням робіт, повинні мати відповідні сертифікати на виконання конкретних видів робіт та пройти навчання з питань безпеки праці, відповідно до вимог ДБН А.3.2-2-2016 "Охорона праці і промислова безпека у будівництві".
- 3) Допуск робітників до виконання робіт дозволяється тільки після їх ознайомлення з технічною картою та, при необхідності, з вимогами, викладеними в наряді-допуску на особливо небезпечні роботи.
- 4) Забезпечення електробезпеки на будівельному майданчику повинно відповідати вимогам стандарту ДБН А.3.2-2-2016 "Охорона праці і промислова безпека у будівництві".
- 5) На площадці, де буде виконуватися монтаж (демонтаж) машин і обладнання, повинна забезпечуватися охорона праці на всіх етапах робіт:
 - роботи виконувати лише в денний час на спланованій площадці з твердою основою;
 - значення сигналів і способів взаємодії, що подаються в процесі роботи, повинні бути пояснені всім робітникам до початку виконання робіт;
 - металеві конструкції влаштовувати лише на інвентарні опори з використанням дерев'яних підкладок;
 - всі з'єднання конструкцій, повинні бути виконані повною кількістю болтів кріплення.
- 6) Категорично забороняється знаходитися під мачтою бурової установки під час її монтажу (демонтажу).
- 7) Категорично забороняється перебування на майданчику осіб, що не приймають участь в робочому процесі
- 8) Машиністи повинні щоденно перевіряти функції керування бурової установки, екскаватора і бетононасоса. При виявленні дефектів, що є небезпечними, експлуатацію установки необхідно зупинити, до усунення цих дефектів.
- 9) Під час влаштування пального ряду не дозволяється виконання інших робіт і знаходження сторонніх осіб в небезпечній зоні машин.
- 10) Роботи по влаштуванню буроін'єкційних паль повинні виконуватися в суворому дотриманні з проектом виконання робіт з дотриманням безпечних методів виконання будівельних робіт.

Організація будівельного виробництва

1) **Об'ємно-планувальні і конструктивні рішення об'єкта**

Наведений проект стосується розробки 12-поверхового житлового будинку, який включає в себе приміщення цивільного захисту. Цей проект розроблений на основі завдання на проектування, вихідних даних та чинних норм і правил, з урахуванням особливостей будівництва в місті Києві. Планується його будівництво в II кліматичному районі з розрахунковою зимовою температурою -10 °С.

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
							49
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

У розробленому проекті будівлі відповідно до класифікації класу будівлі II встановлено ступінь вогнестійкості II і ступінь довговічності II.

У межах проектованої будівлі були виявлені різні типи ґрунтів.

Ґрунтовий тип ПЕ-1 включає насипний ґрунт, зокрема супісок пилюватий (лесовий) твердий.

Ґрунтовий тип ПЕ-2 характеризується супіском пилюватим (лесовим) пластичним.

ПЕ-3 описує пісок дрібний середньої щільності з малою вологістю.

ПЕ-4 включає супісок пилюватий (лесовий) пластичний.

ПЕ-5 відноситься до піску дрібного щільного типу.

ПЕ-6 характеризується ґрунтовою подушкою з піщаним супіском твердого типу. Наявність ґрунтових вод визначена на глибині від 12,7 до 12,9 метра від поверхні, де присутній один витриманий горизонт підземних вод.

Розроблений проект передбачає будівлю на 12 поверхів, яка складається з двох симетричних секцій. Загалом, будівля містить 96 квартир зі стінами, виконаними з керамічної цегли. Секція розрахована на розміщення 1-, 2- і 3-кімнатних квартир.

2) Загальні організаційні рішення будівництва об'єкта

Визначення планової тривалості будівництва об'єкта

Згідно з вимогами ДСТУ Б А.3.1-22:2013 "Визначення тривалості будівництва об'єктів", нормативна тривалість зведення об'єкта обчислюється на основі загальної площі будівлі (898 м²). Для 12-поверхової каркасно-монолітної житлової будівлі тривалість будівництва становить 11 місяців.

$$T = 11 \text{ місяців} = 334 \text{ днів}$$

Підрахунок обсягів робіт

Обсяг робіт був розрахований згідно з методикою, визначеною в ДСТУ Б Д.2.2-9:2012 "Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи". Розрахунок обсягу робіт був представлений у форматі таблиці.

3.Обсяги будівельних робіт

Таблиця 1.Визначення обсягів будівельних робіт

№ п.п.	Найменування робіт	Обсяг робіт	
		Одиниця виміру	Кількість
1.	Підготовчі роботи	дні	33
2.	Розробка ґрунту екскаватором з навантаженням у автомобілі-самоскиди	1000м ³	5.8
3.	Розробка ґрунту екскаватором у відвал	1000м ³	1,73
4.	Вивіз ґрунту на відстань до 20 км	1000м ³	5,8
5.	Планування площадки бульдозерами	1000м ²	2,27

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
							50
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

6.	Влаштування буроін'єкційних паль	1м ³	722.01
7.	Планування площ ручним способом	1000м ²	0,871
8.	Влаштування бетонної підготовки	100м ³	5,3
9.	Влаштування опалубки (знизу) і підтримуючих її конструкцій	100м ²	6,83
10.	Влаштування арматури ростверку	т	13,67
11.	Бетонування ростверку	1м ²	488,15
12.	Демонтаж опалубки ростверку	100м ²	4,88
13.	Зворотня засипка ґрунту в межах периметру будинку	1000м ²	1,318
14.	Ущільнення ґрунту	100м ³	3,29
15.	Монтаж опалубки стін фундаментів	100м ²	14,78
16.	Влаштування стін фундаментів	100м ³	3,6
17.	Демонтаж опалубки стін фундаментів	100м ²	14,78
18.	Влаштування гідроізоляції стін підвалу	100м ²	4,08
19.	Влаштування утеплення стін фундаменту	1м ³	36,8
20.	Засипка котловану бульдозерами	1000м ³	3,52
21.	Ущільнення ґрунту пневматичними трамбівкам	100м ³	23,18
22.	Засипка котловану вручну	100м ³	1,23
23.	Влаштування опалубки на перекриття першого поверху	100м ²	8,98
24.	Влаштування арматури для плити перекриття першого поверху	т	16
25.	Бетонування перекриття	1м ³	179,6
26.	Демонтаж опалубки перекриття	100м ²	8,98
27.	Монтаж сходових маршів	100шт	0,58

4. Метод організації й механізації робіт

Земляні роботи

Для розробки котловану використовується метод торцевих проходок, при цьому ґрунт транспортується автотранспортом. Згідно класифікації, група ґрунтів відноситься до III категорії, оскільки це дрібний пісок.

Для розробки котловану використовується екскаватор Komatsu PC240lc з гідравлічним приводом, обладнаний зворотною лопатою та ковшем об'ємом до 1,5 м³. Розробка ґрунту проводиться нижче рівня стоянки екскаватора на повну глибину проходки з недобором 10 см.

Транспортування ґрунту виконується за допомогою автосамоскида МАЗ-5516. Під час завантаження автомашини розташовуються відповідно до заданих параметрів, з метою забезпечення кута між віссю стріли екскаватора та віссю автомашини менше 300 та кута повороту стріли не більше 600.

Зворотня засипка котловану виконується шарами з наступним ущільненням. Для ущільнення використовуються електричні трамбівки ИЭ-4502, а для верхнього шару - віброкоток LP 7505. Товщина шару ущільнення становить 20 см.

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Лист 51
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата	здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	

Улаштування палі

Для улаштування палі використовується технологія бурової ін'єкції довжина палі 10 м , а діаметр 620 мм.

Процес улаштування складається з наступних етапів:

1. Буріння свердловини на заданій глибині за допомогою бурової установки, яка оснащена спеціальним буровим шнеком з каналом для бетонної суміші.
2. Бетонування свердловини проводиться шляхом одночасного підймання бура та нагнітання бетонної суміші під тиском через бетоновод та канал в буровому шнеку в свердловину.
3. Палі армуються за допомогою бетонного розчину та арматурного каркасу висотою 10 м та 15 см.

Для проведення буріння використовується бурильна установка SOILMEC R-225 з такими технічними характеристиками: вага 60 та довжина стріли 14 м.

Бетонні роботи

У роботі використовується технологія бетонування фундаментної плити, яка здійснюється з використанням стаціонарного бетононасосу *PUTZMEISTER DSA 1408*.

Основні технічні характеристики бетононасосу включають продуктивність 79 м³/год, максимальну дальність подачі бетонної суміші за допомогою стріли до 38 метрів і висоту завантаження бункера 1,4 метра.

Бетонна суміш розподіляється в блоці бетонування за допомогою гнучкого рукава, рухаючись від найвіддаленішої точки. Після завершення процесу бетонування необхідно промити трубопровід бетононасосу, очистити бункер та провести інші необхідні процедури.

Укладання бетону виконується шарами однакової товщини по всій ширині бетонованих блоків, з уникненням розривів, і одночасним рухом в одному напрямку на всіх шарах блоку.

Ущільнення бетонної суміші здійснюється за допомогою глибинних вібраторів. Після розподілу бетонної суміші до потрібної позначки, верхні шари бетону ущільнюються, вирівнюються та загладжуються вібромайданчиком.

При подачі бетонної суміші в армовані конструкції фундаментних плит, висота вільного падіння не повинна перевищувати 1 метра.

Ущільнення бетонної суміші здійснюється за допомогою глибинного вібратора ІВ-56. Товщина шару бетонної суміші, який укладається, не повинна перевищувати 1,25 довжини робочої частини глибинного вібратора.

5. Техніко-економічні показники

Таблиця 2.

№ п/п	Найменування	Одиниці виміру	Показники	
			Нормативні	Проектні
1	Тривалість будівництва	дні	334	290
2	Трудомісткість робіт	л*зм	1983	2157
3	Питома трудомісткість	л/м ²	2,2	2,4
4	Продуктивність праці	%	91,93	

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Лист
						здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	52
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

**ОХОРОНА ПРАЦІ ТА
НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА**

Консультант Гунченко О.М. / _____ /

Здобувач Харчук С.А. / _____ /

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
							53
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

5. Охорона праці

Охорона праці та навколишнього середовища в будівництві є складною системою заходів та норм, спрямованих на збереження життя, здоров'я та працездатності людей, задіяних у будівельних процесах. Головна мета охорони праці полягає у захисті працівників та перехожих, які можуть перебувати поблизу будівельних майданчиків та при цьому захисту навколишнього природного середовища від будівельного сміття та відходів, засміченню шкідливими хімічними речовинами та іншими шкідливими чинниками, оскільки це може створювати додаткові ризики не тільки для робітників та людей на будівництві, а й звичайних прохожих та людей які живуть поряд з будівельним майданчиком та об'єктом будівництва.

Будівництво, як вид діяльності, супроводжується великою кількістю небезпечних факторів. Робітникам доводиться стикатися з різноманітними небезпеками, такими як робота на висоті, у несприятливих погодних умовах, з використанням шкідливих речовин, включаючи горючі та вибухонебезпечні матеріали, а також з електричними приладами та фізично напруженою, важкою та брудною роботою, пов'язаною з підйомом важких предметів та переміщеннями, роботою на значній висоті. Крім того, використання різноманітного обладнання та інструментів таких як спеціальна техніка, електричні прилади, важке будівельне обладнання та механізми також потребують додаткової уваги та підготовки персоналу.

На сучасному етапі розвитку будівництва охорона праці та навколишнього середовища стає все більш важливою. Це вимагає значних витрат і впровадження наукових розробок у цій галузі. Держава регулює безпеку будівельних процесів шляхом встановлення нормативів та стандартів, та створює всі можливі та необхідні умови для того, щоб цих правил, норм та стандартів дотримувались під час будівництва якнайчастіше та ефективніше.

У даному розділі кваліфікаційної роботи бакалавра було проведено аналіз небезпечних та шкідливих факторів під час будівництва 12-поверхового кам'яного житлового будинку з монолітним перекриттям у місті Києві.

Також були розглянуті вимоги законодавства щодо безпеки будівництва та запропоновані заходи для зменшення ризиків, пов'язаних з такими видами робіт: - земляні; монтажні; монолітні покрівельні; опоряджувальні; пуско-налагоджувальні роботи. Ці заходи спрямовані не тільки на запобігання нещасних випадків і збереження життя, здоров'я та працездатності працівників та перехожих, а також на збереження екологічності та безпеки для людей навколишнього середовища, а саме будівельного майданчику та природи та інфраструктури яка знаходиться поряд.

5.1 Аналіз потенційно небезпечних та шкідливих виробничих факторів

5.1.1. Аналіз параметрів мікроклімату

Під час реалізації технологічного процесу зведення 12-поверхового кам'яного житлового будинку з монолітним перекриттям у теплий період року виникають чималі проблеми, пов'язані зі шкідливими умовами, що пов'язані з підвищеною температурою повітря до рівня 30 °C та вище, а також високої вологості повітря, бо проведення робіт відбувається на відкритому повітрі.

Варто зазначити, що людський організм починає відчувати повітряні потоки при швидкості близько 0,15 м/с. Якщо ці потоки мають температуру до 36 °C, вони забезпечують освіжаючий ефект для людини, але при температурах вище 40 °C вони можуть пригнічувати. У зв'язку з цим, для забезпечення комфортних умов праці під час літнього періоду, швидкість руху повітря не повинна перевищувати 0,2-1,0 м/с. На робочих місцях, що знаходяться на відкритому повітрі, передбачено спеціальний режим роботи та відпочинку.

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
							54
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

Роботи на відкритому повітрі заборонені, якщо температура перевищує 33 °С. Для покращення мікрокліматичних умов під час роботи за високої зовнішньої температури необхідно забезпечити працівників необхідною кількістю води та вітамінів для компенсації втрати рідини в організмі.

З метою збереження балансу температури в організмі людини під час роботи застосовуються такі заходи безпеки: - організація раціонального теплового режиму праці та відпочинку;- застосування засобів вентиляції та очищення повітря; - використання засобів індивідуального захисту;

Крім вищезазначеного, проводяться лікувально-профілактичні заходи, а саме медичні огляди та нагляди, з метою попередження та ранньої діагностики захворювань серед працівників.

Під час будівництва повітря в робочій зоні забруднюється пилом, що утворюється при навантаженні та розвантаженні сипучих будівельних матеріалів, а також викидами шкідливих речовин від будівельних машин (наприклад, пари бензину, солярки, вихлопні газу).

Максимально допустимі концентрації шкідливих речовин наведені у таблиці 5.1 [1].

Шкідлива речовина	ГДК
оксид азоту	5 мг/м
оксид вуглецю	20 мг/м ³
пари бензину	100 мг/м ³

З метою забезпечення безпеки праці, будівельники повинні мати спеціальний захисний одяг та виконувати роботи відповідно до припустимих норм погодних умов. Також, працівники, що готують розчини з хімічними добавками, повинні пройти спеціальний інструктаж та суворо дотримуватися правил техніки безпеки. Для приміщень, де здійснюється приготування розчинів з хімічними добавками, обов'язково є наявність ефективної вентиляційної системи.

5.1.2 Аналіз природного та штучного освітлення

Необхідно забезпечити хороше освітлення робочої зони. Відповідно до нормативних документів, зокрема ДБН В.2.5-28-2018 "Природне і штучне освітлення", природне освітлення на робочих місцях повинно відповідати встановленим вимогам.

Освітлення будівельного майданчика реалізується за допомогою повітряної електролінії. Зовнішнє освітлення забезпечується потужним прожектором із вихідною потужністю 500 Вт, а внутрішнє освітлення здійснюється підведенням електропостачання до існуючих будівель. Для освітлення проїздів та складських площадок у нічний час використовуються прожектори ПЗС-35, які розміщуються на освітлювальних щоглах.

Таблиця 5.2 – Норми освітленості для штучного освітлення та КПО для природного та суміщеного освітлення

Характеристика зорової роботи	Розміри об'єкта розміщення, мм	Розряд зорової роботи	Підрозряд зорової роботи	Контраст об'єкта розрізнення з фоном	Характеристика фону	Штучне освітлення		Природне освітлення	
						Освітленість, лк		КПО, ен, %	
						Комбіноване	Залельне	Верхнє комбіноване	Бокове
Малої точності	Від 1 до 5	V	б	Середній	Середня	-	200	3	1

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
							55
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

У темний час доби застосовується охоронне освітлення, яке забезпечується не менше ніж 0.5 лк (люксів). Аварійне освітлення призначене для евакуації людей і забезпечує освітленість не менше 0.5 лк в середині будівлі та 0.3 лк зовні будівлі. Також аварійне освітлення використовується для продовження робіт під час бетонування конструкцій, коли перерва у процесі укладання бетону неприпустима.

Освітлення на робочих місцях повинно відповідати специфіці зорової роботи.

5.1.3 Аналіз шуму та вібрацій

Аналіз шуму. Відповідно до ДСН 3.3.6-037-99 "Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку", встановлено граничні значення шуму на робочих місцях.

Машина та механізми, які не перевищують рівень шуму 80 дБ, можуть експлуатуватись, в іншому випадку їх використання заборонене. Всі механічні установки повинні періодично перевірятись на шумові характеристики та не перевищувати стандарти, визначені в їх паспорті.

Для індивідуального захисту робітників від шуму використовуються протишумові навушники, а також звукоізолюючі кожухи та корпуси. Робітники, які піддаються впливу шуму в діапазоні від 85 до 90 дБ, мають бути під наглядом спеціалістів, оскільки тривала робота в таких умовах може призвести до погіршення слуху.

Аналіз вібрацій. Встановлено, що порушення нормативного рівня вібрації під час виконання робіт спричиняється невірноваженими силовими впливами. Вібрація може призводити до віброзахворювань, тому важливо лікувати їх на ранніх стадіях.

Для захисту від вібрації застосовуються індивідуальні засоби захисту, такі як взуття та рукавиці. Ручки вібраторів оснащуються амортизаторами, а також рекомендується встановлювати підшипники та замінювати зубчасті передачі черв'ячними. Перед початком роботи необхідно перевірити всі обертаючі деталі та відцентрувати їх для зменшення шуму та вібрації. Також рекомендується періодично перевіряти вібраційне та інше шумове обладнання на відповідність шумовим та вібраційним характеристикам.

5.1.4 Аналіз електробезпеки

Відповідно до вимог ДСТУ Б А.3.2-13:2011 "Система стандартів безпеки праці будівництво. Електробезпека. Загальні вимоги", необхідно забезпечити електробезпеку на будівельному майданчику, ділянках робіт та робочих місцях. Для цього застосовуються наступні заходи:

-забезпечення надійної ізоляції та відповідних розривів до струмоведучих частин електроустановок; -використання надійних та швидкодіючих автоматичних вимикачів для швидкого відключення струму; -заземлення (занулення) корпусів електрообладнання, корпусів джерела живлення та зварювального допоміжного обладнання; -необхідно належним чином заземлити зварювальні конструкції;

Для забезпечення безпеки під час електрозварювальних робіт в організаціях призначають відповідального інженера, який відповідає за контроль за електробезпекою.

З метою захисту працівників, що працюють поряд з місцями зварювання, передбачається використання огорожуючих кабін та екранів. Ці заходи спрямовані на запобігання можливим травмам, пов'язаним з електричним струмом, і забезпечують безпеку працівників у робочому середовищі.

Електрозварювальні агрегати та апарати, що встановлені на відкритій площадці, мають бути захищені від атмосферних опадів та механічних пошкоджень за допомогою накриття та брезента. Вони також повинні розташовуватись поза проходами та проїздами.

Неізольовані струмоведучі частини повинні бути закріплені на ізомерах і розташовані на висоті: 2,5 м над робочим місцем, 3,5 м над проходами і 6 м над проїздом.

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
							56
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

Таблиця 5.3. Аналіз потенційно небезпечних та шкідливих виробничих факторів, що характеризують види робіт.

№ з/п	Назва фактору	Чим викликана небезпека від дії фактору	До яких видів ризику чи захворювання може привести фактор	Кількісна оцінка дії фактору	Нормативні документи, що регулюють дію фактору
1	2	3	4	5	6
1)	Знижений рівень температури повітря у виробничих приміщеннях і спорудах	Низькою температурою оточуючого середовища	До простудних захворювань обслуговуючого персоналу	18-20 С°	ДСН 3.3.6.042-99
2)	Недостатня освітленість	Несправність освітлювальних приладів	Погіршення зору	50 лк	ДБН В.2.5-28-2018
3)	Обвалення ґрунту	Нестійкість укосів ґрунту, хиткий стан брил та каменів	Забої, перелом, струс мозку, втрата працездатності, травми.	H=4м	ДБН А.3.2-2-2009 р.10
4)	Ураження електричним струмом	Ураження електричним струмом робітника	Опіки, зупинка серця	220, 380В	ДСТУ Б.А.3.2.-15 ДСН 3.3.6.037-99
5)	Забруднення повітря пилом в робочій зоні	Вдихання пилу робітниками	Кашель, проблеми з легеньми дихальними шляхами	ГДК=18 г/м ³ ГДК=10 г/м ³	ДБН А.3.2-2-2009 ДСТУ-Н Б А.3.2-1:2007
6)	Падіння людей з висоти	Необережність, незакріплена страховка або її відсутність	Переломи, травми, інвалідність, смерть	Висота 30,5 м	ДБН А.3.2-2-2009
7)	Падіння матеріалів та конструкцій з висоти	Необережність, погане закріплення, відсутність огорож	Переломи, травми, інвалідність, смерть, руйнування	Висота 11, 45 м	ДБН А.3.2-2-2009: Розділи 10,12,15,16.
8)	Вібрація	Дія на робітника вібраційних коливань	Вібраційна хвороба, погіршення слуху	V >0,05 м/с	ДСН 3.3.6.039-99
9)	Виробничий шум	Перевищення шуму від робіт на буд.майдані	Погіршення слуху, непрацездатність	< 80 дБ	ДСН 3.3.6.037-99
10)	Атмосферна електрика	Ураження робітників блискавкою	Зупинка серця, опіки, непрацездатність	II категорія	ДСТУ EN 62305-1:2012

Таблиця 5.4. Аналіз потенційно небезпечних та шкідливих виробничих факторів, що характеризують обладнання.

№ з/п	Назва фактору	Чим викликана небезпека від дії фактору	До яких видів ризику чи захворювання може привести фактор	Заходи по усуненню шкідливого фактору передбачені проектом
1	2	3	4	5
1)	Рухливі елементи та обладнання (лебідки, мішалки, насоси)	Обертаючий і поступальний рух обладнання і пристроїв	Травматизму і втрати працездатності, робочих та тих хто знах. в роб зоні. Можливі летальні наслідки.	Обмеження доступу до небезпечної зони де є рухомі елементи і пристрої; попереджувальні знаки щодо техніки безпеки проведення даного виду робіт; інструктаж персоналу у відповідності до вимог законодавств
2)	Відлітаючі предмети (при вібрації заглушок і випробуваннях трубопроводів при обробці труб)	Відлітаючі предмети при випробуванні З/Б труб їх елементів	До травматизму і втрати працездатності, в окремих випадках інвалідність	Дотримання правил по техніці безпеки, використання справних сучасних, та якісних механізмів, обладнання і приладів
3)	Вантажопідійомні машини та обладнання	Перевищення вантажопідйомності, погане закріплення вантажу, різкі рухи	Травматизм персоналу, смерть	Дотримання правил техніки безпеки, закріплення вантажу, експлуатації кранів
4)	Машини, що працюють під тиском	Розриви трубопроводів/бетоноводів/комунікацій, виліт заглушок	Травматизм персоналу, втрата працездатності, інвалідність	Дотримання правил техніки безпеки, та правил експлуатації бетононасосів
5)	Пожежна безпека	Порушення правил експлуатації електричного обладнання. Порушення правил пожежної безпеки	Отримання опіків, травм, втрата працездатності, отруєння чадним газом, смерть	Дотримання правил пожежної безпеки експлуатації обладнання,
б)	Утворення вибухо небезпечних сумішей в замкненому просторі, камерах	Накопичення газу в замкненому просторі до небезпечних концентрацій	До сильних отруень, вибухів, травм і втрати працездатності, до летальних наслідків	Влаштування вентиляції, провітрювати колодязі камери, використовувати газоаналізатори або лампи ЛБВК. Дотримання правил техніки безпеки.

Висновок

Під час аналізу різних видів робіт, таких як земляні, монтажні, монолітні, покрівельні, опоряджувальні, пуско-налагоджувальні, було виявлено, що вони супроводжуються небезпечними факторами, такими як підвищена або понижена температура, пилове забруднення, падіння працівників та матеріалів, обвалення ґрунту, шум та вібрація.

Проведений аналіз базувався на чинній нормативній базі безпеки виконання цих робіт в Україні. Для зменшення ризику професійних захворювань та травм на об'єкті дослідження було запропоновано такі заходи:

1) Забезпечення водою та вітамінами, створення прохолодних місць для відпочинку з метою зменшення підвищеної температури.

Використання теплового одягу та надання додаткового часу на обігрів для зменшення низької температури.

2) Використання спецодягу та респіраторів, раціональна вентиляція приміщень та посилення контролю дотримання правил техніки безпеки для зменшення вмісту небезпечних речовин у повітрі робочої зони.

3) Припинення робіт у випадках грози, туману, сильного вітру (15 м/с), недостатнього освітлення, зупинення електропостачання та при температурах навколишнього середовища вище 33 °С.

4) Запровадження штучного освітлення в темний період доби для зменшення недостатнього освітлення.

5) Застосування індивідуального захисту від шуму та вібрацій, таких як протишумові навушники, звукоізоляційні корпуси, взуття та рукавиці.

Використання амортизаторів на ручках вібраторів та заміна зубчастих передач черв'ячними.

6) Регулярна перевірка та обслуговування обладнання для попередження уражень електрострумом.

7) Використання спеціальних лісів, містків, огорожень та сигнальних знаків для запобігання падінню працівників з висоти при проведенні різних робіт.

8) Дотримання техніки безпеки та правильної експлуатації кранів, надійне закріплення матеріалів та конструкцій на монтажу на великій висоті, встановлення огорож та знаків, що запобігають падінню уламків і матеріалів на будівельному майданчику.

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
							58
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

ЕКОНОМІКА БУДІВНИЦТВА

Консультант Шапошнікова І.О. ___/_____/

Здобувач Харчук С.А. ___/_____/

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
							59
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

Завдання та зміст розділу з економіки

Завданням економічного розділу дипломного проекту включає в себе складання інвестиційної кошторисної документації для будівництва 12-поверхового кам'яного житлового будинку з монолітними плитами перекриття на лесових ґрунтах у м. Києві.

У цій документації враховуються такі локальні кошториси:

- загальнобудівельні роботи;
- електротехнічні роботи;
- санітарно-технічні роботи;
- монтаж та придбання устаткування;
- пусконаладжувальні роботи;
- придбання устаткування, меблів та інвентарю;

На основі локальних кошторисів формується об'єктний кошторис, який використовується для складання зведеного кошторисного розрахунку.

Результатом розрахунків є комплекс техніко-економічних показників, які допомагають інвестору визначити доцільність будівництва запроектованого житлового будинку, його самокупність та прибутковість.

1. Вихідні дані:

Місто будівництва: м. Київ;

Регіональний коефіцієнт: 1;

Середній розряд робіт: 4,4 розряду;

Місце будівництва: міська територія;

Розміри ділянки: 100×60 м;

Інженерна підготовка території: незначні заходи;

Адміністративно-побутові приміщення: відсутні;

Лінії електропостачання: 0,5 км;

Паркінги та автостоянки: присутні;

Мережі каналізації, очисні споруди: приєднання до центральної мережі на відстані 0,8 км;

Теплові мережі, бойлерні, котельні: приєднання до центральної мережі на відстані 0,8 км;

Огорожа території: легкі конструкції;

Загальні розміри: довжина будівлі $L = 54,53$ м.

Ширина будівлі – $B = 18,32$ м;

Висота будівлі – $H = 41,8$ м;

Кількість поверхів – 12;

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
							60
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

1. Площа забудови – 100м ²	$917 \text{ м}^2/100\text{м}^2 = 9,17$
2. Загальна площа об'єкту – 100м ²	$917 \times 13 = 11921 \text{ м}^2 / 100\text{м}^2 = 119,21.$
3. Площа перекриття та покриття – 100м ²	$917 \times 11 = 10087\text{м}^2 / 100\text{м}^2 = 100,87$
4. Загальна площа фасаду – 100м ²	$145,48 \times 41,8 = 6081 \text{ м}^2 / 100\text{м}^2 = 60,81.$
Площа ділянки – 100м ²	$80 \times 40 = 3200\text{м}^2 / 100\text{м}^2 = 32$
5. Об'єм будівлі – м ³	$917 \times 41,8 = 38330,6 \text{ м}^3$
6. Довжина огорожі території – м	$100 + 60 + 100 + 60 = 320\text{м}$

2. Теоретичні визначення

Інвесторська кошторисна документація є комплексом кошторисів, розрахунків вартості, інформації про пускові комплекси, послідовності будівництва, зведення витрат, пояснювальних записів та ресурсів, які розробляються на етапі проектування.

Укрупнені кошторисні нормативи (УРКН) включають:

- нормативи для будівель і споруд в цілому;
- нормативи для окремих частин будівель і споруд, конструкцій та видів робіт.

Розрахунки проводяться згідно з методикою, викладеною у діючих національних стандартах. Розрахунки включають прямі витрати, загальновиробничі витрати, а також складаються локальні кошториси для таких робіт як:

- загальнобудівельні роботи;
- санітарно-технічні роботи;
- електротехнічні роботи;
- монтаж та придбання устаткування;
- пусконаладжувальні роботи;
- придбання устаткування, меблів та інвентарю.

На основі цих локальних кошторисів формується об'єктний кошторис. З використанням укрупнених показників та об'єктного кошторису складається зведений кошторисний розрахунок.

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
							61
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

3. Розрахунок інвесторської кошторисної документації за укрупненими показниками

12-поверховий житловий будинок у м. Києві
(найменування об'єкта будівництва)

Локальний кошторис на будівельні роботи № 02-01-01

на загальнобудівельні роботи 12 - поверхового житлового будинку

(найменування робіт та витрат, найменування будівлі, споруди, лінійного об'єкта
Інженерно-транспортної інфраструктури)

Об'єм будинку, куб.м	38331	Кошторисна вартість	109707	тис.грн.
Площа забудови об'єкта, кв.м	917	Кошторисна трудомісткість	323	тис.люд.год.
Загальна площа об'єкта, кв.м	11921	Кошторисна заробітна плата	38098	тис.грн.
Площа фасаду, кв.м	6061	Середній розряд робіт	4,5	розряд
Загальна площа квартир, кв.м	6730			

Складений в поточних цінах станом на "19" червня 2023 р.

№ п/п	Об'єднання (шифр норми)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, люд.год, не зайнятих обслуговуванням машин тих, що обслуговують машини		
					всього	експлуатації машин в тому числі заробітної плати	всього	заробітної плати	експлуатації машин в тому числі заробітної плати	на одиницю	всього	
												заробітної плати
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Літземна частина												
1	УПБ 1-1	Земляні роботи будівля з підвалом	100 кв.м площі забудови	9,17	215528 21553	78241 25414	1976392	197639	699132 233044	194 219	1781 2009	
2	УПБ 2-2	Влаштування фундаментів фундаментів пальових	100 кв.м площі забудови	9,17	951321 237830	75218 25073	8723611	2180903	699751 229917	2143 216	19648 1982	
Наземна частина												
3	УПБ 3-4	Влаштування каркасу будівлі монолітні залізобетонні конструкції (капітальні, колонки, діафрагми, склади)	100м2 загальної площі об'єкта	119,21	219654 36809	43931 14644	26184927	4364154	5236985 1745662	330 128	39317 15049	
4	УПБ 4-3	Влаштування перекриття монолітні залізобетонні	100м2 загальної площі перекриття	119,21	155814 51938	14210 4737	18574542	6191514	1694014 564671	468 41	55779 4688	
5	УПБ 5.1-2	Зовнішні стіни і оздоблення фасаду зовнішні стіни з блоків, фасад утеплений, озштуатурений і фарбований	100м2 загальної площі фасаду	60,81	95515 47758	4776 1562	5808279	2904140	290414 98805	430 14	26163 835	
6	УПБ 6-1	Заповнення віконних прорізів	100м2 загальної площі фасаду	60,81	158437 21727	7822 4345	9512954	1321244	475648 264249	196 37	11903 2276	
7	УПБ 7-1	Влаштування перегородок	100м2 загальної площі об'єкта	119,21	15860 7930	793 264	1890647	945323	94532 31511	71 2	8516 272	
8	УПБ 8-1	Влаштування покриттів плоска покриття з рулонних матеріалів	100м2 площі останнього поверху	9,17	242604 101085	12130 4043	2224676	926948	111234 37078	911 35	8351 320	
9	УПБ 9-2-1	Оздоблювальні роботи (за типом оздоблення) спорядження Тип I (стяжка, шпательтурка)	100м2 загальної площі приміщень	119,21	151247 75624	22687 7562	18030185	9015092	2704528 901509	881 65	81217 7772	
Разом прямі витрати, грн.									92926212	28046957	11996238	252675
в тому числі											4104446	35383
вартість матеріалів, виробів і комплектів, грн.									52883016			
всього заробітна плата									32151403			
Загальнопромислові витрати разом, грн.				Коэф.			16780381					
у тому числі:												
трудомісткість в загальнопромислових витратах, люд.год				0,12			34507					
заробітна плата в загальнопромислових витратах, грн.				172,04			5948909					
відрахування на соціальні заходи				0,2278			8678795					
решта статей у загальнопромислових витратах				7,48			2154677					
Всього кошторисна вартість робіт, грн.									109706593			
кошторисна трудомісткість, люд.год									322625			
кошторисна заробітна плата, грн.									38098312			

Склав Харчук С.А.
Перевірив Шапошківа І.О.

Склав : Харчук С.А.

Перевірив: Шапошківа І.О.

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА		Лист 62
						здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»		
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата			

12-поверховий житловий будинок у м. Києві
(найменування об'єкта будівництва)

Локальний кошторис на будівельні роботи № 02-01-02
на внутрішні санітарно-технічні роботи 12 - поверхового житлового будинку
(найменування робіт та витрат, найменування будівлі, споруди, лінійного об'єкта
інженерно-транспортної інфраструктури)

Кошторисна вартість	9412	тис.грн.
Кошторисна трудомісткість	21	тис. люд.год
Кошторисна заробітна плата	2495	тис.грн.
Середній розряд робіт	4,4	розряд

Складений в поточних цінах станом на " 19 " червня 2023 р.

№ ч.ч.	Обґрунтування (шифр норми)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.		Витрати труда робітників, машинистів, машин		
					всього	експлуатації машин в тому числі заробітної плати	всього	заробітної плати	всього	на одиницю	
											в тому числі заробітної плати
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	УПС 1-2	Влаштування внутрішніх мереж опалення	100м2 загальної площі об'єкта	119,21	33301 8325	1665 555	3969827	992457	198491 66164	75 5	8941 570
2	УПС 2-2	Влаштування внутрішніх мереж вентиляції і	100м2 загальної площі об'єкта	119,21	7484 1247	374 125	892215	148703	44611 14870	11 1	1340 128
3	УПС 3-2	Влаштування внутрішніх мереж холодного і гарячого водопостачання	100м2 загальної площі об'єкта	119,21	19134 4784	957 319	2280991	570248	114050 38017	43 3	5137 328
4	УПС 4-2	Влаштування внутрішніх мереж каналізації	100м2 загальної площі об'єкта	119,21	9935 2484	497 166	1184310	296077	59215 19738	22 1	2667 170
5	УПС 5-2	Влаштування внутрішніх мереж газопостачання	100м2 загальної площі об'єкта	0	0 0	0 0	0	0	0 0	0 0	0 0
Разом прями витрати , грн.							8327343	2007484	416367 138789		18085 1196
в тому числі вартість матеріалів, виробів і комплектів, грн.							5903491				
всього заробітна плата							2146274				
Загальновиробничі витрати разом, грн.							1084331				
у тому числі:											
трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.							0,105		2025		
заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.							172,04		348312		
відрахування на соціальні заходи							0,2278		568267		
решта статей у загальновиробничих витратах							8,7		167753		
Всього кошторисна вартість робіт, грн.							9411674				
кошторисна трудомісткість, люд-год							21307				
кошторисна заробітна плата, грн.							2494586				

Склав : Харчук С.А.

Перевірив(ла): Шапошкіова І.О.

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Лист
						здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	63
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

12-поверховий житловий будинок у м.Києві
(найменування об'єкта будівництва)

Локальний кошторис на будівельні роботи № 02-01-03
на внутрішні електромонтажні роботи 12 - поверхового житлового будинку
(найменування робіт та витрат, найменування будівлі, споруди,
лінійного об'єкта інженерно-транспортної інфраструктури)

Кошторисна вартість 12637 тис.грн.
Кошторисна трудомісткість 51 тис.люд.год
Кошторисна заробітна плата 6034 тис.грн.
Середній розряд робіт 5,5 розряд

Складений в поточних цінах станом на "19" червня, 2023 р.

№ ч.ч.	Обґрунтування (шифр норми)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, люд.год, не зайнятих обслуговуванням машин	
					всього	експлуатації машин	всього	заробітної плати	експлуатації машин	тих, що обслуговують машини	
										заробітної плати	в тому числі заробітної плати
1	УПЕ 1-2	Прокладання внутрішніх мереж електропостачання і електроосвітлення	00м2 загальної площі об'єкта	119,21	50134	2507	5976426	3137624	298821	231	27523
					26320	1755			209175	15	1773
2	УПЕ 2-2	Встановлення електросвітлових приладів та електрофурнитури	00м2 загальної площі об'єкта	119,21	9356	187	1115269	195172	22305	14	1712
					1637	131			15614	1	132
3	УПЕ 3-2	Прокладання слабострумних мереж (зв'язок, телемережі)	00м2 загальної площі об'єкта	119,21	12296	615	1465782	769536	73289	57	6750
					6455	430			51302	4	435
4	УПЕ 4-2	Прокладання мереж пожежної сигналізації і відеоспостереження	00м2 загальної площі об'єкта	119,21	13276	664	1582620	830876	79131	61	7288
					6970	465			55392	4	469
		Разом прями витрати , грн.					10140098	4933207	473547		43274
		в тому числі							331483		2809
		вартість матеріалів, виробів і комплектів, грн.					4733344				
		всього заробітна плата					5264690				
		Загальноновиробничі витрати разом, грн.		Коеф.			2496502				
		у тому числі:									
		трудомісткість в загальноновиробничих витратах, люд.год		0,097			4470				
		заробітна плата в загальноновиробничих витратах, грн.		172,04			769026				
		відрахування на соціальні заходи , грн.		0,2278			1374481				
		решта статей у загальноновиробничих витратах, грн.		7,66			352995				
		Всього кошторисна вартість робіт, грн.					12636600				
		кошторисна трудомісткість, люд.год					50553				
		кошторисна заробітна плата, грн.					6033716				

Склав : Харчук С.А.

Перевірів(ла): Шапошкіова І.О.

12-поверховий житловий будинок в м.Києві (найменування об'єкта будівництва)		Локальний кошторис на будівельні роботи № 02-01-04 на монтаж устаткування 12-поверхового житлового будинку (найменування робіт та витрат, найменування будівлі, споруди, лінійного об'єкта інженерно-транспортної інфраструктури)										
										Кошторисна вартість	1165	тис.грн.
										Кошторисна трудомісткість	5	тис.люд.год
										Кошторисна заробітна плата	595	тис.грн.
										Середній розряд робіт	4,5	розряд
Складений в поточних цінах станом на "19" червня, 2023 р.												
№ ч.ч.	Обґрунтування (шифр норми)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, люд.год, не зайнятих обслуговуванням машин		
					всього	експлуатації машин	всього	заробітної плати	експлуатації машин	тих, що обслуговують машини		
										заробітної плати	в тому числі заробітної плати	на одиницю
1	УПМП 1-3	Монтаж технологічного устаткування	100м2 загальної площі об'єкта	119,21	7857	2548	936649	379723	303778	28	3390	
					3185	1274			151889	11	1298	
2	УПМП 2-3	Монтаж виробничого устаткування	100м2 загальної площі об'єкта	0	0	0	0	0	0	0	0	
					0	0			0	0	0	
		Разом прями витрати , грн.					936649	379723	303778		3390	
		в тому числі							151889		1298	
		вартість матеріалів, виробів і комплектів, грн.					253148					
		всього заробітна плата					531612					
		Загальноновиробничі витрати разом, грн.		Коеф.			228550					
		у тому числі:										
		трудомісткість в загальноновиробничих витратах, люд.год		0,079			370					
		заробітна плата в загальноновиробничих витратах, грн.		172,04			63723					
		відрахування на соціальні заходи		0,2278			135617					
		решта статей у загальноновиробничих витратах, грн.		6,23			29210					
		Всього кошторисна вартість робіт, грн.					1165199					
		кошторисна трудомісткість, люд.год					5059					
		кошторисна заробітна плата, грн.					595335					

Склав : Харчук С.А.

Перевірів(ла): Шапошкіова І.О.

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА		Лист
						здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»		64
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата			

12-поверховий житловий будинок у м.Києві
(найменування об'єкта будівництва)

Локальний кошторис на пусконалагоджувальні роботи № 02-01-05

12-поверхового житлового будинку

(найменування робіт та витрат, найменування будівлі,
споруди, лінійного об'єкта інженерно-транспортної інфраструктури)

Кошторисна вартість, тис.грн. 2353
Кошторисна трудомісткість, тис.люд.год. 15,0
Кошторисна заробітна плата, тис.грн. 1840

Складений в поточних цінах станом на " 19 " червня 2023 р.

№ ч.ч.	Обґрунтування (шифр норм)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн	Загальна вартість, грн	Витрати труда пусконалагоджувального персоналу, люд. год.	
							на одиницю	всього
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	УПМП 3-2	Пусконалагоджувальні роботи	100 м2 загальної площі об'єкта	119,21	13699	1633073	116	13840
Разом прями витрати						1633073		
в тому числі								
Заробітна плата						1633073		
Загальновиробничі витрати, разом, грн.				Коеф.	719624			
у тому числі:								
Трудомісткість у загальновиробничих витратах				0,087	1204			
Заробітна плата у загальновиробничих витратах				172,04	207144			
Відрахування на соціальні заходи				0,2278	419201			
Решта статей у загальновиробничих витратах				6,74	93279			
Всього по кошторису						2352697		
Кошторисна трудомісткість						15044		
Кошторисна заробітна плата						1840217		

Склав : Харчук С.А.

Перевірив(ла): Шапошкіова І.О.

12-поверховий житловий будинок у м.Києві
(найменування об'єкта будівництва)

Локальний кошторис на придбання устаткування, меблів та інвентарю № 02-01-06

12-поверхового житлового будинку

(вид устаткування, меблів, інвентарю і робіт, найменування будівлі, споруди, лінійного об'єкта інженерно-транспортної інфраструктури)

Кошторисна вартість 4167,0 тис.грн.

Складений в поточних цінах станом на " 19 " червня 2023 р.

№ ч.ч.	Шифр і номер позиції нормативу	Найменування устаткування, меблів та інвентарю	Кількість	Кількість	Вартість одиниці, грн.	Загальна вартість, грн.
1	2	3	4	5	6	7
1	УПО 1-3	Технологічне устаткування	100м2 загальної площі об'єкта	119,21	25304	3016538
2	УПО 2-3	Виробниче устаткування	100м2 загальної площі об'єкта	0	0	0
3	УПО 3-3	Технічні засоби інформаційних технологій	100м2 загальної площі об'єкта	119,21	5774	688280
4	УПО 4-3	Меблі	100м2 (загальної площі об'єкта)	119,21	2556	304701
Разом, грн.						4009519
Транспортні витрати на устаткування (3%)						120286
Заготівельно-складські витрати (0,9%)						37168
Всього кошторисна вартість, грн.						4166972

Склав : Харчук С.А.

Перевірив(ла): Шапошкіова І.О.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА		Лист
					здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»		65
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

До будівництва 12 - поверхового житлового будинку

РОЗРАХУНКИ до глав 1, 3, 4, 5, 6, 7 ЗВЕДЕНОГО КОШТОРИСНОГО РОЗРАХУНКУ

Площа забудови об'єкта, кв.м	917			
Загальна площа об'єкта, кв.м	11921			
Загальний обсяг об'єкта, куб.м	38330,6			
Площа ділянки (території) об'єкта, кв.м	3200	80*40		
Периметр ділянки (території) об'єкта, м.п.	320	80*4		
Складений у поточних цінах станом на "19" червня 2023 р.				
Найменування глав, об'єктів, робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість, обсяг робіт	Вартість одиниці, тис.грн.	Загальна вартість, тис.грн.
Глава 1. Підготовка території будівництва	100 м2 ділянки			
1.1. Відведення земельної ділянки, виготовлення землепорядної докум.	- "-	32	36,92	1181,347
1.2. Створення геодезичної мережі для будівництва	- "-	32	0,29	9,409
1.3. Освоєння і інженерна підготовка території будівництва	- "-	32	19,36	619,423
Разом				1810,179
Глава 3. Об'єкти підсобного і обслуговувального призначення	100м2 загальної площі об'єкта			
3.1. Адміністративно-побутові приміщення	- "-	119,21	8,82	1051,539
3.2. Ремонтно-технічні майстерні (допоміжні цехи, майстерні, склади, естакади, лабораторії)	- "-	119,21	0,000	0,000
3.3. Господарські будівлі і приміщення (охорона, прохідна, сміттєзбиральник тощо)	- "-	119,21	1,80	214,202
Разом				1265,742
Глава 4. Об'єкти енергетичного господарства				
4.1. Трансформаторна підстанція	об'єкт	1	2482,92	2482,920
4.2. Лінії електропостачання	км	0,5	1368,06	684,028
Разом				3166,948
Глава 5. Об'єкти транспортного господарства і зв'язку				
5.1. Автомобільні під'їзні та внутрішні дороги	об'єкт	1	932,08	932,075
5.2. Будівлі по обслуговуванню транспорту: депо, гаражі, стоянки	об'єкт	1	643,50	643,505
5.3. Паркінги, автостоянки	об'єкт	1	1339,47	1339,470
5.4. Зовнішні роботи і будівлі для усіх видів зв'язку	об'єкт	1	757,94	757,944
Разом				3672,994
Глава 6. Зовнішні мережі та споруди водопостачання, каналізації, теплопостачання та газопостачання				
6.1. Зовнішні мережі водопостачання, водозабірні, насосні споруди	км	0,8	336,50	269,201
6.2. Зовнішні мережі каналізації, очисні споруди	км	0,8	555,39	444,312
6.3. Зовнішні мережі теплопостачання, бойлерні, котельні	км	0,8	915,58	732,461
6.4. Зовнішні мережі газопостачання	км	0	0,00	0,000
Разом				1445,974
Глава 7. Благоустрій та озеленення території				
7.1. Огорожа території	100 м.п. периметру	3,2	44,92	143,748
7.2. Озеленення та малі архітектурні форми	100 м2 ділянки	32	14,59	466,789
7.3. Зовнішнє освітлення	100 м2 ділянки	32	4,62	147,930
7.4. Пішохідні доріжки, тротуари	об'єкт	1	741,94	741,936
7.5. Спортивні та ігрові майданчики	об'єкт	1	209,09	209,088
Разом				1709,490

Склад : Харчук С.А.

Перевірив(ла): Шапошкіова І.О.

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Лист
						здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	66
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

12-поверховий житловий будинок у м. Києві
(найменування об'єкта будівництва)

Об'єктний кошторис № 02-01
на будівництво 12-поверхового житлового будинку
(найменування будівлі, споруди, лінійного об'єкта інженерно-транспортної інфраструктури)

Кошторисна вартість	139440	тис.грн.
Кошторисна трудомісткість	415	тис.л-год
Кошторисна заробітна плата	49062	тис.грн.
Загальний будівельний обсяг	38331	куб.м
Вимірник одиничної вартості	1	кв.м
Загальна площа об'єкта	11921	кв.м
Вартість 1 кв.м загальної площі об'єкта	11697	грн./кв.м

Складений у поточних цінах станом на " 19 " червня 2023 р.

№ ч.ч.	Номери кошторисів і кошторисних розрахунків	Найменування робіт і витрат	будівельних робіт	Кошторисна вартість, тис.грн.		Кошторисна трудомісткість, тис.люд-год	Кошторисна заробітна плата тис.грн.	Вартість 1 кв.м загальної площі об'єкта
				устаткування, меблів та інвентарю	Всього			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	2-1-1	Загальнобудівельні роботи	109707		109707	323	38098	9203
2	2-1-2	Внутрішні санітарно-технічні роботи	9412		9412	21	2495	790
3	2-1-3	Внутрішні електромонтажні роботи	12637		12637	51	6034	1060
4	2-1-4	Монтаж устаткування	1165		1165	5	595	98
5	2-1-5	Пусконаладжувальні роботи	2353		2353	15	1840	197
6	2-1-6	Придбання устаткування, меблів та інвентарю		4167	4167			350
		Всього по кошторису	135273	4167	139440	415	49062	11697

Склав : Харчук С.А.

Перевірів(ла): Шапошкіова І.О.

4.Техніко-економічні показники

Показник	Одиниця виміру	Кількість
Площа ділянки	м ²	3200
Площа забудови	м ²	917
Тривалість будівництва	місяць	10
Загальна вартість по зведеному кошторисному розрахунку	тис.грн	280533
Кошторисний прибуток	тис.грн	11690
Кошторисна вартість будівельних робіт	тис.грн	155453
Вартість 1м ² загальної площі об'єкту	грн/кв.м	11697
Кошторисна трудомісткість за об'єктним кошторисом всього	тис.л-год	415
Кошторисна заробітна плата за об'єктним кошторисом всього	тис.грн	49062

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
							67
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

Зведений кошторисний розрахунок в сумі

280533 тис.грн.

В тому числі зворотних сум

205 тис.грн.

Зведений кошторисний розрахунок вартості об'єкта будівництва №

12-поверховий житловий будинок в м. Київ

(найменування об'єкта будівництва)

Складений в поточних цінах станом на " 19 " червня 2023 р.

№ Ч.ч.	Номери кошторисів і кошторисних розрахунків	Найменування глав, 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
		Глава 1				
		Підготовка території будівництва				
	КНУ п.3.32	Відведення земельної ділянки	0	0	1181	1181
	КНУ п.3.32	Створення геодезичної мережі для будівництва			9	9
	КНУ п.3.32	Інженерна підготовка території	619	0	0	619
		Разом по главі 1	619	0	1191	1810
		Глава 2				
		Об'єкти основного призначення				
	КНУ п.3.33	№ 02-01 12 - поверховий житловий будинок в м. Києві	135273	4167		139440
		Разом по главі 2	135273	4167	0	139440
		Глава 3				
		Об'єкти підсобного та обслуговуючого призначення				
	КНУ п.3.34	Адміністративно-побутові приміщення	683,5	368,0		1051,5
	КНУ п.3.34	Ремонтно-технічні майстерні (допоміжні цехи, майстерні, склади, естакади, лабораторії)	0,0	0,0		0,0
	КНУ п.3.34	Господарські будівлі і приміщення (охорона, прохідна, сміттєзбиральник тощо)	139,2	75,0		214,2
		Разом по главі 3	822,7	443,0		1265,7
		Глава 4				
		Об'єкти енергетичного господарства				
	КНУ п.3.35	Трансформаторна підстанція	993	1490		2483
	КНУ п.3.35	Лінії електропостачання	274	410		684
		Разом по главі 4	1583,5	1583,5		3167
		Глава 5				
		Об'єкти транспортного господарства і зв'язку				
	КНУ п.3.35	Зовнішні роботи і будівлі для усіх видів зв'язку	667,0	91,0		758
	КНУ п.3.35	Автомобільні під'їзні та внутрішні дороги	820,2	111,8		932
	КНУ п.3.35	Будівлі по обслуговуванню транспорту: депо, гаражі, стоянки	566,3	77,2		644
	КНУ п.3.35	Паркінги, автостоянки	1178,7	160,7		1339
		Разом по главі 5	3232,2	440,8		3673
		Глава 6				
		Зовнішні мережі та споруди водопостачання, каналізації, теплопостачання та газопостачання				
	КНУ п.3.35	Зовнішні мережі водопостачання, водозабірні, насосні споруди	148,1	121,1		269,20
	КНУ п.3.35	Зовнішні мережі каналізації, очисні споруди	244,4	199,9		444,31
	КНУ п.3.35	Зовнішні мережі теплопостачання, бойлерні, котельні	402,9	329,6		732,5
	КНУ п.3.35	Зовнішні мережі газопостачання	0,0	0,0		0,0
		Разом по главі 6	795,3	650,7		1445,97

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»

Лист

68

Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата

Глава 7					
Благоустрій та озеленення території					
КНУ п.3.35	Огорожа території	143,7			143,7
КНУ п.3.35	Озеленення та малі архітектурні форми	466,8			466,8
КНУ п.3.35	Зовнішнє освітлення	147,9			147,9
КНУ п.3.35	Пішохідні доріжки, тротуари	741,9			741,9
КНУ п.3.35	Спортивні та ігрові майданчики	209,1			209,1
	Разом по главі 7	1709,5			1709
	Разом по главах 1-7	144035,4	7284,9	1190,8	152511
Глава 8					
Тимчасові будівлі і споруди					
КНУ п.3.36	КНУ п.4.18-4.21	КНУ п.4.18-4.21	КНУ п.4.18-4.21	КНУ п.4.18-4.21	КНУ п.4.18-4.21
	Кошти на зведення та розбирання тимчасових будівель і споруд виробничого та допоміжного призначення	1368			1368
	Разом по главі 8	1368			1368
	Разом по главах 1-8	145403,7	7285	1191	153879
Глава 9					
Кошти на інші роботи та витрати					
КНУ п.4.25, дод. 22	КНУ п.3.37 4.27-4.31	КНУ п.4.25, дод. 22	КНУ п.3.37 4.27-4.31	КНУ п.4.25, дод. 22	КНУ п.3.37 4.27-4.31
	Кошти на виконання будівельних робіт у зимовий період	727,0			727
	Інші витрати			846	846
	Разом по главі 9	727		846	1573
	Разом по главах 1-9	146130,8	7285	2037	155453
Глава 10					
Утримання служби замовника та інжинірингові послуги					
КНУ п.4.32	КНУ п.4.32	КНУ п.4.32	КНУ п.4.32	КНУ п.4.32	КНУ п.4.32
	Утримання служби замовника (включаючи технічний нагляд)			3888	3888
	Витрати замовника з проведення тендерів			311	311
	Формування страхового фонду документації			88	88
	Разом по главі 10			4285	4285
Глава 11					
Підготовка експлуатаційних кадрів					
КНУ п.3.38	КНУ п.3.38	КНУ п.3.38	КНУ п.3.38	КНУ п.3.38	КНУ п.3.38
	Підготовка експлуатаційних кадрів			0	0
	Разом по главі 11			0	0
Глава 12					
Проектні, вишукувальні роботи, експертиза та авторський нагляд					
КНУ п.4.34	КНУ п.4.34	КНУ п.4.34	КНУ п.4.34	КНУ п.4.34	КНУ п.4.34
	Вартість проектно-вишукувальних робіт			5553	5553
	Вартість експертизи проектно-вишукувальної документації			178	178
	Кошти на здійснення авторського нагляду			155	155
	Разом по главі 12			5887	5887
	Разом по главах 1-12	146131	7285	12209	165624
		0,88	0,04	0,07	1,000
КНУ п.4.38, дод. 25	КНУ п.4.39, дод. 27	КНУ п.4.38, дод. 25	КНУ п.4.39, дод. 27	КНУ п.4.38, дод. 25	КНУ п.4.39, дод. 27
	Кошторисний прибуток (П)	11690			11690
	Кошти на покриття адміністративних витрат будівельних організацій (АВ)			2923	2923
КНУ п.4.40, дод. 28	КНУ п.4.41	КНУ п.4.40, дод. 28	КНУ п.4.41	КНУ п.4.40, дод. 28	КНУ п.4.41
	Кошти на покриття ризиків всіх учасників будівництва (Р)	3653	182	305	4141
	Кошти на покриття додаткових витрат, пов'язаних з інфляційними процесами (І)	47054	2346		49400
	РАЗОМ (гл.1-12 + П + АВ + Р + І)	208529	9813	15437	233778
	Податок на додану вартість			46756	46756
	Всього по зведеному кошторисному розрахунку	208529	9813	62192	280533
КНУ п.3.39	Зворотні суми				205

Склав : Харчук С.А.

Перевірів(ла): Шапошкіова І.О.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА						Лист 69
здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»						
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата	

СПЕЦІАЛЬНА ЧАСТИНА

Консультант Махиня О.М. ___/_____/

Здобувач Харчук С.А. ___/_____/

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
							70
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

Порівняння дрібнощитової балочної опалубки на телескопічних стійках та модульних опалубних столів для влаштування монолітного перекриття.

1. Структура спец. частини

1) Для того, щоб ефективно порівняти ці два типи опалубки потрібно для початку розібратись з :

- визначенням кожної опалубки ;
- їхніми технічними характеристиками;

2) Після цього йде порівняння цих видів опалубок за конкретними показниками показниками, як які допоможуть визначити відповідність цих методів конкретним потребам і умовам роботи , а саме :

1. **Вантажопідйомність:** Опалубка повинна мати достатню міцність та стійкість для витримання навантажень, що виникають під час процесу заливки та висихання бетону.
2. **Витримка форми:** Опалубка повинна забезпечувати стабільність та точність форми перекриття, щоб гарантувати рівномірну геометрію та гладку поверхню.
3. **Витрати та ефективність:** Вибрана опалубка повинна бути економічно доцільною та ефективною використовувати ресурси. Це охоплює вартість опалубки, зручність монтажу та демонтажу, тривалість процесу та можливість повторного використання(оборотність)
4. **Безпека під час монтажу та використання :** Опалубка повинна відповідати вимогам безпеки на робочому місці, забезпечуючи захист працівників від потенційних небезпек.

3) Після порівняння видів опалубки за показниками, які вказані вище, робиться зведена порівняльна таблиця техніко економічних та основних показників, де описується кожен вид опалубки.

4) Далі йде висновок. У ньому на основі вище вказаних порівнять та конкретних показників та характеристик описується переваги та недоліки кожної та який вид опалубки буде доцільніше використовувати для влаштування монолітних плит перекриття 12-поверхового кам'яного житлового будинку у м. Київ.

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
							71
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

2.Визначення та технічні характеристики кожного виду опалубки

1.Дрібнощитова балочна опалубки на телескопічних стійках – це один з видів конструктивної системи опалубки, яка використовується влаштування плоского монолітного перекриття. Вважається одною з найдешевших та в одночас дуже трудомістких в монтажі. Ця опалубка є розбірною переставною, тобто складається та розкладається, та транспортується у вигляді окремих її елементів, а саме :

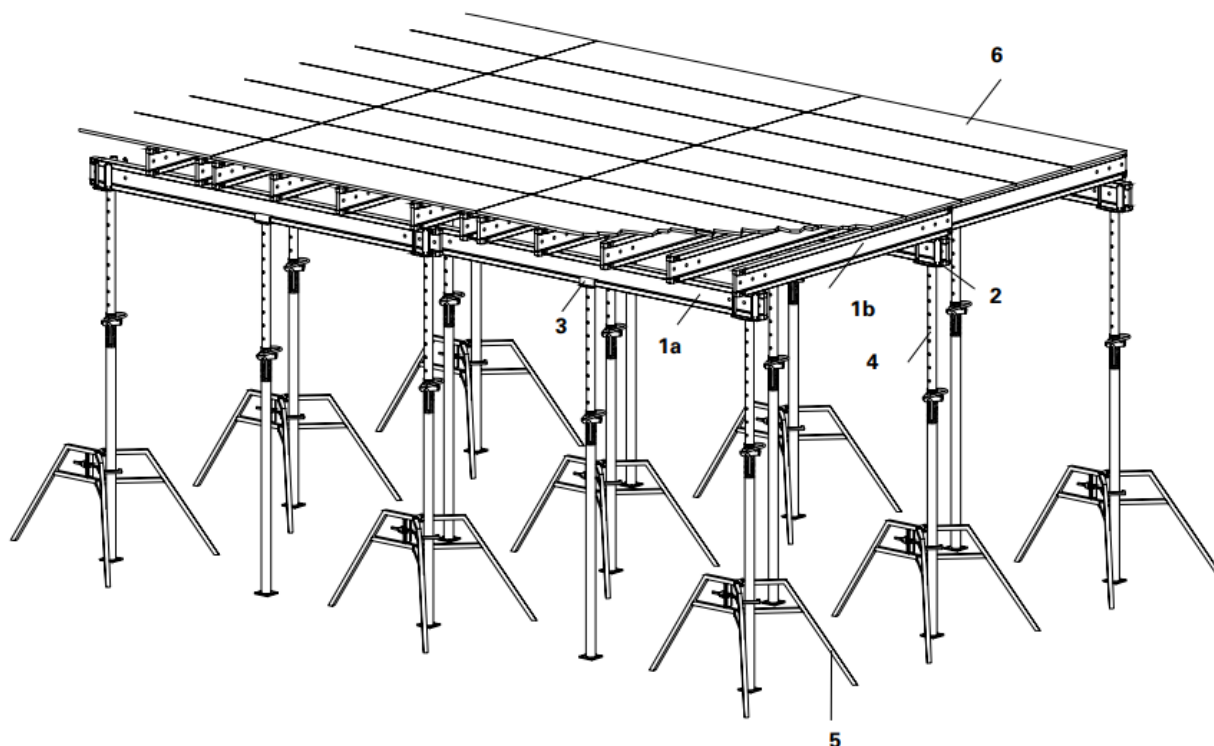
- тринога (для забезпечення стійкості телескопічної стійки);
- сама телескопічна стійка , яка по суті являється домкратом опалубки;
- унівилка (яка підтримує поздовжні балки на стійках);
- самі балки (можуть бути дерев'яні або алюмінієві, спеціальні) бувають довжиною 1,5- 6 м , висотою 10 - 20 см;
- щити ламінованої фанери;

Влашовується вона наступним чином , з початку звісно доставляється компоект зі триног, стійок з унівилками, самих балок , та щитів робітниками, або вантажопідіймною технікою, автопогрузчиком або звичайні крани на місця монтажу. Робиться розмітки згідно проектної документації та потім робітниками виконується встановлення кожної стійки в такій послідовності:

- виставлення потрібної висоти за допомогою опалубного телескопу згідно з висотою зазначеною проектною документацією , з урахуванням висоти балок та товщину щитів фонери.
- встановлення стійки в прокетному положенні;
- фіксація стійки у вертикальному положенні за допомогою триноги;
- монтаж поздовжніх балок на стійки в унівилки та їх фіксація на ній, далі монтаж поперечних балок , які ставляться на поздовжні балки , за своєю структурою нагадують решітку або драбину, якщо двивитись зверху;
- після встановлення декількох стрійок та балок на них , на всю цю конструкцію вкладаються дрібні шитові листи фонери, за допомогою крана або автопрогрузчика.
- послідовність повторюється поки не буде виставлено цілий поверх перекриття , після цього влаштовують торцеві щити опалубки та наносять антиадгезійне мастило на них

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
							72
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

Після виконання всіх цих операцій опалубка готова до експлуатації та можна вкладати арматури та бетонувати.



Мал.1. Дрібнощитова балочна опалубка на телескопічних стійках
 1а.- поздовжні балки; 1b – поперечні балки; 2- хрестова головка; 3 –головак захват; 4- телескопічна стійка; 5- тринога; 6 – дрібні щити опалубної ламінованої фонери.

2. Технічні характеристики

Даний вид опалубки володіє наступними загальними технічними характеристиками:

- дозволяє заливати монолітне перекриття висотою максимум до 4,5 м;
- дозволяю є заливати монолітне перекриття максимум товщиною до 20-30 см;
- матеріали стійок алюміній, сталь;
- матеріали балок – дерево або алюміній;
- матеріал щитів- фонера ламінована 20-30 мм товщиною;
- максимальна вантажопідйомність до варіюється від 3 до 5 тон на м² в залежності від виробника;

3. Модульна опалубні опалубні столи – це один з видів конструктивної системи опалубки, яка використовується влаштування плоского монолітного перекриття. Ця опалубка також є розбірно переставною, тобто складається та розкладається, та транспортується у вигляді окремих модулів , але їх набагато менше ніж

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
							73
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

в попереднього виду опалубки , а саме:

- у вигляді готових опалубних столів, які складаються з поздовжніх на поперечних балок, надійно та міцно закріплених між собою та щитом ламінованої фонери суцільним або дірбними, які об'єднані в один , більший за площею стіл ніж попередній вид опалубки , та надійно закріплюється до системи балок
- другий модуль являє попроси у вигляді телескопічних стійок , які кріпляться закріплюються до великого опалубного стола за тим самим принципом що й до звичайної опалубки.

Модульні опалубні столи за типом та матеріалом рами розрізняють алюмінієві та сталеві.

Алюмінієві столи. Найпоширеніша система столів «MODULEX» - це система, яка дозволяє опалублювати великі площі та, головне, здійснювати переміщення столів без їх демонтажу.

Система столової опалубки на основі систем з "падаючою головою". Ця система, в суті, є опалубкою перекриттів на телескопічних стійках, що додатково обладнані пристроєм, який полегшує процес знімання опалубки та дозволяє демонтувати поле одночасно, не знімаючи палубу з вторинних балок. Розповсюдження отримали два конкуруючі інженерні рішення:

- 1) TYSSON-HYNEBECK - забезпечує стійки спеціальної конструкції з універсальними кілками, які фіксують як самі стійки, так і балки, закріплені на них;"
- 2) "RINGER - пропонує використовувати стійки і спеціальну головну балку, що забезпечує як розслаблення конструкції, так і фіксацію вторинних балок. Така система є дещо дешевшою і менш трудомісткою у застосуванні."

4. Технічні характеристики

Даний вид опалубки володіє наступними загальними технічними характеристиками:

- дозволяє заливати монолітне перекриття висотою максимум до 5 м, в залежності від конфігурації;
- дозволяю є заливати монолітне перекриття максимум товщиною до 40-50 см;
- матеріали рам : алюміній, сталь;
- матеріал щитів- фонера ламінована 20-40 мм товщиною;
- максимальна вантажопідйомність до варіюється від 8 до 10 тон на м² в залежності від виробника;
- Ширина від 2,1- 5 м, довжина 2,1 – 8 м;

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
							74
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		



Мал.2. Модульний опалубний стіл «TABLE MODULE VT», виробник PERI

3. Порівняння опалубок за конкретними показниками

1) Вантажопідйомність – це перший дуже важливий показник, за яким ми будемо порівнювати дрібнощитову балочну опалубку на телескопічних стійках та модульні опалубні столи.

Вантажопідйомність опалубки відноситься до її здатності витримати вагу матеріалів, які на ній розташовуються під час будівельних робіт. Вона визначає, наскільки великі навантаження опалубка може підтримувати без пошкодження або деформації.

Конкретні значення вантажопідйомності можуть відрізнятися в залежності від типу та конструкції опалубки. Цей параметр визначається проектними специфікаціями та нормативами для кожного конкретного випадку будівництва. Визначається зазвичай в $\text{кг}/\text{м}^2$ або $\text{т}/\text{м}^2$.

Опалубка повинна мати достатню міцність та стійкість для витримання навантажень, що виникають під час процесу заливки та висихання бетону.

Порівня, як було зазначено вище:

*Дрібнощитова балочна опалубка на телескопічних стійках: до $5 \text{ т}/\text{м}^2$ на стійку.

*Модульні опалубні столи: до $8-10 \text{ т}/\text{м}^2$

Висновок: модульні опалубні столи мають більшу вантажопідйомність, що дозволяє підтримувати більші навантаження.

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
							75
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

2) Витримка форми опалубки – це здатність опалубки зберігати свою структуру, форму та геометрію під час процесу заливки та висихання бетону. Це означає, що опалубка повинна мати достатню міцність та стійкість, щоб витримувати навантаження, внутрішні тиски та деформації, які виникають під час заливки бетону та його подальшого затвердіння.

Важливо, щоб опалубка не деформувалася, не прогиналася, не зсувалася або не тріскалася під дією ваги бетону і внутрішнього тиску.

Витримка форми опалубки залежить від якості матеріалу, конструкції опалубки, правильного монтажу та додержання технологічних вимог. Враховуючи навантаження, опалубка повинна мати достатню жорсткість та міцність для того, щоб утримувати форму і запобігати зсувам або деформаціям.

Порівняння:

*Дрібнощитова балочна опалубка на телескопічних стійках: забезпечує стабільність та точність форми перекриття.

*Модульні опалубні столи: забезпечують рівномірну геометрію та гладку поверхню перекриття.

Висновок: обидва типи опалубок мають високу витримку форми, проте модульні опалубні столи забезпечують більшу точність геометрії та гладкість поверхні.

3) Витрати та ефективність – це одні з найважливіших техніко-економічних показників які використовуються для порівняння опалубки. Вони відображають ефективність використання ресурсів часових, матеріальних, енергетичних та людській та вартість опалубки в контексті будівельного процесу. Основні аспекти, які враховуються при розгляді ефективності та витрат опалубки, включають:

***Вартість опалубки:** Визначає загальну вартість придбання або оренди опалубки для проекту. Вона включає в себе вартість матеріалів, компонентів, систем монтажу та демонтажу, транспортування та обслуговування. Вартість опалубки відображає загальну вартість придбання або оренди опалубкових систем для будівельного проекту.

При оцінці вартості опалубки враховуються такі фактори:

-Вартість матеріалів: вартість оренди опалубкових панелей, балок, стовпчиків, кріплень та інших компонентів, що використовуються для складання системи. Вимірюється зазвичай в грн*м²/день або грн*м² /місяць.

-Витрати на транспортування: вартість доставки опалубки на будівельний об'єкт. Ви міюється зазвичай вагою та дальністю доставки. кг/т *км. та кількістю ходок

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
							76
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

Порівняння:

Візьмемо приблизні ціни по Київській області

*Дрібнощитова балочна опалубка на телескопічних стійках:

-Вартість оренди : 10000 - 16000 грн *м²/місяць в залежності від орендодавця та якості.

-Вартість транспортування : 200 – 400 грн / км + 100 - 300 грн/тонну залежить від перевезника

*Модульні опалубні столи:

-Вартість оренди : 15000 – 24000 грн *м²/місяць залежить від орендодавця та якості.

-Вартість транспортування : 200 – 400 грн / км + 100 - 300 грн/тонну залежить від перевезника , але тут вартість буде більше , бо габарити та вага самих столів більше і доведеться робити в 1,5 -2 рази більше ходок для того щоб приввезти необхідну кількість для заданої площі.

Висновок : за витратою фінансових ресурсів, ефективнішою виявилась дрібнощитова балочна опалубка на телескопічних стійках, через свою дешевезну, невеликі габарити розбірних елементів, та можливість перевезти дуже великий об'єм та вагу за меншю кількіть ходок.

***Зручність , тривалість монтажу та демонтажу:** Оцінюється легкість та зручність та тривалість процесу монтажу та демонтажу опалубки. Чим швидше та простіше відбувається цей процес, тим менше часу та зусиль потрібно витратити на опалубку.

Зручність монтажу та демонтажу та включає такі фактори:

-Простота складання: Опалубка повинна мати логічну та зрозумілу конструкцію, що дозволяє оперативно та без зайвих зусиль зібрати необхідну опалубкову систему.

-Наявність чітких інструкцій: Інструкції щодо монтажу опалубки повинні бути зрозумілими, детальними та дотримуватися норм безпеки. Це спрощує процес збирання та зменшує можливість помилок.

-Легкість підйому та перенесення: Опалубка повинна бути конструктивно складною для маніпулювання та перенесення на робочому місці. Це полегшує роботу працівників та зменшує витрати часу на монтаж.

-Швидкість та тривалість збирання та розбирання: Опалубка повинна бути легкою для розбирання без значних зусиль і безпеки працівників. Швидкість розбирання дозволяє економити час на підготовку для наступних етапів будівництва.

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
							77
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

Порівняння:

*Дрібнощитова балочна опалубка на телескопічних стійках:

- простота складання , простий та зрозумілий процес, але дуже великі витрати праці, часу та енергії, оскільки стійок на м2 потрібно 3-6 в середньому , перед цим потрібно поставити помітки де її ставити, сам монтаж займає не мало часу та вимагає втручання декількох людей. Загалом довгий та енергозатратний процес.

- легкість підйому та перенесення: потрібне втручання вантажопідйомних машин, оскільки робітникам великі об'єми носити на буд.ділянку буде довго , незручно та важко в силу габаритів та ваги.

- швидкість розбирання : такий самим довгий , енерго- часо – ресурсо затратний процес як складання , оскільки стійок та щитів дуже багато для його виконання потрібно зробити зворотній процес складання, тільки без розміток, та майже та сама кількість робітників. Довго і неефективно.

- загалом тривалість монтажу та демонтажу достатньо довга. Та може зайняти 1-4 змін взаємності від кількості робітників, та площі опалублення-розпалублення.

*Модульні опалубні столи:

- простота складання , дуже простий та зрозумілий , швидкий та ефективний який потребує надто менше трудових, грошових , часових та енергетичних ресурсів, ніж попередній тип опалубки , оскільки сам стіл зібраний ще на заводі виробником, а стійки монтуються дуже просто та швидко та зрозуміло, для монтажу потрібно декілька людей.

- легкість підйому та перенесення: потрібне втручання вантажопідйомних машин або кранів , оскільки самі столи бувають до достатньо важкі та габаритні, набагато важчі, ніж перший тип опалубки. Монтується на буд.ділянку за допомогою крану але монтується легко та швидко. Коли опалубний стіл змонтований , по ділянці його дуже легко перевозити, оскільки є відповідний пристрій , гідравлічний візок для цього.

- загалом тривалість монтажу та демонтажу дуже швидка, набагато швидша ніж, в першого типу опалубки, оскільки відсутні затрати на складання стола , балок , виставлення триноги, закріплення щитів фонери на балках, розбирання балок і всіх елементів.

Достатньо лиш використати відповідний візок, або змінити локацію за допомогою крану Загалом монтаж та демонтаж може займати 0.25 – 1 зміна , в залежності від кількості робітників та площі опалублення- розпалублення.

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
							78
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

Висновок: з точки зору зручності та тривалості монтажу найбільше фефективною виявилвсь опалубка на снові модульного столу, бо по швидкості, зручності монтажу – розбору опалубки, затратам часових, трудових, енергетичних, вона переважає дрібнощитову балочну опалубку на телескопічних стійках по абсолютно всіх показниках та паметрах.

***Повторне використання(Оборотність):** Враховується можливість використання опалубки для інших поверхів після закінчення поточного. Якщо опалубку можна демонтувати та використовувати знову, це допомагає знизити витрати та покращити ефективність

Оборотність опалубки визначається кількістю разів, які опалубка може бути використана для влаштування монолітних конструкцій перед тим, як її потрібно буде замінити або відновити. Цей показник вказує на те, скільки разів опалубка може бути повторно використана, що впливає на її економічну вигоду та вартість.

Оборотність опалубки залежить від кількох факторів, таких як якість матеріалу, конструкція опалубки, умови використання, правильне застосування та догляд за нею. Зазвичай, оборотність опалубки вказується у вигляді числа, що відображає кількість повторних використань.

Наприклад, якщо опалубка має оборотність 10, це означає, що вона може бути використана для влаштування монолітних конструкцій десять разів перед тим, як буде необхідна заміна або ремонт. Чим вищий показник оборотності, тим більша економічна вигода і менше витрати на опалубку в довгостроковій перспективі.

Важливо враховувати, що оборотність опалубки може варіюватися в залежності від різних факторів, і не всі типи опалубки мають однакову оборотність. При виборі опалубки варто уважно оцінювати її оборотність, оскільки це може вплинути на вартість та ефективність будівельного проекту.

Порівняння:

***Дрібнощитова балочна опалубка на телескопічних стійках:**

Оборотність такої опалубки варіюються в середньому від 10 – 80 циклів , це залежить від якості опалубки , виробника , і того, як нею користуватись та як за нею доглядати та зберігати її.

***Модульні опалубні столи:**

Оборотність такої опалубки варіюються в середньому від 50 – 300 циклів , це залежить від якості опалубки , виробника , і того, як нею користуватись та як за нею доглядати та зберігати її.

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
							79
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

Висновок: з точки зору повторного використання оборотності цих 2 видів опалубок явним лідером є модульні опалубні столи, оскільки в них кабагато надійніша та міцна суцільна конструкція та матеріали, то вона може повторно використовуватись дуже багато разів без необхідності ремонту.

4) Безпека під час монтажу та експлуатації в опалубки

Безпека при влаштуванні опалубки відноситься до заходів, що приймаються для забезпечення безпечних умов роботи під час монтажу та використання опалубкової системи. Цей аспект має велике значення для забезпечення безпеки працівників на будівельному майданчику.

Безпека при влаштуванні опалубки характеризується наступними аспектами:

*Захист від падіння: Опалубка повинна мати відповідні заходи безпеки, що запобігають падінню працівників або матеріалів з висоти. Це можуть бути захисні огорожі, рейлінги, страхувальні пристрої та інші засоби.

*Стійкість та надійність: Опалубка повинна мати достатню стійкість та надійність, щоб уникнути її руйнування або обвалу під час робіт. Вона повинна витримувати навантаження та забезпечувати безпеку працівників на будівельному майданчику.

*Інструктаж та навчання: Працівники, які працюють з опалубкою, повинні бути наділені необхідними знаннями і навичками щодо безпечного використання опалубкової системи. Вони повинні отримати інструктаж та навчання з правильного монтажу, використання та демонтажу опалубки.

*Безпека при роботі зі спеціальними пристроями: Деякі опалубкові системи можуть включати в себе спеціальні пристрої, наприклад, кранові механізми або механізми для переміщення. Вони повинні відповідати вимогам безпеки та правильно експлуатуватися для уникнення нещасних випадків.

*Використання захисного спорядження: Працівники, які працюють з опалубкою, повинні мати необхідне захисне спорядження, таке як каски, рукавиці, захисні окуляри та інше, для запобігання травмам та пошкодженням. Всі ці аспекти мають на меті забезпечення безпеки працівників та мінімізації ризику виникнення нещасних випадків під час влаштування опалубки.

Порівняння:

***Дрібнощитова балочна опалубка на телескопічних стійках:**

Не дивлячись на те, що така опалубка є не самою стійкою через те, що використовується багато збірних елементів, при монтажу використанні та демонтажу вона відповідає всім вимогам безпеки при належному надійному закріпленню всіх з'єднань, елементів, належним зберіганням, дотриманню техніки та правилам безпеки при виконанні цих видів робіт, та використанні захисного спорядження.

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
							80
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

*Модульні опалубні столи:

Даний тип оплубли при монтажу, використанні та демонтажу відповідає всім вимогам безпеки при належному надійному закріпленні всіх з'єднань, елементів, належним зберіганням, дотриманням техніки та правилам безпеки при виконанні цих видів робіт, та використанні захисного спорядження. Крім того він є більш надійнішим та безпечним зараунок високої надійності, стійкості, міцності з'єднань каркасу.

4)Порівняльна таблиця техніко-економічних показників та характеристик опалубок

№ п/п	Найменування показника/характеристики	Одиниці виміру	Тип опалубки та його показники	
			Дрібнощитова балочна опалубка на телескопічних стійках	Модульні опалубні столи
1	Вантажопідйомність	т/м ²	3-5	8-10
2	Максимальна висота монтажу	м	4,5	5
3	Розміри щитів	м	0,35-0,55*1,45-5,9м	2,1-5*2,1-8м
4	Максимальна товщина перекриття	мм	200-300	400-500
5	Вартість оренди оплубли	грн*м ² /місяць	180-360	200-800
5.1	Вартість транспортування опалубки	грн	0,899	0,897
5.2	Простота монтажу, демонтажу	-	Достатньо висока складність бо дуже ресурсоемкі процеси	Простий, швидкий, ефективний
5.3	Легкість підйому та перенесення	-	Середня легкість окремі елементи можна носити, але потрібен кран	Важкий, габаритний, потрібен кран
5.4	Швидкість та тривалість монтажу-демонтажу	люд.*зм.	1- 4	0,25-1
5.5	Повторен використання(оборотність)	циклів(в серед.)	10-80	50 - 300
6.	Безпека під час монтажу-демонтажу та експлуатації опалубки.	-	рівень безпеки – вище середнього	високий рівень безпеки за рахунок стійкості

5) Висновок

Обидві опалубки мають свої переваги та відповідають вимогам безпеки. Дрібнощитова балочна опалубка на телескопічних стійках є найбільш розповсюдженим видом опалубки, який зараз використовують для влаштування монолітного перекриття, вона може бути ефективною та економічною використовуватися для різних розмірів та форм перекриття, забезпечуючи стабільність та точність форми.

Вона буде найбільш ефективна в застосуванні для недовготривалого будівництва малоповерхових та середньо поверхових будівель до 9 поверхів та тривалістю будівництва до 1 року, через свою недорогу собівартість, при цьому достойними характеристиками зокрема швидким транспортуванням. З усіх вище наведених порівнянь, можемо зробити висновок, щодо переваг та недоліків даного типу опалубки.

Переваги: низька ціна оренди та транспортування, достатній рівень стійкості, безпеки, достатьо легкі в перенесенні деякі елементи, середня оборотність. Недоліки: складність монтажу-демонтажу, довготривалість, енергозатратність, Велика парусність конструкції, висока трудомісткість, низька швидкість.

Модульні опалубні столи підходять для широкого спектру конфігурацій та забезпечують високу точність геометрії та гладкість поверхні. Цей тип опалубки, виходячи з порівнянь вище майже по всім показникам переважає 1й тип опалубку. Ця опалубка найбільш ефективна для будівництва багатоповерхових будинків з масивним монолітним перекриттям (від 9-12 і більше) різних будвель спеціального призначення, інженерних споруд, де тривалість будвництва більше ніж рік.

Єдиним недоліком цієї опалубки є висока вартість оренди та тарнспортування, але всі її інші переваги нівелюють це недолік, зокрема швидкість, легкість, простота монтажу, висока стійкість, надійність, безпека, зменшують ціну, оскільки економлять багато часу, та витрат праці. А в будівництві час=гроші.

Вибір опалубки залежить від конкретних вимог та умов будівельного проекту. З усього вищевказаного зроблено висновок, що найбільш ефективним рішенням по всім показникам з приводу вибору типу опалубки для влаштування монолітного перекриття 12-ти поверхового кам'яного житлового будинку у м.Київ є використання модульних опалубних столів, оскільки вони економлять час, та витрати праці, а це означає і фінансові та інші матеріально технічні ресурси.

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
							82
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

- 1) Гетун Г.В. «Архітектура будівель і споруд. Основи проектування: Підручник. – К.: Кондор, - 2011 р. – 378 с.;
- 2) Бойко І.П. Основи і фундаменти: Методичні вказівки до виконання курсової роботи / Уклад. І.П.Бойко, А.О.Олійник, А.М.Ращенко та ін. - К.: КНУБА, 2007.92с.;
- 3) ДБН В.1.2-2:2006 "Навантаження та впливи";
- 4) ДБН В.2.2-15_2019 "Житлові будинки";
- 5) ДБН В.1.2-7_2021 "Пожежна безпека";
- 6) ДБН В.2.1-10:2018 "Основи і фундаменти будівель та споруд. Основні положення";
- 7) ДСТУ Б В.2.6-55:2008 "Конструкції будинків і споруд. Перемички залізобетонні для будівель з цегляними стінами. Технічні умови."
- 8) ДБН А.3.1-5-2016 "Організація будівельного виробництва.»
- 9) ДБН В.2.5-28:2018 "Природне і штучне освітлення. Зміна № 1"
- 10) ДСТУ 3675-98 «Пожежна техніка. Вогнегасники переносні.»
- 11) ДБН В.2.6-31:2021 "Теплова ізоляція будівель".
- 12) ДБН А.2.1-1:2014 Інженерні вишукування для будівництва
- 13) ДБН В.1.2-2:2006 Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Навантаження і впливи. Норми проектування. Зміна № 1
- 14) ДБН В.1.2-14:2018 Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель і споруд.
- 15) ДСТУ 3760:2019 Прокат арматурний для залізобетонних конструкцій. Загальні технічні умови.
- 16) Методичні вказівки до виконання розділу «Охорона праці» в дипломних проектах (роботах) спеціалістів і магістрів інженерно-будівельних спеціальностей. О.Г. Вільсон, І.В. Клімова, В.Г. Дзюбенко, О.П. Оніщенко – :КНУБА. Київ - 2012 -38 с.;
- 17) ДБН В.2.5-28-2018 "Природне і штучне освітлення".;
- 18) ДСН 3.3.6-037-99 "Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку".;
- 19) ДСТУ Б А.3.2-13:2011 "Система стандартів безпеки праці будівництва. Електробезпечність. Загальні вимоги".;
- 20) ДСН 3.3.6.042-99 «Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень.»
- 21) ДБН А.3.2-2-2009 «Система стандартів безпеки праці. Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення (НПАОП 45.2-7.02-12)»
- 22) ДСТУ Б А.3.2-15:2011 «Система стандартів безпеки праці. Норми освітлення будівельних майданчиків.»;

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
							83
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

- 23) ДСН 3.3.6.037-99 «Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку»;
- 24) ДСТУ-Н Б А.3.2-1:2007 «Система стандартів безпеки праці. Настанова щодо визначення небезпечних і шкідливих факторів та захисту від їх впливу при виробництві будівельних матеріалів і виробів та їх використанні в процесі зведення та експлуатації об'єктів будівництва..»
- 25) ДСН 3.3.6.039-99 «Державні санітарні норми виробничої загальної та локальної вібрації»
- 26) ДСТУ EN 62305-1:2012 «Захист від блискавки. Частина 1. Загальні принципи».
- 27) Корнієнко М.В. Основи і фундаменти. Навчальний посібник. - К.: КНУБА. 2012. - 110с.
- 28) ДБН В.2.6-98:2009 Конструкції будинків і споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення. Зі зміною № 1.
- 29) Наказ Мінрегіону «Про затвердження кошторисних норм України у будівництві» від 1.11.2021 року № 281.
- 30) Наказ Мінрегіону від 30.04.2022 року № 67.

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
							84
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

