

Міністерство освіти і науки України
Національний технічний університет
«Дніпровська політехніка»

ФАКУЛЬТЕТ БУДІВНИЦТВА

Кафедра будівництва, геотехніки і геомеханіки

ПОЯСНОВАЛЬНА ЗАПИСКА
кваліфікаційної роботи ступеню магістра

студента Зінчука Аліма Ростиславовича
академічної групи 192М-19з-1 ФБ
(шифр)
спеціальності 192 Будівництво та цивільна інженерія
(код і назва спеціальності)
за освітньо-професійною програмою Будівництво та цивільна інженерія
(офіційна назва)
на тему «Проект будівництва монолітного 15-ти поверхового будинку у м. Київ»
(назва за наказом ректора)

Керівники	Прізвище, ініціали	Оцінка за шкалою		Підпис
		рейтинговою	інституційною	
кваліфікаційної роботи	доц. Хозяйкіна Н.В.	90	відмінно	
розділів:				
Арх. будів.	доц. Хозяйкіна Н.В.	90	відмінно	
Розр. інж. констр.	доц. Хозяйкіна Н.В.	90	відмінно	
Технол. та організац. будів. виробництва	доц. Хозяйкіна Н.В.	90	відмінно	
Науково-дослідницький	доц. Хозяйкіна Н.В.	90	відмінно	
Економіка в будівництві	доц. Вигодін М.О.	90	відмінно	
Рецензент	Гирявець В.І.	90	відмінно	
Нормоконтролер	доц. Максимова Е.О.	95	відмінно	

ЗАТВЕРДЖЕНО:
завідувач кафедри
будівництва, геотехніки і геомеханіки

_____ Гапєєв С.М.
(підпис) (прізвище, ініціали)

«01» вересня 2020 року

ЗАВДАННЯ
на кваліфікаційну роботу
ступеню магістра

студенту Зінчуку А.Р. академічної групи 192М-19-1з ФБ
(прізвище та ініціали) (шифр)
спеціальності 192 Будівництво та цивільна інженерія
за освітньо-професійною програмою Будівництво та цивільна інженерія
(офіційна назва)
на тему «Проект будівництва монолітного 15-ти поверхового будинку у м. Київ»
затверджену наказом ректора НТУ «Дніпровська політехніка» від ____ . ____ .2020 р. № _____

Розділ	Зміст	Термін виконання
Розділ 1.	Арх.-будів., та об'ємно-планув. рішення. Розрахунок ГТР покриття. ТЕП.	01.09.2020 – 18.10.2020
Розділ 2.	Інж.-геолог. умови. Розрахунок і конструювання фундаменту.	19.10.2020 – 1.11.2020
Розділ 3.	Технологія і організація будівельного виробництва. Розробка технологічних карт.	2.11.2020 – 8.11.2020
Розділ 4.	Дослідницький матеріал з приводу порівняння залізобетонної ферми з металевою.	9.11.2020 – 22.11.2020
Розділ 5.	Проектно-коштрисна документація, розрахунок економічного ефекту.	23.11.2020 – 13.12.2020

Завдання видано _____ доц. Хозяїкіна Н.В.
(підпис керівника) (прізвище, ініціали)

Дата видачі: 01.09.2020 р

Дата подання до екзаменаційної комісії: 14.12.2020 р.

Прийнято до виконання _____ Зінчук А.Р.
(підпис студента) (прізвище, ініціали)

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка: 106 с., 6 рис., 11 табл. 1 додаток і 24 джерела.

ГЕОЛОГІЧНІ ВИШУКУВАННЯ, МОНОЛІТНЕ БУДІВНИЦТВО,
ПАЛЬОВІ ФУНДАМЕНТИ, ПЛОН, РОСТВЕРК, ФЕРМА

Об'єкт розроблення - проєкт будівлі розроблено на основі будівельних рішень, технічної документації, матеріалів відповідно до вимог чинних нормативних документів.

Мета роботи – застосування монолітного житлового будівництва, що є однією з провідних технологій будівництва.

У дипломному проєкті викладені основні проєктні рішення будівництва п'ятнадцяти поверхового будинку, який має 206 квартир. Перші два поверхи будівлі – нежитлові. У них передбачається розмістити офіси і необхідні для нормального обслуговування жителів комплексу підприємства побутового обслуговування.

У висотному відношенні будинок запроектовано каскадами з кількістю надземних поверхів від 14 до 15, висоти надземних поверхів запроектованої споруди прийняті по 3,0 м.

Будівлю пропонується побудувати з використанням прогресивних технологій монолітного будівництва.

У роботі пропонується оболонкове покриття з металевих стрижнів, тому проведено дослідницьке обґрунтування двох варіантів покриттів. Наведено аналіз з приводу основних маркерів характеризуючи конструкції покриття.

Встановлено, що оболонку покриття прийняти як металеву конструкцію – ферму, а ефективність її можна бути підвищити при створенні в неї попереднього напруження.

ABSTRACT

Explanatory note: 106 p., 6 d, 11 table, 1 supplement, 24 references

GEOLOGY OF SOILS, GRILLAGE, MONOLITHIC CONSTRUCTION,
PALOVY FOUNDATIONS, PYLON, FARM

Object - the project of the building is developed on the basis of construction decisions, technical documentation, materials according to requirements of the current regulatory documents.

The purpose - monolithic housing construction, is a leading technology in construction.

The diploma project outlines the main design solutions for the construction of a fifteen-storey building with 206 apartments. The first two floors of the building are non-residential. In them it is supposed to place offices and necessary for normal service of inhabitants of a complex of the enterprise of household service.

In terms of height, the house is designed in cascades with the number of above-ground floors from 14 to 15, the height of the above-ground floors of the designed structure is taken as 3.0 m.

It is proposed to build the building using advanced technologies of monolithic construction.

The paper proposes a shell coating of metal rods, so a research substantiation of two coating options. The analysis concerning the basic markers characterizing a design of a covering is resulted.

It is established that the shell of the coating is taken as a metal structure - a truss, and its efficiency can be increased by creating a pre-stress in it.

ЗМІСТ

Реферат	3
Abstract.....	4
Зміст.....	5
Вступ	9
Розділ 1. Архітектурно-будівельний.....	12
1.1 Архітектурні рішення.....	12
1.2 Характеристика об`єкту.....	13
1.3 Призначення будинку.....	14
1.4 Відомості про інженерно-геологічні, гідрогеологічні умови району будівництва	15
1.4.1 Геологічна характеристика ґрунтів	15
1.4.2 Гідрогеологічні умови	16
1.4.3 Характеристика інженерно-геологічних процесів та явищ	16
1.5 Обґрунтування архітектурно-будівельного рішення будинку	17
1.6 Внутрішній водопровід і каналізація.....	18
1.7 Опалювання і вентиляція	19
1.7.1 Опалювання	19
1.7.2 Вентиляція	20
1.8 Електропостачання і електроустаткування	20
1.8.1 Силові електроспоживачі	20
1.8.2 Електроосвітлення.....	21
1.8.3 Зовнішнє електроосвітлення.....	21
Висновки до розділу 1.....	21

Розділ 2. Обґрунтування вибору та розрахунку інженерних конструкцій.....	22
2.1 Розрахунок і конструювання пілона	22
2.2 Розрахунок пальових фундаментів	24
2.2.1 Фізико-механічні властивості ґрунтів	24
2.2.2 Вибір глибини закладання ростверку	26
2.2.3 Визначення несучої здатності палі	26
2.2.4 Розрахункове навантаження на палю	27
2.2.5 Розрахунок ростверку як залізобетонної конструкції	27
2.3 Розрахунок оболонки покриття	28
2.3.1 Просторові конструкції	28
2.3.2 Конструкційна характеристика плит	29
2.3.3 Розрахунок структури оболонки.....	30
Висновки до розділу 2.....	33
Розділ 3. Технології будівельного виробництва.....	34
3.1 Технологія будівельного процесу	34
3.1.1 Земляні роботи	35
3.1.2 Бетонні і залізобетонні роботи	36
3.1.3 Кам'яно-монтажні роботи	37
3.1.4 Обробні роботи	37
3.1.5 Методи і технологія виробництва робіт	38
3.1.6 Заходи щодо захисту будівельних конструкцій від корозії	38
3.2 Організація будівельного виробництва	39
3.2.1 Вибір основного монтажного механізму	39
3.2.2 Розрахунок потреб в транспортних засобах	40
3.2.3 Складування і запас матеріалів.....	41
3.2.4 Потреба в машинах, устаткуванні, інструментах і пристосуваннях	41
3.3 Методи і послідовність виробництва робіт	42
3.3.1 Пристрій опалубки і армування стін і перекриттів.....	42

3.3.2 Бетонування стін і перекриттів.....	43
3.3.3 Витримка бетону і оборотність опалубки.....	43
3.4 Будгенплан.....	46
3.4.1 Рішення і основні показники по генеральному плану і впорядкуванню ділянки.....	46
3.5 Розрахунок чисельності персоналу будівництва, площ тимчасових будівель і споруд, ресурсів будівництва.....	46
3.5.1 Чисельно-кваліфікаційний склад ланок.....	47
3.5.2 Визначення складу тимчасових будівель і споруд.....	48
3.5.3 Розрахунок потреб в складських площах.....	48
3.5.4 Розрахунок потреби у воді.....	49
3.5.5 Розрахунок потреби в електроенергії.....	52
3.5.7 Розрахунок потреби в теплі.....	54
3.6 Графік виробництва робіт.....	55
3.7 Заходи щодо охорони праці і навколишнього середовища.....	56
3.7.1 Заходи щодо охорони праці і техніки безпеки.....	57
3.7.2 Заходи щодо охорони навколишнього середовища.....	58
3.7.3 Заходи щодо електро-, вибухово, пожежена.....	58
3.7.4 Техніка безпеки при виробництві бетонних робіт.....	59
3.8 Контроль якості готових виробів.....	62
Висновок до розділу 3.....	63
Розділ 4. Дослідження та порівняння залізобетонної ферми з металевою	66
4.1 Об'ємно-просторові покриття	66
4.2 Порівняльний аналіз залізобетонної ферми з металевою	67
4.2.1 Переваги і недоліки залізобетонних конструкцій	67
4.2.2 Класифікація залізобетонних виробів.....	68
4.2.3 Переваги і недоліки металевих конструкцій.....	69
4.2.4 Вимоги, що пред'являються до металевих конструкцій.....	71
4.3 Загальна характеристика ферм.....	72

	8
Висновок до розділу 4.....	75
Розділ 5. Економіка будівництва.....	76
5.1 Визначення кошторисної вартості.....	76
5.2 Техніко-економічні показники проекту	77
5.3. Розрахунок економічного ефекту.....	78
Висновок до розділу 5.....	79
Загальні висновки.....	80
Перелік джерел посилання.....	82
Додаток 1.....	84

ВСТУП

Монолітне житлове будівництво сьогодні одна з провідних технологій будівництва.

Основна перевага монолітного житлового будівництва, перш за все – це можливість створення вільних планувань з великими прольотами і необхідною висотою стелі. Ще один плюс даної технології – формування будь-яких криволінійних форм, які розширюють можливості архітекторів при створенні унікальних образів будівель.

Стіни, виконані за монолітною технологією, практично не мають швів, і відповідно не виникає проблем з герметизацією стиків. Це теж підвищує показники тепло- і звукоізоляції. А у поєднанні з використанням ефективних утеплювачів дозволяє поліпшити режим експлуатації будинку в зимовий час, понизити масу і об'єм огорожувальних конструкцій (товщина стін і перекриттів зменшуються). В результаті монолітні будівлі виявляються на 15-20 % легше цегляних. Крім того, завдяки своїм технологічним особливостям монолітні будинки стійкіші до дії несприятливих чинників навколишнього середовища, більш сейсмостійкі і довговічні. Якщо нормативний термін експлуатації сучасних панельних будинків - 50 років, то побудованих за монолітною технологією - не менше 200 років.

Комплекс робіт по зведенню монолітних залізобетонних конструкцій складається із спеціалізованих процесів, до яких відносяться: монтаж опалубки; підготовка і встановлення арматури; приготування бетонної суміші; транспортування бетонної суміші; укладка і ущільнення бетонної суміші; догляд за бетоном; демонтаж опалубки; геодезичний контроль за конструкціями, що бетонуються; усунення дефектів конструкцій після демонтажу опалубки.

Арматурні роботи є найбільш трудомісткими і складають 40...50 % загальних трудовитрат. Близько 70 % робіт виконується вручну безпосередньо

на будмайданчиках. Номенклатура арматури на одному будівництві до декількох тисяч одиниць.

Зниження трудових витрат на арматурні роботи досягається шляхом перенесення основних процесів з будмайданчика у виробничі майстерні і арматурний цех.

Арматурні заготовки поставляються з виробничого цеху на будівельний майданчик комплектно, відповідно до замовлених специфікацій і графіка виробництва монолітних залізобетонних робіт. На будівельному майданчику арматурні заготовки складаються в послідовності, яка прийнята для армування залізобетонних конструкцій. Для забезпечення безперервної роботи спеціалізованої бригади арматурників на будівельному майданчику створюється запас заготовок на три-чотири захватки, згідно їх черговості і робіт кожної захватки.

З метою підвищення вироблення арматурників, а також забезпечення високої якості робіт і підвищення рівня спеціалізації робочих, доцільно арматурні роботи на будівельному майданчику виконувати двома спеціалізованими бригадами: для виконання армування вертикальних залізобетонних конструкцій і горизонтальних залізобетонних конструкцій.

Після завершення арматурних робіт перед бетонуванням необхідно ретельно перевірити виконані роботи відповідно до проєкту і оформити відповідні акти про прийом прихованих робіт.

Досвід будівництва показує, що рівень механізації арматурних робіт на будмайданчику залежить від ступеня готовності арматурних виробів, а також , оснащення і пристосувань, сприяючих скороченню ручної праці.

У монолітному будівництві механізація виробництва полягає в тому, що трудомісткі роботи виконуються за допомогою спеціальних підібраних комплектів машин, взаємозв'язаних по продуктивності і іншим параметрам. При цьому забезпечується безперервність виробництва робіт, яке можна розглядати, як механізоване потокове виробництво. Застосування розрізнених засобів механізації не дозволяє підняти рівень ефективності арматурних робіт.

Опалубні роботи займають друге місце по трудомісткості - до 35...40 %, а їх вартість доходить до 25 %. До останнього часу в монолітному будівництві застосовувалася опалубка, що виготовляється в основному кустарним способом з великим застосуванням ручної праці. В середньому трудовитрати на виготовлення і монтаж 1 кв. м щитової опалубки складають 1,7...1,9 чел./год, а оборотність не перевищує 7...10 оборотів. Основні причини високої трудомісткості опалубних робіт полягають в низькому технічному рівні, відсутності необхідної кількості надійної інвентарної опалубки та її елементів.

Використання прогресивних технологій при зведенні нової архітектурно-конструктивно-технологічної системи будівництва багатопверхових монолітно-каркасних будівель у поєднанні із застосуванням ефективних конструкцій досягнуто зниження матеріаломісткості, вартості і енерговитрат при будівництві і експлуатації будівель.

РОЗДІЛ 1. АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНИЙ

1.1 Архітектурні рішення

Конструктивна система багатопверхового будинку являє собою взаємозалежну сукупність його вертикальних і горизонтальних несучих конструкцій, що спільно забезпечують міцність, жорсткість і стійкість споруди. Горизонтальні конструкції - перекриття й покриття будинку сприймають вертикальні й горизонтальні навантаження, і впливи, передаючи їх поверхово на вертикальні несучі конструкції. Останні, у свою чергу, передають ці навантаження й впливи через фундаменти основи.

Горизонтальні несучі конструкції висотних будівель, як правило, однотипні, і звичайно являють собою твердий неспалений диск - залізобетонний (монолітний, збірно-монолітний, збірний) або сталевий залізобетонний.

Вертикальні несучі конструкції більше різноманітні. Розрізняють стрижневі (каркасні) несучі конструкції, площинні (стінові, діафрагмові), внутрішні об'ємно-просторові стрижні з порожнім перетином на висоту будинку (стовбури жорсткості), об'ємно-просторові зовнішні конструкції на висоту будинку у вигляді тонкостінної оболонки замкнутого перетину. Відповідно до застосованого виду вертикальних несучих конструкцій розрізняють чотири основні конструктивні системи висотних будівель – каркасну (рамну), стінову (безкаркасну, діафрагмову), стовбурну й оболонкову.

Основні системи орієнтовані на сприйняття всіх силових впливів одним типом несучих елементів.

1.2 Характеристика об'єкту

Основним призначенням архітектури є створення сприятливого і безпечного для існування людини життєвого середовища, характер і комфортабельність якої визначалася рівнем розвитку суспільства, його культурою, досягненнями науки і техніки. Це життєве середовище утілюється в будівлях, що мають внутрішній простір, комплексах будівель і споруд, організуючих зовнішній простір: вулиці, площі і міста.

У сучасному розумінні архітектура – мистецтво проєктувати і будувати будівлі, споруди і їх комплекси. Вона організовує всі життєві процеси. Разом з тим, створення виробничої архітектури вимагає значних витрат суспільної праці і часу. Тому до вимог, що пред'являються до архітектури разом з функціональною доцільністю, зручністю і красою, входять вимоги технічної доцільності і економічності.

Окрім раціонального планування приміщень, відповідним тим або іншим функціональним процесам зручність всіх будівель забезпечується правильним розподілом сходів, ліфтів, розміщенням устаткування і інженерних пристроїв (санітарні прилади, опалювання, вентиляція). Таким чином, форма будівлі багато в чому визначається функціональною закономірністю, але разом з тим вона будується по законах краси.

Запроєктовані будинки і споруди в основному мають прямокутну форму в плані і блокуються в загальному обсязі за допомогою деформаційних швів, які розділені по довжині і ширині на окремі частини (блоки) з метою зменшення зусиль від температури й усадки бетонних і залізобетонних конструкцій.

Усі температурно-усадочні шви запроєктовані наскрізними, розрізаючи конструкції до підшви фундаменту. Ширина температурно-усадочних швів прийнята 25 см. У цих умовах різниця осадок фундаментів не викликає зусиль або пошкоджень частин будинків. Відстані між температурно-усадочними швами визначені розрахунком і не перевищують нормативних значень.

У висотному відношенні будинок запроєктовано каскадами з кількістю надземних поверхів від 14 до 15, висоти надземних поверхів запроєктованої споруди прийняті по 3,0 м.

Будівлю пропонується побудувати з використанням прогресивних технологій монолітного будівництва.

1.3 Призначення будинку

Цим проектом передбачається можливість створення умов для забезпечення життєдіяльності представників маломобільної групи населення.

Враховуються нормативні вимоги по створенню середовища життєдіяльності, що забезпечує потреби всіх маломобільних груп населення - людей похилого віку, тимчасово непрацездатних, пішоходів з дитячими колясками і дітей дошкільного віку, а також створюються комфортніші умови для решти населення. Для інвалідів з проблемами опорно-рухового апарату, зокрема на кріслі-колясці або з додатковими опорами, передбачаються відповідні параметри проходів і проїздів, граничні ухили профілю шляху, якість поверхні шляхів пересування.

У нижніх поверхах будинків передбачаються стоянки, призначені для зберігання вуличних колясок, проведення технічного догляду за коляскою з урахуванням місця для пересадки. При цьому ліфт доходить до рівня підлоги нижнього поверху, а для в'їзду і виїзду вуличних колясок передбачений пандус з ухилом не більше 5 %.

При проектуванні житлових будинків з урахуванням осіб літнього віку та осіб з інвалідністю слід керуватися вимогами ДБН 363, ДБН В.2.2-40, ДСТУ-Н Б В.2.2-31.

1.4 Відомості про інженерно-геологічні, гідрогеологічні умови району будівництва

1.4.1 Геологічна характеристика ґрунтів

В основі будинку, що проєктується, виділені такі інженерно-геологічні елементи:

ІГЕ-2. Ґрунтово-рослинний шар: супісок сірувато-коричневий, твердий, з корінням рослин, Потужність верстви – 0,2-0,4 м.

ІГЕ-3. Супісок коричневий, світло-сірий, твердий та пластичний, з лінзовидними прошарками піску пилуватого 5-40 %. Потужність верстви – 1,0-2,8 м.

ІГЕ-4. Супісок лесовий світло-коричневий, твердий та пластичний, мікропористий, з включенням стяжінь карбонатів 1-2 %, з лінзовидними прошарками піску пилуватого 30-40 %, місцями прошарків піску пилуватого 30-40 %. Потужність верстви – 0,2-4,4 м.

ІГЕ-5. Пісок мілкий світло-коричневий, середньої щільності, малого та середнього ступеню водонасичення, кварцполевошпатовий, місцями з лінзовидними прошарками супіску твердого 3-10 %. Потужність верстви – 3,9-8,7 м.

ІГЕ-6. Супісок темно-коричневий, жовто-коричневий, сірувато-коричневий, зеленува-то-сірий, твердий та пластичний, з лінзовидними прошарками піску пилуватого 5-30 %. Потужність верстви – 0,5-2,6 м.

ІГЕ-7. Супісок світло-сірий, зеленувато-сірий, сірувато-коричневий, пластичний, з лінзовидними прошарками піску пилуватого 5-30 %. Потужність верстви – 0,5-2,4 м.

ІГЕ-8. Пісок пилуватий світло-сірувато-коричневий, світло сірий, щільний, від малого ступеню водонасичення до насиченого водою, місцями з лінзовидними прошарками супіску 5-10 %. Потужність верстви – 0,5-0,9 м.

ІГЕ-9. Пісок мілкий світло-сірий, щільний, від малого ступеню водонасичення до насиченого водою, кварцполевошпатовий, місцями з прошарками (5-15 см) піску середньої крупності 10-20 %. Потужність верстви – 0,6-3,0 м.

1.4.2 Гідрогеологічні умови

Ґрунтові води зафіксовані на глибині 12,0-14,0 м, що відповідає абсолютній відмітці 119,3 м.

Вскриті підземні води безнапірні, розташовані в зоні активного водообміну.

Живлення водоносного горизонту здійснюється за рахунок інфільтрації атмосферних опадів, розвантаження – на південь в бік р. Дніпро.

1.4.3 Характеристика інженерно-геологічних процесів та явищ

1. У геоморфологічному відношенні територія вишукувань відноситься до другої надзаплавної тераси р. Дніпро.

2. Серед несприятливих фізико-геологічних процесів слід відзначити наявність лесових просідних ґрунтів (супісок лесовий – ІГЕ-4) в інтервалах глибин 1,2-5,8 м.

Тип ґрунтових умов по просіданню у відповідності до нормативного документу «Основи та фундаменти споруд. Основні положення проектування» ДБН В.2.1-10-2009 [1] початковий просідний тиск супіску лесового (ІГЕ-4) – 160 кПа.

3. У геологічному розрізі майданчика за результатами вишукувань виділено 9 інженерно-геологічних елементів (з ІГЕ-1 по ІГЕ-9).

Ґрунти в основі споруд, що проєктуються, мають звичайні властивості, окрім ґрунтово-рослинного шару та супіску лесового (ІГЕ-4), який володіє просідними властивостями.

4. Грунтові води зафіксовані на глибині 12,0-14,0 м, що відповідає абсолютній відмітці 119,3 м.

5. В неблагоприємні періоди можливий підйом рівня ґрунтових вод складає 1,0 м. від зафіксованого на даний період.

6. Нормативна глибина промерзання для району, що розглядається, складає 1,0 м.

7. На кривлі супіщано-суглинистих ґрунтів (в інтервалах глибин 9,4-10,5 м) в неблагоприємні періоди можливе локальне утворення тимчасового рівня ґрунтової води типу «верховодка».

8. Рекомендується улаштування фундаментів багатоповерхової споруди на палях з заглибленням в піски пилуваті (ІГЕ-8) та піски мілкі (ІГЕ-9).

1.5 Обґрунтування архітектурно-будівельного рішення будинку

П'ятнадцяти поверховий будинок передбачає 206 квартир. Перші два поверхи будівлі – нежитлові. У них передбачається розмістити офіси і необхідні для нормального обслуговування жителів комплексу підприємства побутового обслуговування (приймальні пункти пральні, хімчистки, дрібні ательє по ремонту побутової техніки).

Планування внутрішніх приміщень житлової частини будинку відповідають вимогам норм і завданню замовника. На кожному з типових поверхів розташовано вісімнадцять квартир (дві трикімнатні, вісім двокімнатних, вісім однокімнатних). Квартири передбачені зручного планування, з повним комплектом внутрішнього устаткування, збільшеними застеленими лоджіями. Будинок обладнаний двома ліфтами: вантажним – 630 кг, і пасажирським – 400 кг

У технічних поверхах розміщується інженерне устаткування будинку, зокрема рамки управління, вузли введення комунікацій, електрощитова,

вентустановки, що створюють підпір повітря в коридори і ліфтові шахти і холи, вентустановки вентиляцію димовидалення.

Будівлю передбачається збудувати в монолітному виконанні. Зовнішні стіни виконуються з пінобетонних блоків та облицювальною цеглою. Основні конструктивні елементи будівлі зведені до таблиці 1.1.

Таблиця 1.1 – Основні конструктивні елементи будівлі

Фундамент	– монолітна залізобетонна плита на пальовому полі;
Стіни будівлі	– піноблоки;
Плити перекриттів	– монолітні залізобетонні;
Плити покриттів	– монолітні залізобетонні;
Перегородки	– силікатна цегла;
Покрівля	– з внутрішнім водостоком з 4-х шарового рубероїдного килима;
Утеплювач	– фібропенобетон ТУ 5767-033-02069119-2003
Підлоги	– у житлових кімнатах, вбудованих приміщеннях, коридорах - паркет, шлакосіталлові плитки; – у ліфтових холах, загальних коридорах, санвузлах - керамічна плитка; – у кухнях – лінолеум;

1.6 Внутрішній водопровід і каналізація

У будинках передбачені системи:

- господарсько-питного і протипожежного водопроводу;
- гарячого водопостачання;
- господарчо-побутовій каналізації.

Будинок має два введення холодної води, приєднаних до різних зовнішніх водовідведень.

Для обліку водоспоживання будівлі передбачаються:

- водомірний вузол для холодного водопостачання будівлі;
- вузол обліку тепла.

Крім того, лічильники холодної і гарячої води встановлюються в кожній квартирі.

Робота насосної станції передбачена в автоматичному режимі залежно від тиску води в системі водопостачання.

У насосній станції встановлюються дві групи насосів:

1 група – насоси протипожежного водопостачання 2 шт.;

2 група – насоси господарчо-побутового водопостачання.

Насосна станція відноситься до 1 категорії.

Господарсько-питний і протипожежний водопровід передбачений для підведення води до санітарних приладів, поливальних і пожежних кранів. Водопровід гарячої води – для підведення до санітарних приладів і поливальних кранів в сміттєвих камерах.

Господарчо-побутова каналізація призначена для відведення господарчо-побутових стічних вод від санітарних приладів у вуличний каналізаційний колектор.

1.7 Опалювання і вентиляція

1.7.1 Опалювання

Передбачено дві самостійні системи опалювання:

- система опалювання житлових приміщень;
- система опалювання приміщень суспільного призначення.

Стояки систем опалювання запроєктовані для житлової частини будівлі однотрубними П-подібними, а для приміщень суспільного призначення двотрубними вертикальними.

Для регулювання тепловіддачі опалювальних приладів на однотрубних стояках передбачаються крани регулюючі подвійного регулювання, а для двотрубних стояків крани кулькові.

Магістральні трубопроводи систем опалювання і трубопроводи опалювальних стояків передбачені із сталевих водогазопровідних труб по [2] і [3].

У теплових вузлах встановлюються тепломіри, що враховують роздільне теплове навантаження на опалювання і гаряче водопостачання.

Гаряче водопостачання здійснюється по відкритій схемі з установкою регулятора температури.

1.7.2 Вентиляція

Вентиляція будинку прийнята припливно-витяжна природна.

Витяжка (через вентиляційні канали, розміщені в кухнях, ванних кімнатах і санвузлах, приток неорганізований через нещільність віконних і дверних отворів. Вентиляційні канали прийняті прямокутної форми і розташовуються у внутрішніх капітальних стінах.

У приміщеннях суспільного призначення вентиляція припливно-витяжна механічна.

1.8 Електропостачання і електроустаткування

1.8.1 Силові електроспоживачі

Силовими електроспоживачами будівлі є: електроприводи ліфтів, насоси протипожежного і питного водопостачання, сантехнічної вентиляції, технологічні струмоспоживачі магазинів, кафе, спортивних і інших споруд. Всі силові струмоспоживачі будівлі живляться від водно-розподільних пристроїв.

1.8.2 Електроосвітлення

Проектом передбачений пристрій робочого, аварійного (евакуаційного), ремонтного освітлення в житлових, торгових і адміністративно-суспільних приміщеннях будинку. Всі мережі електроосвітлення живляться від водно-розподільних пристроїв.

1.8.3 Зовнішнє електроосвітлення

Проектом передбачений пристрій зовнішнього електроосвітлення території будинку - вуличними світильниками з натрієвими лампами високого тиску. Управління зовнішнім електроосвітленням передбачено від панелей зовнішнього електроосвітлення проєктованих трансформаторних підстанцій.

Висновки до розділу 1

1. У архітектурно-будівельному розділі наведені основні характеристики об'єкту і пропонується побудувати його з використанням прогресивної технології монолітного будівництва. Тобто, зовнішні стіни виконуються з пінобетонних блоків та облицювальною цеглою
2. Докладно розписано інженерно-геологічні характеристики ґрунтів, гідрогеологічні умови і рекомендується улаштувати фундаментні конструкції на палях з заглибленням в піски пилуваті (ІГЕ-8) та піски мілкі (ІГЕ-9).
3. Основні конструктивні елементи будівлі зведені до табл. 1.1.
4. Також наведені кратки характеристики: внутрішнього водопроводу; опалювання і вентиляції; електропостачання і електроустаткування.

РОЗДІЛ 2. ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ТА РОЗРАХУНКУ ІНЖЕНЕРНИХ КОНСТРУКЦІЙ

2.1 Розрахунок і конструювання пілона

Вихідні дані. Пілон третього поверху розглядаємо як умовно центрально-стиснутий елемент при випадкових ексцентриситетах.

Підраховуємо розрахункове навантаження на пілон. Розрахунки навантаження на пілон наведені у таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 - Розрахункове навантаження на пілон

Характеристика навантаження.	Розрахунок навантаження
Власна вага колони	$G_n = b_c \times h_c \times h_0 \times \rho_y \times \gamma_f = 0,8 \times 1,53 \times 25 \times 1,1 = 198$ кН.
Навантаження від покриття і перекриття: - постійне навантаження - тривале навантаження - короткочасне навантаження	$G = 8818,49$ кН; $V = 3354,12$ кН; $V_{sh} = 4592,33$ кН.
Довгостроково діюче розрахункове навантаження:	$N_{ld} = G + G_n + V = 8818,49 + 198 + 3354,12 = 12370,61$ кН.
Повне навантаження дорівнює:	$N_3 = N_{ld} + N_{cd} = 12370,61 + 4592,33 = 16962,94$ кН.

Розрахунок пілону. Розмір поперечного перерізу пілона приймаємо рівним $h_c \times b_c = 25150$ см, бетон класу В30, $R_b = 17$ МПа, арматура подовжня зі сталі класу А-III, $R_{sc} = 365$ МПа, $\gamma_{b2} = 0,9$, μ - коефіцієнт армування, прийнятий рівним $\mu_{opt} = 0,74\%$.

Спочатку обчислюємо відношення $N_{ld} / N_3 = 12370,61 / 16962,94 = 0,73$; гнучкість пілона $\lambda = l_0 / h_c = 600 / 25 = 24 > 4$, $\lambda = l_0 / b_c = 600 / 150 = 4$, отже, необхідно враховувати прогин пілона.

При $h_c = 25 \text{ см} > 20 \text{ см}$ коефіцієнт $\eta = 1$; коефіцієнт φ обчислюємо по формулі:

$$\varphi_I = \varphi_b + 2 \times (\varphi_r - \varphi_b) \cdot \alpha_I.$$

Задаємося відсотком армування $\mu = 0,74\%$ (коэф. $\mu = 0,0074$) і обчислюємо

$$\alpha_I: \alpha_1 = \mu \frac{R_{sc}}{R_b \cdot \gamma_{b2}} = 0,0074 \frac{365}{17 \cdot 0,9} = 0,18.$$

Потім знаходимо по таблиці коефіцієнт $\varphi_b = 0,913$ і, вважаючи, що:

$$A_{ms} < 1/3 \cdot (A_s + A_s') \quad \varphi_r = 0,913, \text{ тому що } \varphi_r = \varphi_b = 0,913, \varphi_I = 0,913.$$

Необхідну площу перетину подовжньої арматури обчислюємо по формулі:

$$(A_s + A_s') = \frac{N_3}{\varphi \cdot \gamma_s \cdot R_{sc}} - b_c \cdot h_c \frac{R_b \cdot \gamma_{b2}}{R_{sc}} = \frac{16962,94}{0,913 \cdot 1 \cdot 365} - 8 \cdot 15 \frac{17 \cdot 0,9}{365} = 50,9 - 5,03 = 45,87 \text{ см.}^2 \quad (2.1.)$$

Приймаємо конструктивно 8 діаметром 28 А-III, $\sum A_{s1} = 49,26 \text{ см}^2$ та 6 діаметром 28 А-III, $\sum A_{s2} = 36,95 \text{ см}^2$, тоді $\sum A_s = \sum A_{s1} + \sum A_{s2} = 49,26 + 36,95 = 86,21 \text{ см}^2$.

Відсоток армування $\mu = (86,21/12000) \cdot 100 = 0,72 \%$ (що близько прийнятому $\mu = 0,74 \%$).

Приймаючи $\varphi_I = 0,913$, обчислюємо фактичну несучу здатність перетину колони по формулі: $N_{fc} = \eta \cdot \varphi (R_b \cdot \gamma_{b2} \cdot A + \sum A_s \cdot R_{sc}) = 1 \cdot 0,913 \cdot [17 \cdot 0,9 \cdot (100) \cdot 150 \cdot 80 + 86,21 \cdot 365 \cdot (100)] = 19635,6 \text{ кН} > N_3 = 16962,94 \text{ кН}$, міцність перетину достатня.

Робочі стрижні подовжньої арматури розташовуємо по периметру в поверхні перетину колони з дотриманням мінімальної величини захисного шару. Відстань у світлі між стрижнями повинне бути не менш 5 см, товщина захисного шару бетону – не менше 15 мм. При стисканні робочої арматури довжина нахлесту стрижнів по БНіП повинна бути не менш $30d_s$.

Підбір арматури. Поперечну арматуру (хомути) приймаємо діаметром 8 мм класу А-1 кроком $S = 300 \text{ мм}$.

Схеми армування пілону показані на листах 4, 5 графічної частини.

2.2 Розрахунок паливових фундаментів

2.2.1 Фізико-механічні властивості ґрунтів

Таблиця 2.1 – Фізико-механічні властивості ґрунтів

Показники властивостей		Одиниці вимір.	ІГЕ-3	ІГЕ-4	ІГЕ-5	ІГЕ-6
Природна вологість, W		долі един.	0,135	$\frac{0,087^*}{0,295}$	0,019	0,118
Вологість на межі текучості, W_T			0,20	0,23	-	0,20
Вологість на межі розкочування, W_P			0,15	0,17	-	0,14
Число пластичності, I_P			0,05	0,06	-	0,06
Показник текучості, I_L			<0	<0	-	<0
Гранулометричний склад: вміст фракцій, мм	2,00 – 1,00	%	-	-	0,7	-
	1,00 – 0,50		-	-	3,0	-
	1,00 – 0,25		-	-	31,7	-
	1,00 – 0,10		-	-	51,1	-
	<0,10		-	-	13,5	-
Коефіцієнт фільтрації, K_f		м/добу	-	-	2,4	-
Щільність ґрунту, ρ_H		т/м	1,77	$\frac{1,62^*}{1,93}$	1,63	1,80
Щільність сухого ґрунту, ρ_d			1,56	1,49	1,60	1,61
Щільність часток ґрунту, ρ_s			2,69	2,69	2,65	2,68
Коефіцієнт пористості, e		долі един.	0,724	0,805	0,656	0,665
Питоме значення, C_H		КПа	13	12*/6	1	14
C_H при $\alpha = 0,85$			13	12*/6	1	14
C_I при $\alpha = 0,95$			9	8*/4	0	9
Кут внутрішнього тертя, φ_H		град.	24	$\frac{24^*}{15}$	32 32 28	26 26 23
φ_H при $\alpha = 0,85$			24	$\frac{24^*}{15}$		
φ_I при $\alpha = 0,95$			24	$\frac{21^*}{13}$		
Початковий просідний тиск, P_{sl}		МПа	-	0,16	-	-
Початкова просідна вологість,		частка	-	0,240	-	-

Показники властивостей		Одиниці вимір.	ІГЕ-3	ІГЕ-4	ІГЕ-5	ІГЕ-6
Wsl		един.				
Модуль деформації, E_0		МПа	12	$\frac{13^*}{7}$	26	14
Розрахунковий опір, R_0		кПа	210	$\frac{330^*}{160}$	350	230
Природна вологість, W		долі един.	0,186	$\frac{0,072^*}{0,220}$	$\frac{0,070^*}{0,215}$	
Вологість на межі текучості, W_T			0,20	-	-	
Вологість на межі розкочування, W_P			0,14	-	-	
Число пластичності, I_P			0,06	-	-	
Показник текучості, I_L			0,77	-	-	
Гранулометричний склад: вміст фракцій, мм	2,00 – 1,00	%	-	0,1	1,0	
	1,00 – 0,50		-	1,0	4,5	
	1,00 – 0,25		-	9,0	23,0	
	1,00 – 0,10		-	60,4	56,2	
	<0,10		-	29,5	15,3	
Коефіцієнт фільтрації, Кф		м/добу	-	0,8	2,5	
Щільність ґрунту, ρ_H		т/м	1,89	$\frac{1,79^*}{2,04}$	$\frac{1,80^*}{2,04}$	
Щільність сухого ґрунту, ρ_d			1,59	1,67	1,68	
Щільність часток ґрунту, ρ_s			2,68	2,66	2,65	
Коефіцієнт пористості, e		долі един.	0,686	0,593	0,577	
Питоме значення, C_H		КПа	11	5	3	
C_H при $\alpha = 0.85$			11	5	3	
C_I при $\alpha = 0.95$			7	3	2	
Кут внутрішнього тертя, φ_H		град.	21	32	35	
φ_H при $\alpha = 0.85$			21	32	35	
φ_I при $\alpha = 0.95$			18	29	32	
Початковий просідний тиск, P sl		МПа	-	-	-	
Початкова просідна вологість, Wsl		частка един.	-	-	-	
Модуль деформації, E_0		МПа	10	23	35	
Розрахунковий опір, R_0		кПа	190	-	-	

2.2.2 Вибір глибини закладання ростверку

Визначення глибини закладання ростверку залежить від декількох чинників:

– Глибини промерзання ґрунту.

Нормативна глибина сезонного промерзання ґрунту визначається по формулі:

$$d_{fn} = d_0 \sqrt{|M_t|} = 0,28 \cdot \sqrt{|-21|} = 1,28 \text{ м,}$$

де M_t - коефіцієнт, чисельно рівний сумі абсолютних значень середньомісячних негативних температур за зиму в даному районі по [4];

d_0 - величина в метрах, що приймається рівною: для суглинків і глин - 0,23 м; для супісків, пісків дрібних і пилуватих - 0,28 м; для пісків середньої крупності, великих і гравелистих - 0,30 м;

Розрахункова глибина сезонного промерзання ґрунту визначається:

$$d_f = k_h \cdot d_{fn} = 0,6 \cdot 1,28 = 0,768 \text{ м,} \quad (2.2)$$

де k_h - коефіцієнт враховує вплив теплового режиму споруди і приймається по таблиці №1 [1].

– Наявність конструктивних особливостей.

У нашому випадку підвальних приміщень немає, тому: $d_2 = d_b = 0$.

Таким чином, враховуючи усі перераховані умови, приймаємо глибину закладання роствірка $d_p = 1,2$ м, виходячи з кратності ростверку по висоті 15 см.

2.2.3 Визначення несучої здатності палі

Несуча здатність за ґрунтом палі, яка спирається на скельний або ґрунт, який практично не стискається, визначається як сила розрахункового опору

грунту основи тільки під нижнім кінцем палі, кН:

$$F_d = \gamma_c \cdot R \cdot A, \quad (2.3)$$

де γ_c – коефіцієнт умов роботи ($\gamma_c=1$);

A – площа перетину палі;

R – розрахунковий опір під підошвою палі, залежить від довжини палі і ґрунту. ($R = 12600$ кПа).

Тобто, $F_d = \gamma_c \cdot R \cdot A = 1 \cdot 0,20 \cdot 12600 = 2520$ кН.

2.2.4 Розрахункове навантаження на палю

Визначаємо по формулі:

$$P = \frac{F_d}{\gamma_k} \text{ кН}, \quad (2.4)$$

де γ_k – коефіцієнт запасу.

Для розрахунку він дорівнює 1,4; для польових випробувань - 1,25.

Виконуємо розрахунок:

$$P = \frac{F_d}{\gamma_k} = \frac{2520}{1,4} = 1800 \text{ кН.}$$

2.2.5 Розрахунок ростверку як залізобетонної конструкції

Розрахунок на продавлювання в даному випадку цей розрахунок не потрібно проводити, оскільки конструкція ростверка жорстка.

Підбір арматури. У нашому ж випадку, коли ростверк жорсткий, ми приймаємо конструктивно сітку з арматури А-III діаметром 12 мм.

2.3 Розрахунок оболонки покриття

2.3.1 Просторові конструкції

З коротких металевих стрижнів можна утворювати різні просторові ґратчасті конструкції, придатні для перекриття великих просторів. Такі конструктивні системи останнім часом одержали широке поширення і їх ефективно використовують у плоских і криволінійних покриттях суспільних і виробничих будинків.

Застосування просторових ґратчастих конструкцій у сучасному будівництві дозволяє:

- домагатися органічної єдності конструкції й архітектурної форми;
- створювати виразні архітектурні рішення внутрішнього простору і спорудження в цілому;
- перекривати приміщення з будь-якою конфігурацією плану;
- істотно полегшувати масу покриття, підвищуючи за рахунок цього ефективність роботи конструкції на корисні навантаження;
- за рахунок багаторазової повторюваності уніфікувати елементи та вузлові деталі, забезпечувати можливість потокового виготовлення їх на висококомеханізованих заводах;
- зручно і легко транспортувати збірні елементи з заводу-виготовлювача до місця будівництва;
- звести роботу на будівельному майданчику до простої та швидкої зборки елементів.

Недоліками просторових ґратчастих систем покриття вважають підвищену трудомісткість виготовлення елементів і труднощі виконання вузлів у порівнянні з традиційними рішеннями металевих конструкцій. При серійному виготовленні стандартних елементів на заводах ці недоліки варто розглядати як особливості ґратчастих конструкцій з коротких стрижнів.

Коли були знайдені раціональні рішення схем, вузлів і з'явилися методи розрахунку, у спеціалізованих програмних продуктах, складних багаторазово статично невизначених конструкцій, ґратчасті просторові покриття одержали бурхливий розвиток у світовій будівельній практиці і серед прогресивних конструкцій сприяли появі різних просторових систем, що характеризуються багатим різноманіттям форм. У цілому всі ґратчасті просторові конструкції можна розділити на дві основні групи: перехресно-стрижневі конструкції і сітчасті оболонки.

Перехресно-стрижневими називаються просторові конструкції, що складаються зі зв'язаних між собою у вузлах перетинання балок або ферм, що працюють на вигин у двох або більш напрямках. Різні типи перехресно-стрижневих конструкцій утворюються перетинанням плоских ферм у двох, трьох або навіть чотирьох напрямках. Оскільки в цілому конструкції покриття виявляються плоскими у виді просторових стрижневих плит, то надалі скорочено будемо називати їх плитами. Похилі ферми при взаємному перетинанні утворюють на площинах верхніх і нижніх поясів плит сітки з квадратним осередком. У плані осередку поясів виявляються зміщеними одна щодо іншої. Такі плити являють собою конструкції, утворені як би з багаторазово повторюваних стрижневих пірамід із квадратною основою.

2.3.2 Конструкційна характеристика плит

Типи стрижневих плит дозволяють компоувати покриття будь-якої форми в плані, у даному випадку вибираємо квадратний обрис. Основною умовою при призначенні форми плити є забезпечення просторової роботи конструкції покриття, тобто сприйняття нею розрахункових зусиль у двох або трьох напрямках. Тільки при такому підході до застосування стрижневих плит покриття буде легким і економічним.

Найбільш раціональним профілем для стрижнів плит є труба круглого перетину. За умови однакової гнучкості стиснутого перетину застосування

круглої труби дозволяє заощаджувати метал до 15 % у порівнянні з парою рівнобоких куточків, з'єднаних між собою прокладками за аналогією з конструкцією стрижнів легких кроквяних ферм.

2.3.3 Розрахунок структури оболонки

1). Приймаємо переріз для елементів структури: труба діаметром 114 на 5 мм, розмір чарунки – 2м.

2). Розрахунок проводиться тільки на снігове навантаження оскільки вітрове за абсолютним значенням менше снігового [5] і направлене в протилежний бік.

3). Снігове навантаження: $S = S_0 \cdot \mu \cdot \gamma_f$, де $S_0 = 70$ кгс/м² (для м. Києва); $\mu=1$ [6]; $\gamma_f=1,6$ (зважаючи на незначну вагу конструкцій). Снігове навантаження становить: $S = 70$ кгс/м² · 1 · 1,6 = 112 кгс/м².

На квадраті зі стороною 2 м знаходяться чотири стрижні (довжиною 1м) верхнього шару структури, на які передається снігове навантаження. Тобто погонне навантаження на стержень верхнього шару структури

$$\text{становить: } q = \frac{2 \text{ м} \cdot 2 \text{ м} \cdot 0,112 \frac{\text{тс}}{\text{м}^2}}{4 \text{ м}} = 0,112 \frac{\text{тс}}{\text{пм}}$$

4). З огляду на симетрію розраховується частина конструкції (половина).

5). Розрахункова схема приведена на рис. 2.1.

6). Фрагмент з характеристикам перерізу стрижня та з навантаженнями наведено на рисунку 2.2.

7). Вертикальні переміщення вузлів скінченно-елементної схеми:

✓ найбільший прогин $Z = 102$ мм;

✓ відносний прогин: $\frac{102 \text{ мм}}{26000 \text{ мм}} = \frac{1}{254} < \frac{1}{250}$.

8). Епюра поздовжніх зусиль верхнього шару структури – на рис. 2.3:

✓ найбільше зусилля $N = - 28,8$ тс;

✓ найбільше напруження $\sigma = \frac{-28,8}{17,1} = 1,68 < 2,1 \frac{\text{тс}}{\text{м}^2}$.

9). Епюра поздовжніх зусиль у розкосах структури – на рис. 2.4:

✓ найбільше зусилля $N = 27,9 \text{ тс}$;

✓ найбільше напруження $\sigma = \frac{27,9}{17,1} = 1,63 < 2,1 \frac{\text{тс}}{\text{м}^2}$.

2) Епюри поздовжніх зусиль в стрижнях нижнього шару структури – на рисунку 2.5:

✓ найбільше зусилля $N = 24,5 \text{ тс}$;

✓ найбільше напруження $\sigma = \frac{24,5}{17,1} = 1,43 < 2,1 \frac{\text{тс}}{\text{м}^2}$.

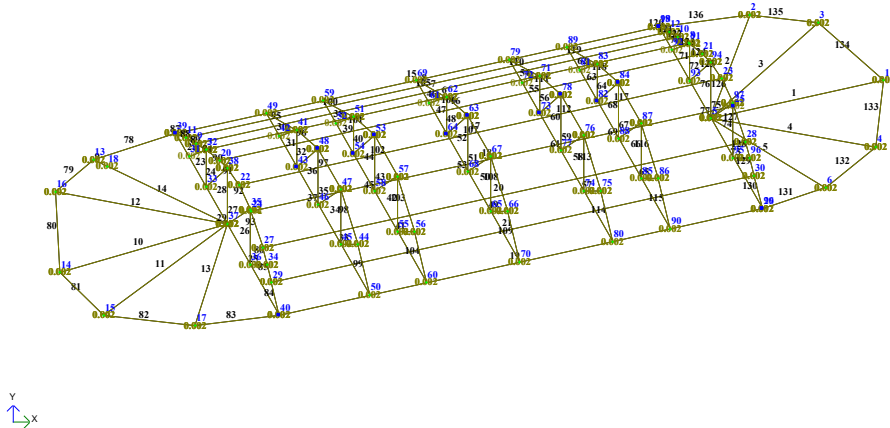


Рисунок 2.1 – Розрахункова схема оболонки

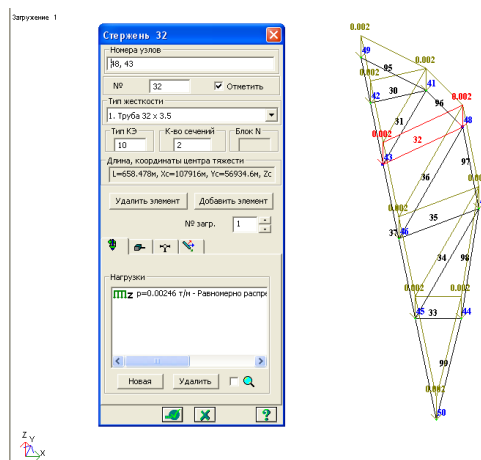


Рисунок 2.2 – Фрагмент з характеристикам перерізу стрижня та з навантаженнями

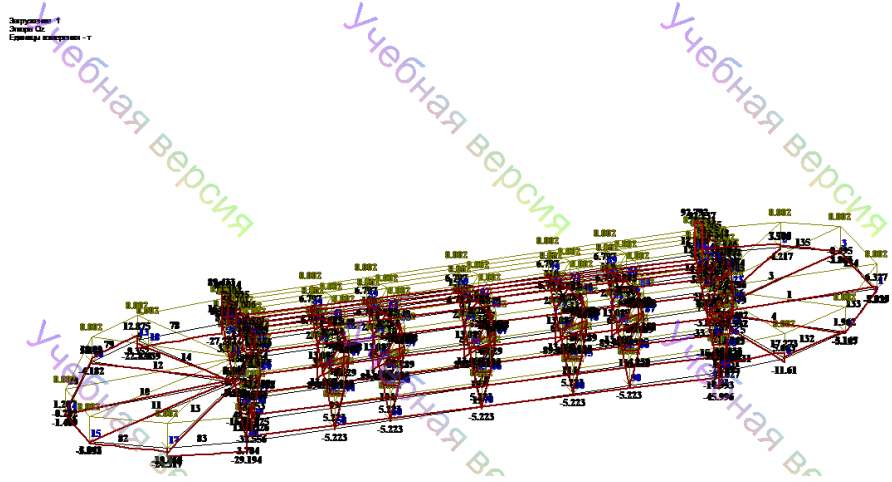


Рисунок 2.3 – Епюра поздовжніх зусиль верхнього шару структури

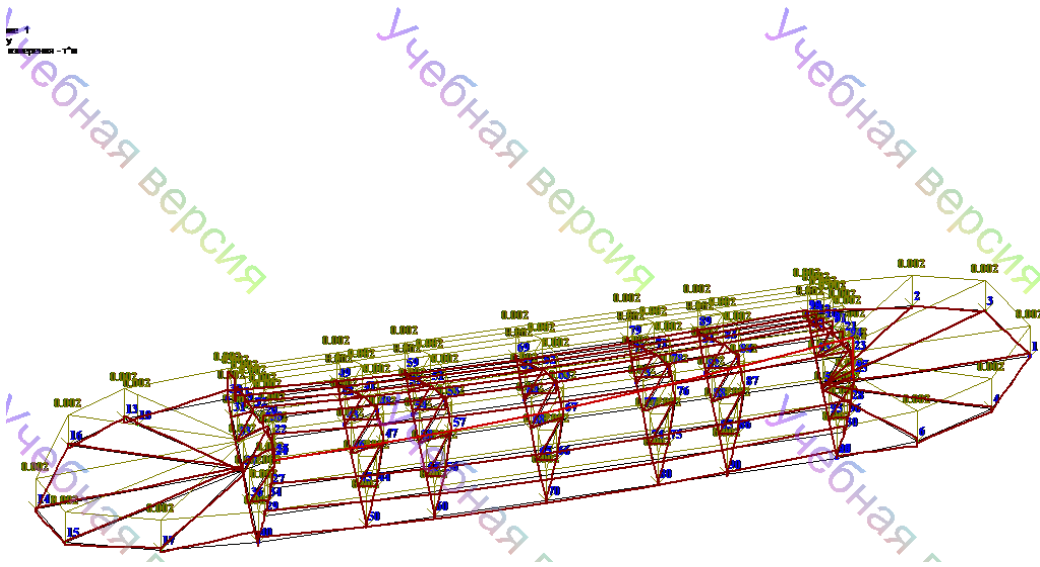


Рисунок 2.4 – Епюра поздовжніх зусиль у розкосах структури

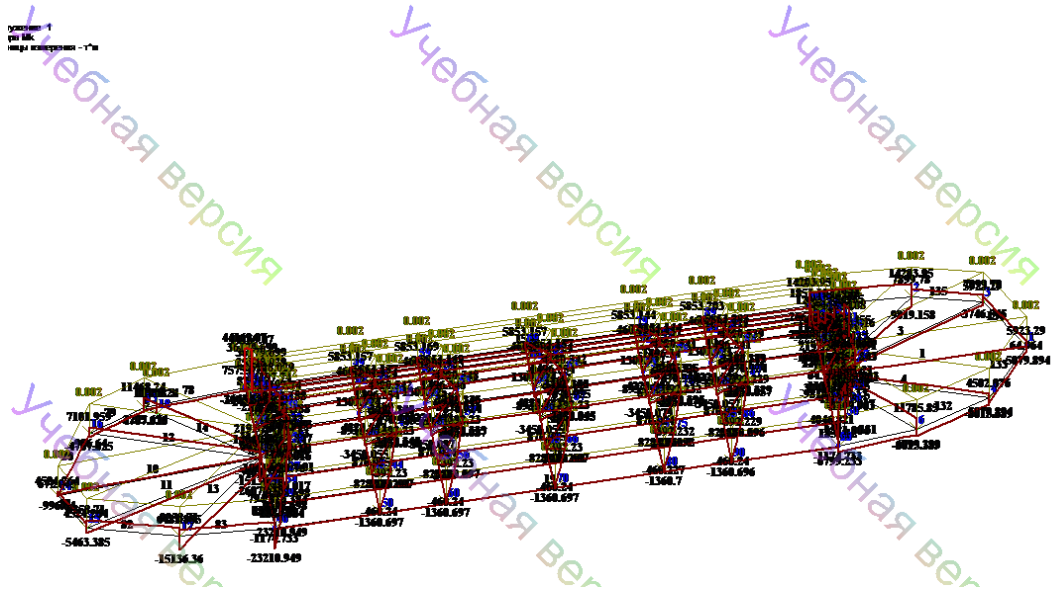


Рисунок 2.5 – Епюри поздовжніх зусиль в стрижнях нижнього шару структури

Висновки до розділу 2

У другому розділі виконано розрахунки інженерних конструкції та наведено обґрунтування їх вибору.

1. Виконано розрахунок і конструкція пілона третього поверху.
2. Обґрунтовано застосування пальового фундаменту на підставі фізико механічних властивостей ґрунтів будмайданчику.
3. Виконано розрахунки: глибини закладання ростверку, яка дорівнює 1,2 м; несучої здатності палі; навантаження на палю, оболонки покриття на снігове навантаження.

РОЗДІЛ 3. ТЕХНОЛОГІЯ БУДІВЕЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА

Будівельне виробництво - комплекс взаємозв'язаних трудових процесів і виробничих стосунків, спрямованих на отримання будівельної продукції.

У трудовому процесі беруть участь виконавці, засоби і предмети праці. Кінцевим результатом трудового процесу є готовий продукт - будівельна продукція.

Проектом виробництва робіт на даному об'єкті встановлений підготовчий і основний періоди будівництва.

У підготовчий період виконують роботи по освоєнню будівельного майданчика, пристрою під'їзних шляхів і доріг, устаткуванню будівельного майданчика і загально майданчикові разбивочні роботи. У перебігу основного періоду ведуться будівельно-монтажні роботи по даному об'єкту.

Територію будівельного майданчика заздалегідь очищають від дерев, пнів, чагарників і звільняють від каменів-валунів.

Опори повітряних ліній зв'язку і електропередач, коли вони заважають роботам, переносять убік або виносять за межі будівельного майданчика. Повітряні лінії підводять, щоб забезпечити необхідні габарити для руху транспорту.

3.1 Технологія будівельного процесу

До складу робіт, що розглядаються технологічною картою, входять наступні технологічні процеси:

- ✓ схема бетонування вертикальних конструкцій;
- ✓ організація робочого місця при бетонуванні вертикальних конструкцій;

- ✓ схема строповки бункера;
- ✓ організація робочого місця при бетонуванні горизонтальних конструкцій;
- ✓ схема встановлення крупнощитової опалубки;
- ✓ схема монтажу;

3.1.1 Земляні роботи

Земляні роботи необхідно проводити у відповідності до [9].

Виконання земляних робіт дозволяється після виконання геодезичних розбивочних робіт по винесенню в натуру проєкту земляних споруд і постановки відповідних розбивочних знаків.

Розбивочні знаки слід закріплювати на місцевості установкою стовпів поза розташуванням земляних споруд і колів на місці робіт. Розбивка об'єкту до початку робіт оглядається замовником і підрядчиком, на що складається відповідний акт.

Вертикальне планування проводити відповідно до [9] розділ «Вертикальне планування».

Розробка ґрунту під фундамент будівлі передбачається за допомогою екскаватора типу Е-303 з ковшем ємністю 0,65 м³ з завантаженням зайвого вантажу на автосамоскиди і відвезенням його у відвал або резерв в об'ємі, необхідному для зворотної засипки.

Виробництво траншей під інженерні мережі передбачено з вертикальними стінками, що оберігаються від обвалення дерев'яними щитами, при розробці траншей ґрунт укладають на бровку в об'ємі, необхідному для зворотної засипки, а менша частина його відвозиться у відвал.

Механізовану зачистку днищ котлованів, підготовка зворотніх засипок траншей і зовнішніх пазух котлованів і інші переміщення земляних мас проводити бульдозером ДЗ-18.

Рослинний шар зрізати бульдозером ДЗ-18 з подальшим розміщенням в тимчасовий резерв, а надалі використовувати для озеленення.

Контроль за якістю земляних робіт здійснювати відповідно до [10] який полягає в систематичному спостереженні за відповідністю виконаних робіт проєкту і виконанню вимогам норм.

3.1.2 Бетонні і залізобетонні роботи

Бетонні і залізобетонні роботи проводити відповідно до вимог ВБН В.2.2-58.2-94 в частині до допустимих відхилень при виготовленні і монтажі будівельних металоконструкцій резервуарів; ДБН В.2.6-163: 2010 у частині, що стосується монтажу сталевих конструкцій.

Встановлення монолітних залізобетонних конструкцій передбачається застосуванням інвентарної щитової опалубки, арматурних сіток, окремих арматурних стрижнів, просторових каркасів.

Монолітними залізобетонними запроектовані: фундаментна плита, перекриття, пілони каркаса, стіни сходової клітки.

Доставка бетонній суміші здійснюється з найближчого комбінату будівельних матеріалів автобетонозмішувачами.

Бетонування дозволяється виконувати тільки після огляду і приймання по акту бетонної підготовки, стягування, притискної плити, арматури плити і опалубки за умови письмового дозволу авторського нагляду в журналі робіт.

У місцях установки арматури мають бути видалені сміття, бруд, сніг і лід. Стрижні встановленої в елемент арматури мають бути знежирені, очищені від бруду, льоду і снігу, нальоту іржі.

Контроль якості зварних з'єднань арматури повинен проводитися відповідно до ДСТУ Б В.2.6-168: 2011 Арматурні і закладні вироби зварні, з'єднання зварні арматури і закладних виробів залізобетонних конструкцій [11].

Після закінчення бетонування кожного блоку (захватки) необхідно: оберегти тверднучий бетон від ударів, струсів і інших механічних дій;

здійснювати заходи щодо витримки свіжо укладеного бетону до встановленої міцності (догляд за бетоном).

3.1.3 Кам'яно-монтажні роботи

Кам'яно-монтажні роботи проводити у відповідності до «Несучі та огорожувальні конструкції» [12].

Матеріали і вироби, вживані при зведенні конструкцій, порядок їх приймання, транспортування, зберігання і випробувань повинні відповідати вимогам стандартів і технічних умов.

Категорично забороняється транспортування цеглини навалом і розвантаження його скиданням, а також вивантаження розчину на землю.

Перед виконанням кладки необхідно провести розбиття осей подовжніх і торцевих стін за допомогою теодоліта з використанням контрольних осьових реперів.

Контроль за якістю цих робіт має бути постійним і зводиться до наступних функцій:

- контролю за якістю розчину, його розшаруванням;
- контролю за транспортуванням і розвантаженням цегли;
- контролю геометричних розмірів по вертикалі і горизонталі;
- перевірка товщини швів.

Величини допустимих відхилень фіксуються актом.

3.1.4 Обробні роботи

Обробні роботи проводити відповідно до [13] «Ізоляційні і обробні покриття». В цілях досягнення високої якості і скорочення термінів будівництва рекомендується потоково-циклічний метод організації виробництва обробних робіт.

Комплекс обробних робіт ділиться на 4 послідовно виконуючих цикли: 1 - штукатурні роботи; 2 - установка виробів, що підлягають малярній обробці; 3 - підготовка під фарбування; 4 – робота по встановлення підлоги.

Всі обробні роботи проводяться з підвішених підмостей - столиків інвентарного типу, пристосованих для переміщення через стандартні дверні отвори.

Розчин для штукатурних робіт, привезеною на буд майданчик вивантажити в приймальний бункер вузла прийому розчину. Далі розчин подається до робочих місць штукатурів за допомогою штукатурної станції.

Для виконання малярних робіт застосовується пересувна малярна станція, з якої матеріал для білення стель і стін подаються до робочого місця по шлангах. Якість робіт перевіряється шаблонами і візуально.

3.1.5 Методи і технологія виробництва робіт

Вибір методу і технології виробництва робіт обумовлений характерними видами намічених робіт, гідрогеологічними, сейсмічними та ін. умовами району будівництва.

Будівництво багатоповерхових житлових будівель намічається здійснити наступними механізмами:

- підземна частина (нульовий цикл) за допомогою стріловидного крана РДК-25;
- надземна частина (вище отм. 0,000) баштовим краном КБ-504 А2.

3.1.6 Заходи щодо захисту будівельних конструкцій від корозії

Антикорозійний захист будівельних конструкцій виконується відповідно до [15,16] і передбачає: всі металеві частини, а також анкерні з'єднання перекриття захищаються лакофарбними покриттями.

3.2 Організація будівельного виробництва

3.2.1 Вибір основного монтажного механізму

Для проведення основних будівельно-монтажних робіт проводимо підбір монтажного крана. Вибір крана полягає в наступному: виходячи з монтажних характеристик конструкцій і умов будівельного майданчика, встановлюємо необхідні технічні параметри крана.

Конструкції характеризуються монтажною масою Q_m , монтажною висотою H_m і необхідним вильотом стріли крана L_m .

Висота підйому крюка крана, м:

$$H_{кр} = h_o + h_{\delta} + h_k + h_{cm}, \quad (3.1)$$

де h_o - висота опори, на якій встановлюється вмонтована конструкція (висота будівлі) від рівня стоянки крана, м;

h_{δ} – монтажна висота (рівень поверху, що зводиться, плюс 2,5 м), м;

h_k - висота вмонтованого елемента (висота поворотного бункера), м;

h_{cm} - розрахункова висота строповки, м.

По (3.1) виконуємо розрахунок: $H_{кр} = 54,0 + 2,5 + 4,5 + 4,5 = 63,9 \text{ м}$.

Вантажопідйомність крана, т:

$$Q = q_r + q_m + q_{\delta}, \quad (3.2)$$

де q_r - маса вантажу, що піднімається, т;

q_m - маса вантажозахватного механізму, т;

q_{δ} - маса додаткових пристроїв тари, т.

По вище наведеної формулі виконуємо розрахунок: $Q = 3,0 + 0,2 = 3,2 \text{ т}$.

Таким чином, вибраний кран КБ-405.2А.

Основні технічні характеристики крана, прийняті відповідно до паспортних даних:

- допустимий ухил місця установки крана:
 - подовжній – 0,002
 - поперечний – 0,002;
- вантажопідйомність, т:
 - при найбільшому вильоті стріли – 3,0
 - максимальна - 4,5;
- висота підйому, м:
 - при найбільшому вильоті стріли – 52,5
 - при найменшому вильоті стріли – 68,4;
- виліт стріли, м:
 - найбільший - 30,0
 - найменший – 16,56;
- база – 6,0 м;
- колія рейкового шляху – 6,0 м;
- маса крана в робочому стані – 115,5 т;
- максимальне навантаження колеса на рейку – 26,0 т;
- тип рейок (по залізобетонних балках) – Р65.

3.2.2 Розрахунок потреб в транспортних засобах

Розрахунок потреб в транспортних засобах наведений у таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 – Потреби в транспортних засобах

Найменування елемента	Характеристика автотранспорту		Вибраний транспортний засіб
	марка автомобіля і причепа	Грузопід'ємність, т	
Цегла	МАЗ-200В з напівпричепом М-790	17	0

Сходові майданчики і марші, і ін. шт. виробу	ЗІЛ-164Н і ЗІЛ-120Н з напівприцепом ММЗ-584	7	3
--	---	---	---

Кількість машинозмін роботи транспортного засобу

9 маш.-зм

3.2.3 Складування і запас матеріалів

Основні матеріали, що складуються на будівельному майданчику:

- ✓ опалубні щити;
- ✓ пакети арматури;

Ці матеріали завозяться на будівельний майданчик відповідно до заявки, як мінімум на дві захватки.

Розвантаження і складування проводиться в районі складального майданчика, що є спланованою і ущільненою ділянкою, що знаходиться в зоні роботи крана.

Арматура повинна зберігатися згідно [7] опалубні щити пакетами не більш 1,5 м. Між пакетами мають бути проходи не менше 1 м.

3.2.4 Потреба в машинах, устаткуванні, інструментах і пристосуваннях

Потреба в машинах, устаткуванні, інструментах і пристосуваннях зведена до таблиці 3.2.

Таблиця 3.2 – Потреба в машинах, устаткуванні, інструментах і пристосуваннях

Машини, устаткування, інструменти, пристосування.	Тип	Марка	Кіл-ть	Технічна характеристика
Кран для	Баштовий	КБ-405.2А	1	Вантажопідй

Машини, устаткування, інструменти, пристосування.	Тип	Марка	Кіл-ть	Технічна характеристика
монтажу елементів				омність 4,5т
Стропи	Чотирьогілкові	4СК-10/6000	1	Вантажопідій омність 6т
Вібратор	Поверхневий	ІВ-92	3	0.8 кВт
Теодоліт		Т-15	1	
Нівелір		Н-10	1	
Рулетка сталева		ГОСТ 7502-69	3	Довга 20м
Метр складаний		ГОСТ 7253-54	3	
Лопата розчин	ЛР	ГОСТ 3620-63	6	
Щітка сталева			6	
Ломик сталевий		ЛМ-20	3	
Сходи вертикальні	ЛП		4	
Тимчасова огорожа		шифр 29800- 02-01	40	

3.3 Методи і послідовність виробництва робіт

3.3.1 Пристрій опалубки і армування стін і перекриттів

Установка і розбирання краном крупнощитової деревометалевої опалубки стін. Опалубка однієї сторони стіни встановлюються на всю висоту стіни і закріплюється підкошуваннями і гвинтовими струбцинами. Опалубка другої сторони стіни встановлюється після установки арматури стіни. При установці

щитів другої сторони опалубки, встановлюються сутички, тимчасові розпірки і болтові стягування. Установка і розбирання опалубки проводиться з підмостів.

Установка опалубки перекриттів, розташованих на висоті до 5,5 м від нижчестоячого перекриття, проводиться без попереднього пристрою лісів. Щити опалубки перекриттів укладають на стіни, після чого під них підводять інвентарні розсувні стійки, розсунені на необхідну довжину. Точна установка щитів опалубки досягається підгвинченням домкратів під стійками. Опалубку перекриттів встановлюють з переносних драбин.

Армування стін проводиться спільно з монтажем опалубки стін. Армуатура подається краном, в'яжеться в просторові каркаси.

Армування перекриттів проводиться після встановлення опалубки перекриттів. Армуатура подається краном, в'яжеться в сітки, виставляється на бетонних прокладках, закріплюється і вивіряється.

3.3.2 Бетонування стін і перекриттів

Для доставки бетонної суміші, використовуються автобетонозмішувачі СБ-92, місткістю барабана 5 м³. Бетонна суміш подається до місця бетонування за допомогою баштового крана в баддях ємкістю 1,5 м³.

Стіни в розбірно-переставній опалубці бетонують без перерви, ділянками заввишки не більше 2 м. Ущільнюють бетонну суміш глибинними вібраторами.

При бетонуванні стін зверху, нижню частину опалубки спочатку заповнюють на висоту 10-20 см цементним розчином складу 1:2–1:3 щоб уникнути в цій частині стіни пористого бетону з скупченням крупного заповнювача.

3.3.3 Витримка бетону і оборотність опалубки

Бетонні роботи є одними з найважливіших робіт на будівельному майданчику. Тому якість проведених бетонних робіт відповідає за безпеку.

Демонтаж опалубки починають після досягнення бетоном необхідної міцності. Оскільки швидкість тверднення бетону в основному залежить від температури зовнішнього повітря, той час, через який проводиться демонтаж опалубки, встановлюється по ДБН: для плит прольотом до 3 м, 70 % міцності від нормативної при температурі бетону 20°C досягається при 7 добах з дня бетонування.

При видаленні поетажних стійок, що підтримують опалубку забетонованих перекриттів багатоповерхових будівель, керуються наступними правилами:

- видаляти стійки опалубки перекриття, що знаходиться безпосередньо під бетонованим перекриттям, не допускається;
- стійку опалубки наступного перекриття, що пролягає нижче, можна видаляти лише частково, при цьому під всіма балками прольотом 4 м і більш залишають стійки безпеки, розташовані одна від одної на відстані не більше **5 м**;
- стійки опалубки решти перекриттів, що пролягають нижче, можна видаляти повністю, якщо міцність цих перекриттів досягла проєктної.

3.4 Будгенплан

Будгенплан розроблений на період встановлення огорожуючих конструкцій будівлі. Призначення генплану полягає в такій організації будівельного господарства на майданчику, який забезпечує створення необхідних умов праці і відпочинку робочих, для механізації робіт, приймання, зберігання. Укладання матеріалів, конструкцій, забезпечення робіт водними і енергетичними ресурсами.

Генплан є частиною комплексної документації на будівництво і розробляється відповідно до прийнятої технології виробництва робіт і термінів будівництва, встановлених графіком.

При розробці генплану передбачено виконання вимог [14] «Техніка безпеки в будівництві». З метою створення сприятливих побутових умов і зниження вартості будівництва тимчасових будівель і споруд їх розташовують на територіях, не призначених під забудову до закінчення будівництва.

Щоб виключити проміжні розвантаження масових вантажів всі відкриті склади розміщуються в зоні дії монтажного крана. Цеглина зберігатися на піддонах і в контейнерах. Для зберігання лісоматеріалів і металевих елементів, віконних і дверних палітурок передбачені навіси.

Тимчасові будівлі і споруди по кількості і складу площ визначаються розрахунком. Дороги на будмайданчику запроєктовані з умови забезпечення вільного проїзду автотранспорту: постійні дороги шириною 6 м, тимчасові шириною 3,5 м, радіусом повороту 12 м. На поворотах передбачені розширення на 1 м. Ухили доріг пов'язані з рельєфом місцевості.

Водопостачання і каналізація, запроєктовані з умов забезпечення виробничих господарчо-побутових і протипожежних потреб будівництва у воді. Відстань між гідрантами не перевищує 150 м, розташовані вони не далі 2 м від дороги.

Для забезпечення електроенергією від існуючої мережі передбачена установка КТП потужністю 180 до Вт.

Вся територія будмайданчика захищена вертикальною огорожею з дерев'яних щитів. У місцях в'їзду і виїзду є ворота, по всьому периметру будмайданчика проходить освітлювальна мережа з прожекторами.

3.4.1 Рішення і основні показники по генеральному плану і впорядкуванню ділянки

Об'єкти, що існують на території, належній забудові, а також на житлові будинки на ділянках, прилеглих до даного кварталу, не входять в перелік пам'ятників історії і культури.

Генеральний план розроблений відповідно до схеми планувальних обмежень. Планувальні рішення генерального плану виконані з урахуванням специфіки існуючого рельєфу території, при проектуванні вертикального планування тієї, що зрізає і підсипає ґрунту передбачаються в мінімальному об'ємі з метою збереження рельєфу, що склався, щоб уникнути появи після освоєння ділянки будівництва обвальних процесів.

Територія будівництва упорядковується. Проїзди і майданчики розворотів передбачається виконати з двошаровим асфальтобетонним покриттям з обрамленням бортовим бетонним каменем БР 100.30.18.

Отмостки, майданчики перед входами в будинки передбачені з бетонним покриттям.

Територія, вільна від забудови і твердих покриттів, засівається газонною травою, озеленюється висаджуванням декоративних дерев цінних порід і чагарників.

Проектом передбачаються заходи для забезпечення життєдіяльності маломобільних груп населення.

3.5 Розрахунок чисельності персоналу будівництва, площ тимчасових будівель і споруд, ресурсів будівництва

Основою для визначення чисельності працівників на будівельному майданчику є максимальна кількість робочих основного виробництва, зайнятих в одну зміну. Воно визначається по графіку руху робочих: $N_{\max.осн.} = 29$ чол.

Чисельність робочих не основного виробництва приймається у розмірі 20 % від $N_{\text{max.осн.}}$. Дані підсумовуються, і отриманий результат використовується в подальших розрахунках.

Кількість інженерно-технічних працівників приймається у розмірі 10 %, молодшого обслуговуючого персоналу – 3 %, службовців – 5 % від сумарної чисельності робочих основного і не основного виробництва:

$$N_{\text{заг.}} = 29 + 6 + 3 + 1 + 1 = 40 \text{ чол.} \quad (3.3)$$

Чисельність жінок приймається приблизно 20% від загального числа тих, що працюють:

$$N_{\text{жін.}} = 40 \times 0,2 = 8 \text{ чол.} \quad (3.4)$$

3.5.1 Чисельно-кваліфікаційний склад ланок

Для забезпечення процесу монолітних робіт в терміни, визначені графіком будівельних робіт, склад ланки приймається відповідно до ЕНіР і зведено до таблиці 3.3.

Таблиця 3.3 – Склад ланки

№ п/п	Основна професія	Розряд	Шифр рабоч.	Змінна професія робочого	Розряд змін. проф.	Робота виконувана робочим
Ланка № 1						
1	Слюсар	4	М-1			Установка опалубки стін і перекриттів Установка арматури у 1 зміну
2	Слюсар	4	М-2	Арматурник	4	
3	Слюсар	3	М-3	Арматурник	2р	
4	Слюсар	3	М-4	Арматурник	2р	
5	Слюсар	2	М-5	Арматурник	2р	
6	Машиніст кр.	6	М-6			
Ланка № 2						
7	Слюсар	4	М-7			Установка опалубки стін і перекриттів Установка арматури у 2 зміну
8	Слюсар	4	М-8	Арматурник	4	
9	Слюсар	3	М-9	Арматурник	2р	
10	Слюсар	3	М-10	Арматурник	2р	
11	Слюсар	2	М-11	Арматурник	2р	
12	Машиніст кр.	6	М-12			

№ п/п	Основна професія	Розряд	Шифр рабоч.	Змінна професія робочого	Розряд змін. проф.	Робота виконувана робочим
Ланка № 3						
13	Бетонувал.	4	М-13			Бетонування стін і перекриттів у 1 зміну
14	Бетонувал.	4	М-14			
15	Бетонувал.	4	М-15			
16	Бетонувал.	3	М-16			
17	Бетонувал.	3	М-17			
18	Бетонувал.	3	М-18			
Ланка № 4						
19	Бетонувал.	4	М-19			Бетонування стін і перекриттів У 2 зміну
20	Бетонувал.	4	М-20			
21	Бетонувал.	4	М-21			
22	Бетонувал.	3	М-22			
23	Бетонувал.	3	М-23			
24	Бетонувал.	3	М-24			

3.5.2 Визначення складу тимчасових будівель і споруд

Склад і площі тимчасових будівель і споруд визначають на момент максимального розвитку робіт на будмайданчику по розрахунковій кількості працівників, зайнятих в одну зміну (таблиця 3.4).

Тип тимчасової споруди приймається з урахуванням терміну його перебування на будмайданчику.

На будівельному об'єкті, як мінімум, мають бути наступні санітарно-побутові приміщення: вбиральні з умивальниками, душові, для сушки і знепилювання одягу, для обігріву, відпочинку і їжі, контора виконроба, туалет.

3.5.3 Розрахунок потреб в складських площах

Площі складів визначаються для матеріалів, що підлягають зберіганню на будівельному майданчику, по номенклатурі, представлений в графіці

надходження на об'єкт будівельних конструкцій, деталей, напівфабрикатів, матеріалів і устаткування (таблиця 3.5).

Занесення матеріалів розраховується по формулі: $P = Q/t n k$, Q – кількість матеріалів, необхідного для здійснення будівництва; T – розрахункова тривалість виконання робіт, в днях; n – норма запасу матеріалів (при перевезенні автотранспортом); k – коефіцієнт, що враховує нерівномірність постачання до = 1,2

Необхідна площа складу: $S = p/r Kn$, де P – кількість матеріалів тих, що підлягають зберіганню; r – норма зберігання матеріалу на 1 м² площі;

3.5.4 Розрахунок потреби у воді

Тимчасове водопостачання на будмайданчику призначене для забезпечення виробничих, господарчо-побутових і протипожежних потреб, л/с:

$$Q = P_{пож} + 0,5 \times (P_{\sigma} + P_{np}),$$

де $P_{пож}$ - витрата води на протипожежні потреби, л/с;

P_{σ} - витрата води на побутові потреби, л/с;

P_{np} - витрата води на виробничі потреби, л/с.

Таким чином, $P_{\sigma} = P'_{\sigma} + P''_{\sigma}$, де P'_{σ} - витрата води на умивання і їжу, л/с;

P''_{σ} - витрата води на прийом душу, л/с.

Витрата води на пожежегасіння визначається залежно від площ забудови:

$$P'_{\sigma} = \frac{N \times b \times k_1}{n \times 3600},$$

$$P''_{\sigma} = \frac{N \times a \times k_2}{t \times 3600},$$

N - загальна кількість тих, що працюють;

b - норма водоспоживання на 1 чол. зміну (за наявності каналізації – 20-25 л);

a - норма водоспоживання на 1 чол., що користується душем – 80 л;

k_1 - коефіцієнт нерівномірності споживання води;

k_2 - коефіцієнт, що враховує число тих, що миються від найбільшого числа тих, що працюють в зміну;

t - число годин роботи душової установки – 0,75 години;

n – число годин роботи в зміну – 8 годин.

Витрата води на виробничі потреби, л/с:

$$P'_{np} = \frac{1,2 \times \sum q \times k_3}{n \times 3600},$$

де 1,2 - коефіцієнта на невраховану витрату води;

k_3 - коефіцієнт нерівномірності водоспоживання (1,3-1,5);

n - час роботи в зміну, год.;

$\sum q$ - сумарна витрата води в зміну, л, на всі виробничі потреби, які співпадають за часом роботи.

Діаметр трубопроводу, мм, розрахований по формулі:

$$D = \sqrt{\frac{4 \times Q \times 1000}{\pi \times v}},$$

де Q – загальна витрата води, л/с;

v – швидкість руху води по трубопроводу, м/с.

Початкові дані: Площа забудови – 0,45 га; Витрата води на пожежегасіння 10 л/с; Норма водоспоживання на 1 людину в зміну за відсутності каналізації – 10/15 л; Норма водоспоживання що користується душем за відсутності каналізації – 30/40 л; Коефіцієнт, що враховує число тих,

що миються від найбільшого числа тих, що працюють в зміну, – 0,3/0,4 л;
Загальна кількість тих, що працюють в зміну – 82 людини; Число годин роботи душової установки – 0,75 ч. Розрахунки потреби у воді приведені в таблицях 3.6, 3.7.

Таблиця 3.6 – Розрахунок потреби у воді на потреби будівництва

Найменування	Од. вим.	К-ть	Норма водо-втрат. л/с	Коеф. нерівномір.	Коеф.	Витрата води в зміну л/с
Витрата води на протипожежні потреби	га	0,45	10	—	—	10
Витрата води на умивання і їжу	чол.	82	10/15	1,2 1,3	—	$P'_o = \frac{82 \times 12 \times 1,25}{8 \times 3600} =$
Витрата води на душ	чол.	82	30/40	—	0,3/0,4	$P'_o = \frac{82 \times 35 \times 0,35}{0,75 \times 3600} =$ =0,37
Разом:						10,4

Таблиця 3.7 – Витрата води в зміну на виробничі потреби за час

Найменування робіт	Од. вим.	Кількість		Норма витрати води на од.-вим.	Витрата води в зміну, л
		загал.	у зміну		
Виготовлення розчину	м ³	40	1	180/275	275
Виготовлен. бетон.суміш.	м ³	50	2	250/300	500
Заливка бетону	м ³	5100	12	300	3600
Укладання цегли	1000 шт.	110	3	220	660
Штукатурні роботи	м ²	7330	94	2/8	470
Малярні роботи	м ²	4992	120	1	120
Посадка дерев	шт.	100	10	150	1500
Заправка автомашин	маш.-доб.	1	1	400/700	550
Разом:					7675

$$\text{Діаметр трубопроводу: } D = \sqrt{\frac{4 \times (10,4 + 0,5) \times 1000}{3,14 \times 2}} = 85 \text{ мм}$$

3.5.5 Розрахунок потреби в електроенергії

Електроенергія в будівництві витрачається на силові споживачі – живлення електродвигунів, на технологічні потреби, внутрішнє освітлення будмайданчика, робочих місць, складських приміщень.

Необхідна електроенергія і потужність трансформатора, кВт, визначена по формулі і зведена до табл. 3.8:

$$P_{mp} = 1,1 \times [(k_1 \times \sum P_c) / \cos \beta_1 + (k_2 \times \sum P_{mex}) / \cos \beta_2 + k_3 \times \sum P_{ов} + k_4 \times \sum P_{он} + k_5 \times \sum P_{скл}], \quad (3.5)$$

де 1,1 – коефіцієнт, що враховує втрати в мережі;

$\sum P_c$ - сума номінальних потужностей всіх силових установок при умові можливості збігу у часі їх експлуатації, кВт;

$\sum P_{mex}$ - сума номінальних потужностей апаратів, що беруть участь в технологічних процесах, співпадаючих в часі з роботою, кВт;

$\sum P_{ов}$ - загальна потужність освітлювальних приладів внутрішнього освітлення, кВт;

$\sum P_{он}$ - загальна потужність освітлювальних приладів зовнішнього освітлення, кВт;

$\sum P_{скл}$ - сума потужностей освітлювальних приладів складських майданчиків, кВт;

$\cos \beta_1, \cos \beta_2$ - коефіцієнти потужності, залежні від навантажень силових і технологічних споживачів ($\cos \beta_1 = 0,6, \cos \beta_2 = 0,75$); k_1, k_2, k_3, k_4, k_5 - коефіцієнти попитів, що враховують неспівпадіння навантажень споживачів ($k_1 = 0,5, k_2 = 0,7, k_3 = 0,8, k_4 = 1, k_5 = 1$).

$$P_{mp} = 1,1 \times [(0,5_1 \times 52) / 0,6 + (0,7 \times 114) / 0,75 + 0,8 \times 0,94 + 1 \times 13,7 + 1 \times 0,2] = 169,72 \text{ кВт}$$

Таблиця 3.8 – Потреба в електроенергії

Найменування споживачів	Од.вим.	К-ть	Встановлена потужність на од. вимірювання, кВт	Сумарна потужність, кВт
Зварювальні апарати	шт.	2	24	48
Електролебідки	шт.	4	1	4
$\Sigma P_c = 52$				
Технологічні споживачі				
Електроножиці	шт.	2	2,4	4,8
Електродрилі	шт.	4	0,6	1,2
Електрогайковерт	шт.	4	1,8	7,2
Баштовий кран	шт.	2	57	114,0
$\Sigma P_{tex} = 127,2$				
Освітлення внутрішнє				
Внутрішнє освітлення приміщень (побутових)	100 м ²	0,72	1,3	0,94
$\Sigma P_{os} = 0,94$				
Освітлення зовнішнє				
Освітлення зон виробництва	100 м ²	40	0,11	4,4
Освітлення проходів і проїздів	1000 м ²	0,81	0,15	0,12
Охоронне освітлення майданчика	1000 м ²	6,12	1,5	9,18
$\Sigma P_{on} = 13,7$				
Освітлення складських приміщень				
Освітлення складських приміщень	100 м ²	1	0,2	0,2
$\Sigma P_{скл} = 0,2$				
Разом:	$\Sigma P = 374,18$			

3.5.7 Розрахунок потреби в теплі

Тепло на будмайданчику витрачається на опалювання тимчасових будівель, об'єкту, що будується, і технологічні потреби.

Загальна витрата тепла, кДж\год, визначена по формулі:

$$Q_{\text{общ}} = (Q_1 + Q_2) \times k_1 \times k_2,$$

де Q_1 - витрата тепла на будівлю, що будується, кДж/год;

Q_2 - витрата тепла на тимчасові будівлі, кДж/год.

Витрати тепла на будівлю розраховуються по формулі:

$$Q_1 = g \times V_1 \times (t_g - t_n) \times a \times k_1 \times k_2,$$

де g – питома теплова характеристика будівлі (для тимчасових будівель – 0,8 ккал/м·год ·°C);

V_1 - об'єм опалювальної частини будівлі, що будується, м³;

V_2 - об'єм тимчасових будівель по зовнішньому обміру, м³;

t_g - розрахункова температура внутрішнього повітря °C;

t_n - розрахункова температура зовнішнього повітря °C;

a – коефіцієнт, що враховує вплив температури зовнішнього повітря на питому теплову характеристику будівлі ($a = 1,45/0,9$);

k_1 - коефіцієнт, що враховує втрати тепла в мережі ($k_1 = 1,15$);

k_2 - коефіцієнт, що враховує добавку на невраховані втрати тепла ($k_2 = 1,10$).

$$Q_1 = 0,45 \times 2050 \times (18 - (-3)) \times 1,17 \times 1,15 \times 1,1 = 5461 \text{ кДж/год},$$

$$Q_2 = 0,8 \times 72 \times (18 - (-3)) \times 1,17 \times 1,15 \times 1,1 = 496 \text{ кДж/год}.$$

Розрахунок потреби в теплі зведено до таблиці 3.9.

Таблиця 3.9 – Розрахунок потреби в теплі

Найменування	Одиниці вимірювання	Кількість
Об'єм опалювальної частини будівлі, що будується	м ³	12145
Об'єм тимчасових будівель по зовнішньому обміру	м ³	72
Розрахункова температура зовнішнього повітря найбільш холодної п'ятиденки	°С	-3
Витрата тепла на опалювання будівлі, що будується	кДж/год	5461
Витрата тепла на обігрів тимчасових будівель	кДж/год	496

Загальна поверхня нагріву котла, м², у тимчасових котельних, визначена по формулі:

$$F = 1,2 \times \frac{Q_{\text{обц}}}{a},$$

де $Q_{\text{обц}}$ - загальна потреба в теплі, ккал/год;

a – теплопродуктивність котла, кДж/год ($a = 1000$ ккал/год).

3.6 Графік виробництва робіт

Як організаційно-технологічна модель виробництва робіт вибраний календарний графік. Календарний графік складений на будівництво 15 поверхового будинку.

Проектування календарного графіка здійснюється з виконанням наступних основних вимог:

- виконання комплексу підготовчих робіт;
- виконання робіт нульового циклу після виконання підготовчих робіт;
- дотримання нормативної тривалості будівництва об'єкту;
- виконання робіт підземної частини будівлі після робіт нульового циклу;
- організація потоку з максимально можливим за умовами технології зведення об'єкту і правил техніки безпеки поєднання процесів в часі і просторі;
- рівномірним завантаженням робочих;
- перевиконання норм вироблення в цілому на 10-30%;
- встановленням складу машин і інструментів для механізації кожного процесу;
- поєднання виконання спеціальних видів робіт із загально-будівельними роботами.

Об'єми загальнобудівельних робіт узяті з локальних кошторисів.

Об'єми робіт підготовчого періоду визначаються по бюджетплану.

Об'єми спеціальних видів робіт указуються у вартості за даними об'єктного кошторису. Трудомісткість виконання решти видів робіт визначається по ДСТУ.

3.7 Заходи щодо охорони праці і навколишнього середовища

Організація і виконання робіт в будівельному виробництві повинні здійснюватися при дотриманні вимог [3] і інших нормативних актів, а також справжніх норм і правил. Під час виконання підготовчих і будівельних робіт із спорудження об'єкта мають бути здійснені заходи щодо захисту навколишнього середовища під час будівництва, передбачені в матеріалах ОВНС у складі проектної документації згідно з ДБН А 3.1-5-2009.

3.7.1 Заходи щодо охорони праці і техніки безпеки

При будівництві об'єкту прийняті заходи по попередженню дії на працівників небезпечних і шкідливих виробничих чинників. При їх наявності безпека праці забезпечується на основі рішень, що містяться в організаційно-технологічній документації.

До початку будівництва об'єкту генпідрядна організація повинна виконати підготовчі роботи по організації будівельного майданчика:

- встановлення огороження території будмайданчика;
- звільнення будівельного майданчика для будівництва об'єкту, планування території, водовідведення, перекладання комунікацій;
- влаштування тимчасових автомобільних доріг, прокладання мереж тимчасового електропостачання, освітлення, водопроводу;
- завезення і розміщення на майданчику інвентарних санітарно-побутових, виробничих, адміністративних будівель і споруд;
- влаштування шляхів кранів, місць складання матеріалів і конструкцій.

Закінчення підготовчих робіт має бути прийняте по акту про виконання заходів щодо безпеки праці.

Виробництво робіт на будівельному об'єкті слід вести в технологічній послідовності згідно тому, що міститься в календарному плані робіт. Завершення попередніх робіт є необхідною умовою для підготовки і виконання подальших.

При спільній діяльності на будівельному майданчику декількох підрядних організацій, включаючи громадян, що займаються індивідуальною трудовою діяльністю, генеральний підрядчик здійснює контроль за станом умов праці на будівельному об'єкті.

У разі виникнення на об'єкті небезпечних умов, що викликають реальну загрозу життю і здоров'ю працівників, генпідрядна організація повинна оповістити про це всіх учасників будівництва і зробити необхідні заходи для

виведення людей з небезпечної зони. Відновлення робіт вирішується генпідрядною організацією після усунення причин виникнення небезпеки.

3.7.2 Заходи щодо охорони навколишнього середовища

При організації будівельного виробництва необхідно здійснювати заходи і роботи по охороні навколишнього природного середовища, які повинні включати рекультивацію земель, запобігання втратам природних ресурсів, запобігання або очищення шкідливих викидів в ґрунт, водоймища і атмосферу. Вказані заходи мають бути передбачені в проектно-кошторисної документації.

На території об'єктів, що будуються, не допускається не передбачене проектною документацією зведення деревно-чагарникової рослинності і засипка ґрунтом коренів і стовбурів зростаючих дерев і чагарників.

При виконанні планувальних робіт ґрунтовий шар, придатний для подальшого використання, повинен заздалегідь зніматися і складуватися в спеціально відведених місцях.

Тимчасові автомобільні дороги і інші під'їзні шляхи влаштовуються з урахуванням вимог по запобіганню пошкодженням деревно-чагарникової рослинності.

При виробництві будівельно-монтажних робіт дотримуються вимоги по запобіганню запилення і загазованості повітря. Не допускається при прибиранні відходів і сміття скидати їх з поверхів будівлі без застосування закритих лотків і бункерів-накопичувачів.

Виробничі і побутові стоки, що утворюються на будівельному майданчику, очищаються і знешкоджуються в порядку, передбаченому проектом організації робіт.

3.7.3 Заходи щодо електро-вибухових робіт і пожежна безпека

Ступінь вогнестійкості будівлі – II.

Для забезпечення пожежної безпеки робітників передбачені наступні заходи:

- конструкції і матеріали прийняті з межами вогнестійкості, що забезпечують II ступінь вогнестійкості будівлі;
- кількість евакуаційних виходів з приміщень, з поверхів і з будівлі прийнято не менше два, за винятком випадків, дозволених Сніп 2.08.02-89* і Сніп 2.01.02-85, Сніп 21-01-97;
- двері відкриваються по напрямленню виходів з приміщень і будівлі, окрім випадків, дозволених Сніп 2.08.02-89*.

Для забезпечення електробезпеки передбачені наступні заходи:

- застосування РЕ – провідників;
- застосування пристрою захисного відключення;
- пристрій захисного заземлення і захисту від блискавок;
- вирівнювання електричного потенціалу будівель.

3.7.4 Техніка безпеки при виробництві бетонних робіт

При подачі, укладанні і догляді за бетоном, заготівці і установки арматури, а також установці і розбиранню опалубки необхідно передбачати заходи щодо попередження дії на працівників наступних небезпечних і шкідливих виробничих чинників, пов'язаних з характером роботи:

- розташування робочих місць поблизу перепаду по висоті 1.3м і більш;
- конструкції, що пересуваються, і вантажі;
- обвалення незакріплених конструкцій і вантажів;
- падіння вищерозміщених матеріалів і інструменту;
- перекидання машин, падіння їх частин;
- підвищена напруга в електричному ланцюзі, замикання якого може пройти через тіло людини.

За наявності небезпечних виробничих чинників безпека монтажних робіт має бути забезпечена на підставі виконання наступних рішень, що містяться в організаційно-технічній документації, по охороні праці:

- визначення марки крана, місця установки і небезпечних зон при його роботі;
- визначення засобів механізації для транспортування, подачі і укладання бетонної суміші;
- визначення несучої здатності і розробки проєкту опалубки, а також послідовності її установки і порядку розбирання;
- забезпечення безпеки робочих місць на висоті;
- розробка заходів і засобів по догляду за бетоном в холодну і теплу пору року.

При монтажі опалубки, а також установки арматурних каркасів слід керуватися наступними вимогами.

На захватці, де ведуться монтажні роботи, не допускається виконання інших робіт і знаходження сторонніх осіб.

При зведенні будівлі забороняється виконувати роботи, пов'язані із знаходженням людей в одній захватці, над якою проводиться переміщення, монтаж, установка і тимчасове закріплення елементів конструкцій.

Монтаж конструкцій будівлі слід починати, як правило з просторово-стійкої частини: в'язів осередки, ядра жорсткості.

Монтаж конструкцій кожного вище розміщеного поверху багатоповерхової будівлі слід проводити після закріплення всіх встановлених монтажних елементів за проєктом і досягнення бетоном несучих конструкцій міцності, вказаної в ППР.

Монтаж сходових маршів і майданчиків будівлі повинен здійснюватися одночасно з монтажем конструкцій будівлі. На змонтованих сходових маршах слід негайно встановлювати огорожі.

Розміщення на опалубці устаткування і матеріалів не передбачених ППР, а також знаходження людей, що безпосередньо не беруть участь у виробництві робіт на встановлених конструкціях опалубки, не допускається.

Для переходу працівників з одного робочого місця на інше необхідно застосовувати сходи, перехідні містки і трапи, відповідно до вимог [8].

При встановленні опалубки стін необхідно передбачати пристрій робочих настилів шириною не менше 0,8 м з огорожами.

Опалубка перекриттів має бути захищена по всьому периметру. Всі отвори в робочій підлозі опалубки мають бути закриті. При необхідності залишати ці отвори відкритими їх слід затягувати дротяною сіткою.

Ходити по укладеній арматурі допускається тільки по спеціальних настилах шириною не менше 0,6 м, укладеним на арматурний каркас.

Естакада для подачі бетонної суміші автосамоскидами має бути обладнана відбійними брусами, між відбійними брусами і огорожами мають бути передбачені проходи не менше 0,6 м. На тупикових естакадах мають бути встановлені поперечні бруси.

При очищенні кузова автосамоскида від залишків бетонної суміші працівника забороняється знаходитися в кузові транспортного засобу.

Елементи каркасів арматури необхідно пакетувати з урахуванням умов їх підйому, складування і транспортування до місця монтажу.

Бункери (бадді) для бетонної суміші повинні відповідати вимогам державних стандартів. Переміщення завантаженого або порожнього бункера вирішується тільки при закритому затворі.

При укладанні бетону з бункера відстань між нижньою кромкою бункера і раніше укладеного бетону має бути не більш 1м, якщо інші відстані не передбачені ППР.

Щодня перед початком укладання бетону в опалубку необхідно перевірити стан тари, опалубки і засобів підмоцнення.

При установці елементів опалубки в декілька ярусів кожен подальший ярус слід встановлювати після закріплення нижнього.

Розбирання опалубки винне проводитися після досягнення бетоном заданої міцності.

При розбиранні опалубки необхідно приймати заходи проти випадкового падіння елементів опалубки, обвалення підтримуючих лісів і конструкцій.

При ущільненні бетонної суміші електровібраторами переміщати вібратор за дрiт з напругою не допускається, а при перервах і переході на інше місце вібратори необхідно відключати.

3.8 Контроль якості готових виробів

Допустимі відхилення в розмірах при встановленні монолітних з.б. стін і перекриттів: відхилення від проєктних параметрів по довжині і ширині щита + 5мм; зсув осей опалубки від проєктного положення стін +5мм; відхилення у відстанях між окремими стрижнями: робочими +20мм, розподільними +20мм; відхилення у відстанях між ребрами арматури при армуванні в декілька рядів по висоті +20мм; відхилення в певних місцях в товщині захисного шару +10мм; відхилення від заданої рухливості бетонної суміші +10мм.

Інформація, щодо відхилення в розмірах стрижнів арматури при різних діаметрах наведена у таблиці 3.10.

Таблиця 3.10 – Відхилення в розмірах стрижнів арматури

	При діаметрі до 16 мм	При діаметрі від 18 до 40 мм	При діаметрі зверху 40 мм
По довжині виробу мм	±10	±10	±50
По ширині виробу мм	±5	±10	±20

Висновки до розділу 3

У розділі три наведена організація і технологія будівельного виробництва. Наведені: склад робіт, що увійшов до технологічної карти; склад і запас матеріалів. Обґрунтовані методи і послідовність виробництва робіт. Зведено до таблиці чисельно-кваліфікаційний склад ланки. За технологічним параметрами обрано монтажний кран КБ-405.2А. Зведено до таблиці інформація о потребах в машинах, устаткуванні, інструментах і пристосуваннях. Розписані методи і прийоми праці робочих по виконанню робочих процесів і операцій, а також контроль якості готових виробів.

Таблиця 3.4 – Потреба в тимчасових будівлях і спорудах

Найменування матеріалів	Од. вим.	Тривалість потреб матер., дн	Потреба		Норма складування на 1 м ²	Коеф. Враховуючий проходи	Склад	
			загальна	підлягає зберіганню			вид	площа, м ²
1. Дрібні збірні з.-б. елементи	м ³	20	35,6	12,7	0,4	1,7	Відкритий	54
2. Віконні, дверні блоки, ворота	м ²	140	1278,6	65,3	25	1,3	Закритий	3,4
3. Пиломатеріали	м ³	30	25	6	1,5	1,3	Навіс	5,2
4. Цегла в контейнерах	т. шт.	20	70,52	25,2	0,25	1,2	Відкритий	121
5. Труби сталеві	т	60	1,6	0,2	0,6	1,6	Навіс	0,5
6. Арматура	т	70	187	19,1	4	1,6	Навіс	7,6
7. Скло віконне в ящиках	м ²	100	890,5	63,7	180	1,7	Закритий	0,6
8. Рубероїд (1рул.-20м)	рул.	20	14	5	18	1,25	Навіс	0,3
9. Гравій, щебінь	м ³	80	60	5,4	2,2	1,25	Відкритий	3,1
10. Шлак, пісок	м ³	70	40	4,1	2	1,25	Відкритий	2,6

Таблиця 3.5 – Розрахунок потреб в складських площах

№ п.п	Найменування будівель і споруд	Чисельність працівників		Норма на 1 чол.		Розрахунк. потреба, м ²	Прийнято	
		Всього	% одночасно корист.	Од. вим.	К-ть		Тип споруди	К-ть, площа, м ²
1	Прохідна табельна	—	—	м ²	6/9	9	контейнер	1/9
2	Контора виконроба	2	100	м ²	3/5	6	типовий контейнер	1/18
3	Вбиральня з умивальником і душем	9	70	м ²	0,5	3,2	типовий контейнер	
		9	30	м ²	1 душ сітка- 8 чол 1 душ. сітка- 4м ²	4,5		
4	Приміщення для прийому їжі, обігріву робітників, сушки і знепилювання одягу	9	30	м ²	1	2,7	типовий контейнер	
		9	100	м ²	0,1	0,9		
		9	50	м ²	0,2	0,9		
5	Комора інструментальна	—	—	—	—	—	—	1/4,3
6	Туалет	7/2	100	м ²	0,07/0,14	0,5/0,3	неінвентарний	1/0,8
7	Місце для відпочинку і куріння	7	30	м ²	0,2	1,4	неінвентарний	1/1,4
8	Медичне приміщення	7	—	—	—	12,0	контейнер	1/18
	Разом:					32,4		

РОЗДІЛ 4. ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ПОРІВНЯННЯ ЗАЛІЗОБЕТОННОЇ ФЕРМИ З МЕТАЛЕВОЮ

4.1 Об'ємно-просторові покриття

Цей клас конструкцій залучив до себе пильну увагу фахівців з будівельних металевих конструкцій наприкінці 50-х - початку 60-х років минулого сторіччя, хоча ідея побудови просторових конструкцій кристалічної будівлі була відома давно, ще в 30-ті роки. М. Белл застосував тоді такі конструкції для каркасів літальних апаратів. Французьким вченим Р. Ле Ріколе встановлена подібність регулярних структур з міцними утвореннями органічної природи, тобто показана біонічна суть конструкторської ідеї. Їм же вперше досліджені ортогональні структури, складені з тетраедрів і октаедрів, і втілені в конструкції покриття з дерева. Потім з'явилися стержневі системи С. Дю Шато, И. Фридмана (Франція), Р. Б. Фуллера, К. Ваксмана (США).

Раціональніші такі об'ємно-просторові покриття, в яких суміщені несучі та огорожуючі функції, завдяки чому витрата матеріалів на їх влаштування виходить найменшою.

Просторові покриття виконують з плоских ферм і скляних панелей, зв'язаних між собою і працюючих як єдине ціле - у вигляді оболонки одинарної або двоякої кривизни. Більш поширені збірно-монолітні залізобетонні конструкції.

Оболонки являють собою просторові тонкостінні конструкції з криволінійними поверхнями.

Просторова робота оболонки забезпечується жорсткими торцевими діафрагмами, які сприймають тангенціальні зусилля, які виникають по краях оболонки.

Оболонки навіть великих прольотів мають невелику товщину (від 30 до 100 мм).

Циліндричні оболонки наведені на рисунку 4.1. Збірні і монолітні застосовують при прольотах 18-48 м. Оболонка складається з тонкої зігнутої по циліндричній поверхні плити, посиленої бортовими елементами. Її спирають по торцях на ферми, які підтримуються колонами [17].

Покриття довгими циліндричними оболонками проектують одно- і багатохвильовими, збірними і монолітними.

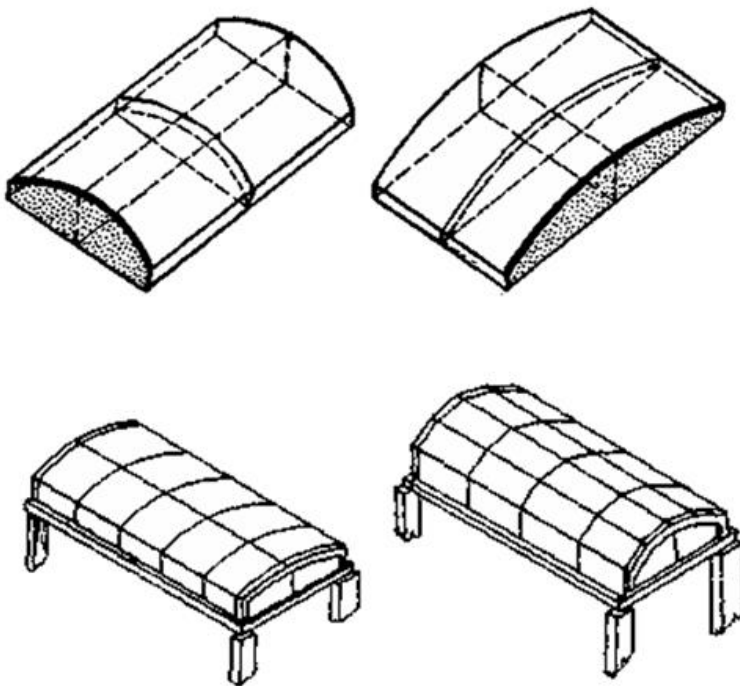


Рисунок 4.1 – Циліндричні оболонки.

4.2 Порівняльний аналіз залізобетонної ферми з металевою

4.2.1 Переваги і недоліки залізобетонних конструкцій

Основними перевагами, що забезпечують підйом виробництва збірного залізобетону, є:

✓ застосування великорозмірних залізобетонних елементів дозволяє основну частину робіт перенести з будівельного майданчика на завод з високоорганізованим технологічним процесом виробництва, що, зрештою, дає певний техніко-економічний ефект;

✓ універсальність властивостей залізобетонних виробів. Шляхом певних технологічних прийомів виготовлення і вибору матеріалів залізобетонні вироби можуть бути отримані з різними механічними і фізичними властивостями - високоміцні, водонепроникні, жаростійкі, з низькою теплопровідністю і т. д.;

✓ довговічність залізобетону;

✓ можливість у ряді конструкцій в 2-4 рази скоротити витрату сталі в будівництві. Ця найважливіша перевага залізобетона має величезне народногосподарське значення.

Разом з перевагами залізобетонні конструкції володіють і недоліками - вони мають значну вагу. Це насамперед відноситься до великорозмірних елементів покриттів великих. Високою все ще залишається собівартість виробів на заводах збірного залізобетону, а також значні транспортні витрати. Все це знижує загальну техніко-економічну ефективність будівництва із збірних залізобетонних виробів.

4.2.2 Класифікація залізобетонних виробів

У основу класифікації збірних залізобетонних виробів покладені наступні ознаки: вид армування, об'ємна вага і вид бетону, внутрішня будова і призначення.

По вигляду армування залізобетонні вироби підрозділяються на попередньо напружені і із звичайним армуванням, тобто без попередньої напруги.

По внутрішній будові вироби можуть бути суцільними і порожнистими, виготовленими з бетону одного вигляду - одношарові або двошарові і

багатошарові, виготовленими з бетону різних видів або із застосуванням різних матеріалів, наприклад теплоізоляційних.

Залізобетонні вироби повинні відповідати вимогам державних стандартів, а вироби, на яких відсутні стандарти, - вимогам робочих креслень і технічних умов на них. Вироби масового виробництва роблять типовими і уніфікованими, що забезпечує можливість застосування їх при будівництві будівель і споруд різного призначення.

Складені або комплексні вироби повинні поставлятися споживачеві, як правило, в закінченому, зібраному і повністю укомплектованому деталями вигляді. На лицьових поверхнях виробів не допускаються тріщини, раковини, розколи, плями, напливи або оголення арматури. Вироби повинні мати максимальний ступінь заводської готовності, а якість їх поверхні має бути таким, щоб на місці будівництва не вимагалось додаткової обробки (якщо така обробка не передбачена проектом).

Ферми і арки. В якості несучих елементів покриття прольотом понад 18 м застосовують попередньо напружені залізобетонні ферми і арки. Ферми можуть мати трапецеїдальну, трикутну або криволінійну сегментну форму. Виготовляють їх цілісними і складними, що складаються з окремих елементів. Проліт залізобетонних ферм може бути більше 30 м.

4.2.3 Переваги і недоліки металевих конструкцій

Основними перевагами металевих конструкцій в порівнянні з конструкціями з інших матеріалів є надійність, легкість, непроникність, індустріальність, а також простота технічного переозброєння, ремонту і реконструкції.

Надійність металевих конструкцій забезпечується близькою відповідністю характеристик стали нашим уявленням про ідеальний пружний або пружно-пластичний ізотропний матеріал, для якого строго сформульовані і обґрунтовані основні положення опору матеріалів, теорії пружності і

будівельної механіки. Сталь має однорідну дрібнозернисту структуру з однаковими властивостями по всіх напрямках, напруга пов'язана з деформаціями лінійною залежністю у великому діапазоні, а при деякому значенні напруги може бути реалізована ідеальна пластичність у вигляді майданчика текучості. Все це відповідає гіпотезам і допущенням, узятим за основу при розробці теоретичних передумов розрахунку, тому розрахунок, побудований на таких передумовах, повною мірою відповідає дійсній роботі металевих конструкцій.

Легкість. Зі всіх несуть конструкцій, що виготовляються в даний час, металеві є найлегшими. За показник легкості приймають відношення щільності матеріалу до його міцності.

Непроникність. Метали володіють не тільки великою міцністю, але і високою щільністю - непроникністю для газів і рідин. Щільність стали і її з'єднань, здійснюваних за допомогою зварки.

Індустріальність. Металеві конструкції виготовляють на заводах, оснащених спеціальним устаткуванням, а монтаж проводять з використанням високопродуктивної техніки. Все це виключає або до мінімуму скорочує важку ручну працю.

Ремонтопридатність. Стосовно металевих конструкцій найпростіше вирішуються питання посилення, технічного переозброєння і реконструкції. За допомогою зварки можна легко прикріпити до елементів існуючого каркаса нове технологічне устаткування, при необхідності підсиливши ці елементи, що також робиться досить просто.

Збереження металевого фонду. Металеві конструкції в результаті фізичного і морального зносу вилучаються з експлуатації, переплавляються і знову використовуються.

Недоліками металевих конструкцій є їх схильність корозії і порівняно мала вогнестійкість. Сталь, не захищена від контакту з вологою, у поєднанні з агресивними газами, солями, пилом піддається корозії. При високих температурах (для сталі - 600°C , для алюмінієвих сплавів - 300°C) металоконструкції втрачають свою здатність, що несе.

При грамотному проєктуванні і відповідній експлуатації ці недоліки не представляють небезпеки для виконання конструкцією своїх функцій, але приводять до підвищення початкових і експлуатаційних витрат.

Підвищення корозійної стійкості металевих конструкцій досягають включенням в сталь спеціальних легуючих добавок, періодичним покриттям конструкцій захисним шаром у вигляді лаків або фарб, а також вибором раціональної конструктивної форми (без щілин і пазух, де можуть скупчуватися волога і пил).

Підвищення вогнестійкості металевих конструкцій будівель, небезпечних в пожежному відношенні здійснюють шляхом усунення безпосереднього контакту конструкцій з відкритим вогнем. Для цього передбачають підвісні стелі, вогнестійкі облицювання, обмазки спеціальними складами. Використовуючи спеціальні покриття у вигляді обмазок, можна істотно збільшити межу вогнестійкості.

4.2.4 Вимоги, що пред'являються до металевих конструкцій

При проєктуванні металевих конструкцій повинні враховуватися наступні основні вимоги.

Умови експлуатації. Задоволення заданим при проєктуванні умовам експлуатації є основною вимогою для проєктувальника. Воно в основному визначає систему, конструктивну форму споруди і вибір матеріалу для нього.

Економія металу. Вимога економії металу визначається великою його потребою у всіх галузях промисловості (машинобудування, транспорт і т. д.) і щодо високою вартістю.

У будівельних конструкціях метал слід застосовувати лише в тих випадках, коли заміна його іншими видами матеріалів (насамперед залізобетоном) нераціональна.

Транспортабельність. У зв'язку з виготовленням металевих конструкцій, як правило, на заводах з подальшим перевезенням на місце будівництва в

проекті має бути передбачена можливість перевезення їх цілими або по частинах (відправними елементами) із застосуванням відповідних транспортних засобів.

Технологічність. Конструкції повинні проектуватися з урахуванням вимог технології виготовлення я монтажу з орієнтацією на найбільш сучасні і продуктивні технологічні прийоми, що забезпечують максимальне зниження трудомісткості.

Швидкісний монтаж. Конструкція повинна відповідати можливостям збірки її в найменші терміни з урахуванням наявного монтажного устаткування.

Довговічність конструкції визначається термінами її фізичного і морального зносу. Фізичний знос металевих конструкцій пов'язаний головним чином з процесами корозії. Моральний знос пов'язаний із зміною умов експлуатації.

Естетичність. Конструкції незалежно від їх призначення повинні володіти гармонійними формами. Особливо істотно це вимога для громадських будівель і споруд.

4.3 Загальна характеристика ферм

Фермою називають систему стрижнів (зазвичай прямолінійних), сполучених між собою у вузлах і, які створюють геометрично незмінну конструкцію.

Якщо навантаження прикладене у вузлах, а осі елементів ферми перетинаються в одній крапці (центрі вузла), то жорсткість вузлів неістотно впливає на роботу конструкції і в більшості випадків їх можна розглядати як шарнірні. Тоді всі стрижні ферми випробовують тільки осьові зусилля (розтягування або стискування). Завдяки цьому метал у фермах

використовується раціональніше, ніж в балках, і вони економічніші за балки по витраті матеріалу, але більш трудомісткі у виготовленні, оскільки мають велике число деталей. Із збільшенням прольотів, що перекриваються, і зменшенням навантаження ефективність ферм в порівнянні із балками росте.

Металеві ферми набули широкого поширення в багатьох галузях будівництва: у покриттях і перекриттях промислових і цивільних будівель, мостах, опорах ліній електропередачі, об'єктах зв'язку, телебачення і радіомовлення (башти, щогли), транспортерних галереях, гідротехнічних затворах, вантажопідйомних кранах і так далі

Ферми бувають плоскими (всі стрижні лежать в одній площині) і просторовими.

Плоскі ферми можуть сприймати навантаження, прикладене тільки в їх площині, і потребують закріплення зі своєї площини зв'язками або іншими елементами. Просторові ферми утворюють жорсткий просторовий брус, здатний сприймати навантаження, що діє в будь-якому напрямі. Кожна грань такого бруса є плоскою фермою. Прикладом просторового бруса може служити баштова конструкція.

Основними елементами ферм є пояси, утворюючі контур ферми, і грати, що складаються з розкосів і стійок.

Відстань між вузлами поясу називають панеллю (d), відстань між опорами - прольотом (l), відстань між осями (або зовнішніми гранями) поясів - висотою ферми (h_f).

Пояси ферм працюють в основному на подовжні зусилля і момент (аналогічно поясам суцільних балок); грати ферм сприймають в основному поперечну силу, виконуючи функцію стінки суцільної балки.

З'єднання елементів у вузлах здійснюють шляхом безпосереднього примикання одних елементів до інших. Для того, щоб стрижні ферм працювали в основному на осьові зусилля, а впливом моментів можна було нехтувати, елементи ферм слід центрувати по осях, що проходять через центри тяжіння.

Залежно від призначення, архітектурних вимог і схеми додатку навантажень ферми можуть мати найрізноманітнішу конструктивну форму. Їх можна класифікувати по наступних ознаках: статичній схемі, контуру поясів, системі грат, способу з'єднання елементів у вузлах, величині зусилля в елементах.

По статичній схемі ферми бувають: балочні (розрізні, нерозрізні, консольні), арочні, рамні.

Залежно від контуру поясів ферми підрозділяють на сегментних, полігональних, трапецеїдальних, з паралельними поясами і трикутні.

Контур поясів ферм в значній мірі визначає їх економічність. Теоретично найбільш економічною по витраті сталі є ферма, обкреслена по епюрі моментів. Для однопролітної балочної системи з рівномірно розподіленим навантаженням це буде сегментна ферма з параболічним поясом. Проте криволінійний контур поясу підвищує трудомісткість виготовлення, тому такі ферми в даний час практично не застосовують.

Для зниження трудомісткості виготовлення ферма має бути по можливості простій з найменшим числом елементів і додаткових деталей.

Трикутна система грат має найменшу сумарну довжину елементів і найменше число вузлів. Розрізняють ферми з висхідними і низхідними опорними розкосами. Якщо опорний розкіс йде від нижнього опорного вузла ферми до верхнього поясу, то його називають висхідним. При напрямі косоока від опорного вузла верхнього поясу до нижнього. У місцях додатку зосереджених навантажень (наприклад, в місцях того, що спирається прогонів кривлі) можна встановити додаткові стійки або підвіски. Ці стійки служать також для зменшення розрахункової довжини поясу. Стійки і підвіски працюють тільки на місцеве навантаження.

Недоліком трикутних грат є наявність довгих стислих розкосів, що вимагає додаткової витрати сталі для забезпечення їх стійкості.

У системі розкосу грат всі розкоси мають зусилля одного знаку, а стійки - іншого. Так, у фермах з паралельними поясами при висхідному розкосі стійки

розтягнуті, а розкоси стислі; при низхідному - навпаки. Очевидно, при проєктуванні ферм слід прагнути, щоб найбільш довгі елементи були розтягнуті, а стискування сприймалося короткими елементами. Грати розкосу більш металоемні і трудомісткі в порівнянні з трикутною, оскільки загальна довжина елементів грат більше і в ній більше вузлів. Застосування грат розкосу доцільне при малій висоті ферм і великих вузлових навантаженнях.

Ефективність ферм може бути підвищена при створенні в них попереднього напруження.

Висновки до розділу 4

1. У розділі наведено дослідницький матеріал з приводу порівняння залізобетонної ферми з металевою. Оскільки у роботі пропонується оболонкове покриття з металевих стрижнів, тому проведено дослідницьке обґрунтування двох варіантів покриттів. Наведено аналіз з приводу наступних маркерів.

2. Представлено переваги і недоліки залізобетонної конструкції покриття та вимоги до залізобетонних виробів.

3. Представлено переваги і недоліки металевих покриттів та вимоги що пред'являються до металевих конструкцій.

4. Наведена загальна характеристика ферм.

5. Встановлено, що оболонку покриття прийнято як металеву конструкцію – ферму, а ефективність її можна бути підвищити при створенні в неї попереднього напруження.

РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІКА БУДІВНИЦТВА

5.1 Визначення кошторисної вартості будівництва

Кошторисна вартість розрахована відповідно до порядку визначення вартості будівництва і вільних (договірних) цін на будівельну продукцію в умовах розвитку ринкових відносин.

Для визначення кошторисної вартості складений локальний кошторис на загальнобудівельні роботи, об'єктний кошторис по основній будівлі, зведений кошторисний розрахунок вартості будівництва, які наведені у Додатку 1.

Кошторис – це документ, який представляє собою розрахунок вартості будь-якої діяльності. Кошторис може включати в себе тільки роботи, роботи і матеріали, а також роботу, матеріали і весь необхідний інвентар.

Об'єктний кошторис складається на об'єкт в цілому – кошториси при наявності проектної документації, а кошторисний розрахунок при її відсутності.

Зведений кошторисний розрахунок – документ, який визначає кошторисну вартість будівництва. У ньому об'єднані всі витрати в цілому на будівництво. Складається він на основі об'єктних кошторисів, за його підсумком нараховується ПДВ і на підставі його формується договірна ціна будівництва.

Для підрахунків економічних показників вище наведених технологій була використана розрахункова програма комплексу «Автоматизований випуск кошторисів» - ПК АВК-5.

Кошторисна документація складена з застосуванням:

- Правил визначення вартості будівництва (ДСТУ Б Д.1.1-1:2013);
- Ресурсних елементних кошторисних норм на будівельні роботи (ДСТУ Б Д.2.2-XX:2012);

5.2 Техніко-економічні показники проєкту (ТЕП)

Техніко-економічна оцінка проєктних рішень визначається розрахунком показників, які відображають об'ємно-планувальні рішення, вартість та інші характеристики.

При розрахунку ТЕП необхідно визначити наступні групи показників:

- об'ємно-планувальні показники (розраховуються в архітектурно-планувальному розділі кваліфікаційної роботи згідно з норм проєктування);
- показники кошторисної вартості;
- показники технологічно-організаційних рішень (трудомісткість робіт, виробітки, кошторисна заробітна плата, тривалість будівництва, рентабельність).

Техніко-економічні показники проєкту

1. Загальна кошторисна вартість – 227807,52 тис. грн.
2. Прямі витрати – 220706,684 тис. грн.
3. Загальновиробничі витрати – 7100,836 тис. грн.
4. Кошторисний прибуток – 6456,460 тис. грн.
5. Кошторисна трудомісткість – 305,96233 тис. люд.-год.
6. Кошторисна заробітна плата – 18250,15 тис. грн.
7. Проєктний термін будівництва – 2,3 роки.
8. Нормативний термін будівництва - 3,1 роки згідно до нормативного документу ДСТУБ А.3.1-22:2013.
9. Рентабельність (за кошторисом):

$$P_{\text{кошт}} = (P_{\text{кошт}}/V_{\text{заг.кошт}} - P_{\text{кошт}}) \times 100 \%, \text{ грн.}$$

де $P_{\text{кошт}}$ – кошторисний прибуток, тис. грн.,

$V_{\text{заг.кошт}}$ – загальна кошторисна вартість, тис. грн.

Таким чином, рентабельність становить:

$$P_{\text{кошт}} = (6456,460 / 227807,52 - 6456,460) \times 100 \% = 3,0\%$$

5.3 Розрахунок економічного ефекту

Скорочення тривалості будівництва дозволяє будівельній організації зменшити витрати, які практично не залежать від обсягів виконуваних робіт на об'єкті. Чим коротше термін будівництва, тим більше економія умовно-постійних витрат.

Економія умовно-постійних витрат дозволяє будівельній організації отримати додатковий прибуток за рахунок вдосконалення організації і технології будівництва.

1. Від скорочення термінів будівництва визначається за формулою:

$$E_{\text{ст}} = D_{\text{ц}} \times E_{\text{н}} \times (T_{\text{н}} - T_{\text{п}}),$$

де $D_{\text{ц}} = 115746,9607$ тис. грн. – договірна ціна; 338199,76888

$E_{\text{н}} = 0,15$ – очікувана ефективність будівництва;

$T_{\text{н}} = 1144$ дні = 3,1 роки – нормативна тривалість будівництва;

$T_{\text{п}} = 822$ дні = 2,3 роки – проектна тривалість будівництва.

$$E_{\text{ф}} = 338199,76888 \times 0,15 \times (3,13 - 2,3) = 42105,87 \text{ тис. грн.}$$

2. Від скорочення загальновиробничих витрат визначається за формулою:

$$E_{\text{зт}} = T_{\text{н}} \times B_{\text{зв}} \times (1 - T_{\text{п}} / T_{\text{н}}),$$

де $B_{\text{зв}} = 7100,836$ тис. грн – загальновиробничі витрати

$$E_{\text{зт}} = 3,13 \times 7100,836 \times (1 - 2,3 / 3,13) = 6000,92 \text{ тис. грн.}$$

Загальний економічний ефект:

$$E = E_{\phi} + E_{\text{зт}} = 42105,87 + 6000,92 = 48106,78 \text{ тис. грн.}$$

Висновки до розділу 5

У економічному розділі розглянуто види проектно-кошторисної документації, наведені об'ємно-планувальні показники, виконано зведення техніко-економічних показників будівництва та виконано розрахунок економічного ефекту, який склав 48106,78 тис. грн. Економічний ефект отримано за рахунок скорочення термінів будівництва та від скорочення загальновиробничих витрат.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВОК

В науково-дослідницькій частині був проведений порівняльний аналіз залізобетонної ферми з металевою. Основними перевагами металевих ферм в порівнянні з залізобетонними є надійність, легкість, непроникність, індустріальність, а також простота технічного переозброєння, ремонту і реконструкції. Натомість залізобетонна ферма має значну вагу, високу собівартість та труднощі при транспортуванні. Ці чинники і стали визначальними для того, щоб обрати металеву ферму як основну конструкцію об'ємно-просторового покриття будинку.

В розрахунково-конструктивній частині були проведені розрахунки несучих залізобетонних конструкцій: фундаменти, пілон, оболонки, а також всієї будівлі в цілому за допомогою програмного комплексу Мономах.

В економічній частині були розроблені локальний кошторис на загальнобудівельні роботи монолітного житлового будинку в місті Києві, об'єктний кошторис по основній будівлі, зведений кошторисний розрахунок вартості будівництва, згідно з якими було визначено кошторисну вартість відповідно до порядку визначення вартості будівництва і вільних цін на будівельну продукцію в умовах розвитку ринкових відносин.

В розділі організація будівництва були представлені основні методи виробництва робіт: земляні роботи, бетонні і залізобетонні роботи, кам'яно-монтажні роботи, обробні роботи. Проводився вибір монтажних механізмів та розрахунок основних будівельних потреб:

- розрахунок чисельності персоналу будівництва;
- визначення складу тимчасових будівель і споруд;
- розрахунок потреб в складських площах;
- розрахунок потреби у воді;
- розрахунок потреби в електроенергії;

- розрахунок потреб в транспортних засобах.

Також був розроблений і проаналізований будівельний генеральний план та календарний графік, згідно з яким будівля буде побудована за 2 роки і 3 місяці.

В архітектурній частині розглядалися основні конструктивні елементи будівлі. Проаналізовано призначення запроєктованого будинку, інженерно-геологічні та гідрогеологічні умови району будівництва, а також архітектурні рішення. Також розглянуто внутрішній водопровід і каналізацію, опалювання і вентиляцію, електропостачання та електроустаткування. Розроблено: фасади, розрізи, плани типового поверху та технічного, геологічні розрізи.

В розділі технологія будівельного виробництва було вивчено науково-теоретичні положення сучасної технології будівельного виробництва і оволодіння практичними методами проектування технологічних процесів. Розроблені технологічні карти виконання робіт по зведенню монолітного каркасу.

У економічному розділі розглянуто види проектно-кошторисної документації, наведені об'ємно-планувальні показники, виконано зведення техніко-економічних показників будівництва та виконано розрахунок економічного ефекту, який склав 48106,78 тис. грн. Економічний ефект отримано за рахунок скорочення термінів будівництва та від скорочення загальновиробничих витрат.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. ДБН В.2.1-10-2009. Основи та фундаменти споруд. Основні положення проектування»
2. ГОСТ 3262-75* Сталевих водогазопровідних труб
3. ГОСТ 10704-91 сталевих електрозварювальних труб
4. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 Будівельна кліматологія
5. ДСТУ 3058-95 Металопродукція. Приймання, маркування, упаковка, транспортування і зберігання
6. ДБН А.3.2-2-2009. Охорона праці і промислова безпека у будівництві
7. ДБН А.3.1-5-96(п.1). «Земельні роботи.»
8. Контроль за якістю земляних робіт
http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=74722
9. ДСТУ Б В.2.6-168: 2011 Арматурні і закладні вироби зварні, з'єднання зварні арматури і закладних виробів залізобетонних конструкцій
10. ДБН В.2.6-163:2010 "Несучі та огорожувальні конструкції".
11. ДСТУ-Н Б А.3.1-23:2013 "Ізоляційні і обробні покриття"
12. ДБН А.3.2-2-2009 Охорона праці і промислова безпека в будівництві
13. ДСТУ Б В.2.6-193:2013 «Захист будівельних конструкцій від корозії»,
14. ДСТУ Б В.2.6-145:2010 «Захист бетонних конструкцій і споруд від корозії»
15. <https://www.kazedu.kz/referat/159114/11>
16. https://studwood.ru/1656843/nedvizhimost/obschaya_harakteristika_stro_pilnyh_ferm
17. ДСТУ-Н Б В.2.6-203:2015 Настанова з виконання робіт при виготовленні та монтажі будівельних конструкцій

18. ВБН В.2.2-58.2-94 Монтаж будівельних металоконструкцій.
19. ДБН В.2.6-163:2010 Монтаж сталевих конструкцій
20. ДБН А.3.2-2-2009 Охорона праці і промислова безпека в будівництві
21. ДБНВ 1.1-7-2000 «Пожежна безпека об'єктів будівництва»
22. ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 Правила визначення вартості будівництва
23. ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 Правила визначення вартості будівництва
24. Методичні рекомендації до виконання та захисту кваліфікаційної роботи магістрів спеціальності 192 Будівництво та цивільна інженерія / О.В. Халимендик, В.Є. Волкова, С.М. Гапєєв, Р.М. Терещук, О.Є. Нечитайло, К.В. Кравченко, Г.П. Іванова. – Дніпро: НТУ «Дніпровська політехніка», 2019. – 46 с.

ДОДАТОК 1

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА**Проект будівництва монолітного 15-ти багатопверхового будинку у м. Київ**

Будівництво розташоване на території області.

Кошторисна документація складена із застосуванням:

- Будівельні роботи. ДСТУ Б Д.2.2 - 2012;
- Будівельні матеріали, вироби і конструкції;

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

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

При складанні розрахунків інших витрат прийняті такі нарахування:

1.	Усереднений показник ліміту коштів на зведення та розбирання титульних тимчасових будівель і споруд (С15 = 1), ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 п.5.8.11	0,95000	%
2.	Усереднений показник ліміту коштів на додаткові витрати при виконанні будівельних робіт у зимовий період (К = 0,9), ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 Дод. К п. 26	0,45000	%
3.	Показник ліміту коштів на утримання служби замовника (включаючи витрати на технічний нагляд), ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 Дод. К п. 44	2,50	%
4.	Показник для визначення вартості проектних робіт, ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 Дод. К п. 52	3,58	%
5	Кошти на покриття витрат, пов'язаних з інфляційними процесами, визначені з розрахунку закінчення будівництва у ..		
6.	Прогнозний рівень інфляції в будівництві першого року будівництва, коефіцієнт, ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 п.5.8.16	1,101	
7.	Усереднений показник для визначення розміру кошторисного прибутку, ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 п.5.8.16	20,00	грн./люд.-г
8.	Усереднений показник для визначення розміру адміністративних витрат, ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 п.5.8.16	1,79	грн./люд.-г

Загальна кошторисна трудомісткість

322,823 тис.люд.-г

Нормативна трудомісткість робіт, яка передбачається у прямих витратах

279,081 тис.люд.-г

Загальна кошторисна заробітна плата

18250,15 тис.грн.

Середньомісячна заробітна плата на 1 робітника в режимі повної зайнятості (при середньомісячній нормі тривалості робочого часу 166,08 люд.-г та розряді робіт 3,8)

8527,52 грн.

Всього за зведеним кошторисним розрахунком:	338199,772	тис.грн.
у тому числі:		
будівельні роботи -	266569,851	тис.грн.
вартість устаткування -	-	тис.грн.
інші витрати -	15263,292	тис.грн.
податок на додану вартість -	56366,629	тис.грн.

Примітка:

1. Дані про структуру кошторисної вартості будівництва наведені у документі "Підсумкові вартісні параметри".

Склав: Зінчук А.Р.

Перевірив: Вигодін М.О.

Замовник

(назва організації)

Підрядник

*(назва організації)***ДОГОВІРНА ЦІНА**на будівництво **Проект будівництва монолітного 15-ти багатопверхового будинку у м. Київ**, що здійснюється в 2020 році

Вид договірної ціни: тверда.

Визначена згідно з ДСТУ Б Д.1.1-1-2013

Складена в поточних цінах станом на 28 жовтня 2020 р.

№ п/п	Обґрунтування	Найменування витрат	Вартість , тис. грн.		
			всього	у тому числі:	
				будівельних робіт	інших витрат
1	2	3	4	5	6
1		Прямі витрати, в тому числі	220706,68114	220706,68114	-
	Розрахунок N1	Заробітна плата	12488,04791	12488,04791	-
	Розрахунок N2	Вартість матеріальних ресурсів	197624,17578	197624,17578	-
	Розрахунок N3	Вартість експлуатації будівельних машин і механізмів	10594,45745	10594,45745	-
2	Розрахунок N4	Загальновиробничі витрати	7100,83626	7100,83626	-
3	Розрахунок N5	Витрати на зведення (пристосування) та розбирання титульних тимчасових будівель і споруд	2164,17142	2164,17142	-
		в т.ч. зворотні суми	324,62571	324,62571	-
4	Розрахунок N6	Кошти на додаткові витрати при виконанні будівельних робіт у зимовий період (на обсяги робіт, що плануються до виконання у зимовий період)	1034,8726	1034,8726	-
5	Розрахунок N7	Кошти на додаткові витрати при виконанні будівельних робіт у літній період (на обсяги робіт, що плануються до виконання у літній період)	-	-	-
6	Розрахунок N8	Інші супутні витрати	14327,25795	-	14327,25795
		Разом	245333,81937	231006,56142	14327,25795
7	Розрахунок N9	Прибуток	6456,46	6456,46	-
8	Розрахунок N10	Кошти на покриття адміністративних витрат будівельно-монтажних організацій	577,85317	-	577,85317
9	Розрахунок N11	Кошти на покриття ризику	6133,34549	5775,16404	358,18145

1	2	3	4	5	6
10	Розрахунок N12	Кошти на покриття додаткових витрат, пов'язаних з інфляційними процесами Разом (пп. 1-10)	23331,6627 281833,14073	23331,6627 266569,84816	- 15263,29257
11	Розрахунок N13	Податки, збори, обов'язкові платежі, встановлені чинним законодавством і не враховані складовими вартості будівництва (без ПДВ) Разом договірна ціна крім ПДВ	- 281833,14073	- 266569,84816	- 15263,29257
12		Податок на додану вартість Всього договірна ціна в т.ч. зворотні суми: -від розбирання тимчасових будівель і споруд крім ПДВ -податок на додану вартість (ПДВ) (20 %) -від розбирання тимчасових будівель і споруд з ПДВ	56366,62815 338199,76888 324,62571 64,92514 389,55085	- - -	56366,62815

Керівник підприємства
(організації) замовника

Керівник генеральної
підрядної організації

(назва організації, що затверджує)

Затверджено

Зведений кошторисний розрахунок у сумі 338199,772 тис. грн.
В тому числі зворотних сум 324,626 тис. грн.

(посилання на документ про затвердження)

" " _____ 20 р.

ЗВЕДЕНИЙ КОШТОРИСНИЙ РОЗРАХУНОК ВАРТОСТІ ОБ'ЄКТА БУДІВНИЦТВА №**Проект будівництва монолітного 15-ти багатопверхового будинку у м. Київ**

Складений в поточних цінах станом на 28 жовтня 2020 р.

№ п/п	Номери кошторисів і кошторисних розрахунків	Найменування глав, будинків, будівель, споруд, лінійних об'єктів інженерно-транспортної інфраструктури, робіт і витрат	Кошторисна вартість, тис.грн.			
			будівельних робіт	устаткування, меблів та інвентарю	інших витрат	загальна вартість
1	2	3	4	5	6	7
1	2-1	Глава 2. Об'єкти основного призначення Проект будівництва монолітного 15-ти багатопверхового будинку у м. Київ	227807,520	-	-	227807,520
		----- Разом по главі 2:	227807,520	-	-	227807,520
		Разом по главах 1-7:	227807,520	-	-	227807,520
2	ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 п.5.8.11	Глава 8. Тимчасові будівлі і споруди Кошти на зведення та розбирання тимчасових будівель і споруд виробничого та допоміжного призначення, передбачених проектом (робочим проектом)	2164,171	-	-	2164,171
		----- Разом по главі 8:	2164,171	-	-	2164,171
		Разом по главах 1-8:	229971,691	-	-	229971,691

1	2	3	4	5	6	7
3	ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 Дод. К п. 26	Глава 9. Кошти на інші роботи та витрати Додаткові витрати при виконанні будівельних робіт у зимовий період (0,5Х0,9)%	1034,873	-	-	1034,873
		Разом по главі 9:	1034,873	-	-	1034,873
		Разом по главах 1-9:	231006,564	-	-	231006,564
4	ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 Дод. К п. 44	Глава 10. Утримання служби замовника Кошти на утримання служби замовника (включаючи витрати на технічний нагляд) (2,5 %)	-	-	5775,164	5775,164
		Разом по главі 10:	-	-	5775,164	5775,164
5	ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 Дод. К п. 52	Глава 12. Проектно-вишукувальні роботи та авторський нагляд Вартість проектних робіт	-	-	8270,035	8270,035
6	ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 Дод. К п. 53	Вартість експертизи проектної документації (К=1,1)	-	-	282,059	282,059
7	ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 Дод. К п. 54	Кошти на здійснення авторського нагляду	-	-	-	-
		Разом по главі 12:	-	-	8552,094	8552,094
		Разом по главах 1-12:	231006,564	-	14327,258	245333,822
	ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 п.5.8.16	Кошторисний прибуток (П)	6456,460	-	-	6456,460
	ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 п.5.8.16	Кошти на покриття адміністративних витрат будівельних організацій (АВ)	-	-	577,853	577,853
	Розрахунок Н П-131	Кошти на покриття ризику всіх учасників будівництва	5775,164	-	358,181	6133,345
	Розрахунок Н П-145	Кошти на покриття додаткових витрат, пов'язаних з інфляційними процесами (І)	23331,663	-	-	23331,663
		Разом	266569,851	-	15263,292	281833,143
	ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 п.5.8.16	Податок на додану вартість	-	-	56366,629	56366,629
		Всього по зведеному кошторисному розрахунку	266569,851	-	71629,921	338199,772

1	2	3	4	5	6	7
		Зворотні суми у тому числі:	-	-	-	324,626
	ДСТУ Б Д.1.1- 1:2013 п.5.8.18.1	- від тимчасових будівель і споруд(15 %)	-	-	-	324,626

Керівник проектної організації _____

Головний інженер проекту
(Головний архітектор проекту) _____

Керівник відділу _____

КОШТОРИСНИЙ РОЗРАХУНОК № П122

Кошторисна вартість проектних робіт**1. Вихідні дані**

п.1.1. Вартість будівельних робіт, що виконуються згідно з главами 1-9 ЗКР, тис. грн.:

П23 = 231006,564;

п.1.2. Параметр, що визначає належність об'єкту будівництва: ПО=1 - об'єкти невиробничого призначення; ПО=2 - об'єкти мережі енергопостачання; ПО=3 - об'єкти мережі ВК, тепло та газопостачання; ПО=4 - автомобільні дороги загального користування; ПО=5 - мости, шляхопроводи, транспортні розв'язки, естакади тощо в складі доріг загального користування; ПО=6 - міські дороги, мости, шляхопроводи, естакади тощо; ПО=7 - об'єкти виробничого призначення; ПО=8 - об'єкти телекомунікаційних мереж загального користування, спеціальних телекомунікаційних мереж, відомчих телекомунікаційних технологічних мереж, центри оброблення даних, центри управління телекомунікаційними мережами:

ПО = 1;

п.1.3. Клас наслідків (відповідальності) об'єкта будівництва (для СС1 - 1, для СС2 - 2, для СС3 - 3)

КСС = 3;

п.1.4. Корируючий коефіцієнт:

ИНП122 = 1;

2. Розрахунок

п.2.1. Розрахункова база, тис.грн.:

= п1.1. = 231006,564;

п.2.2. Початкова гранична таблична розрахункова база, тис. грн.:

= 100000;

п.2.3. Кінцева гранична таблична розрахункова база, тис. грн.:

= 231006,564;

п.2.4. Початковий граничний табличний відсотковий показник вартості проектних робіт, %:

= 3,58;

п.2.5. Кінцевий граничний табличний відсотковий показник вартості проектних робіт, %:

= 3,58;

п.2.6. Розрахунковий відсотковий показник вартості проектних робіт, %:

= п2.4 - (п2.4 - п2.5) X (п2.1 - п2.2) : (п2.3 - п2.2) = 3,58 - (3,58 - 3,58) X (231006,564 - 100000) : (231006,564 - 100000) = 3,58;

п.2.7. Кошторисна вартість проектних робіт, тис.грн.:

= п2.1 X п2.6 : 100 X п1.4 = 231006,564 X 3,58 : 100 X 1 = 8270,035;

Примітка:

Табличні показники прийняти згідно ДСТУ Б.Д.1.1-7:2013, Додаток А, що затверджений Наказом Мінрегіонбуда №374 від 08.08.2013 з урахуванням Зміни №1, №2 і №3.

КОШТОРИСНИЙ РОЗРАХУНОК № П130

Кошторисний прибуток**1. Вихідні дані**

п.1.1. Показник розміру кошторисного прибутку, грн./люд.-г:

$$\text{ПКТ} = 20;$$

п.1.2. Загальна кошторисна трудомісткість, тис.люд.-г:

$$\text{П73} = 322,823;$$

п.1.3. Загальна трудомісткість у виготовленні ресурсів власними силами, тис. люд-год.:

$$\text{П731И} = 0;$$

п.1.4. Прямі витрати по об'єктах глав 1-9, тис. грн.

$$\text{П21} = 220706,684;$$

п.1.5. Загальновиробничі витрати - всього, тис. грн.

$$\text{П744} = 7100,836;$$

2. Розрахунок

п.2.1. Сумарний розмір кошторисного прибутку:

$$= \text{п.1.1} \times (\text{п.1.2} + \text{п.1.3}) \times \text{ИНП130} = 20 \times (322,823 + 0) \times 1 = 6456,46;$$

п.2.2. Сумарна вартість прямих і загальновиробничих витрат, тис.грн

$$= \text{п1.4} + \text{п1.5} = 220706,684 + 7100,836 = 227807,52;$$

п.2.3. Контрольне максимально допустиме значення прибутку (15% від вартості прямих і загальновиробничих витрат будівництва), тис.грн

$$= \text{п2.2} \times 0,15 = 227807,52 \times 0,15 = 34171,128;$$

п.2.4. Співвідношення кошторисного прибутку від трудовитрат з контрольним максимально допустимим значенням прибутку

$$= \text{п2.1} : \text{п2.3} = 6456,46 : 34171,128 = 0,188944889;$$

п.2.5. Параметр, керуючий вибором числового значення прибутку

$$= \text{Ц}(\text{п2.4}) = \text{Ц}(0,188944889) = 0;$$

п.2.6. Сумарний кошторисний прибуток, прийнятий до розрахунку, тис. грн.

$$= \text{п2.1} \times \text{W}(\text{п2.5}) + \text{п2.3} \times \text{V}(\text{п2.5}) = 6456,46 \times \text{W}(0) + 34171,128 \times \text{V}(0) = 6456,46;$$

КОШТОРИСНИЙ РОЗРАХУНОК № П147

Кошти на покриття адміністративних витрат будівельних організацій

1. Вихідні дані

п.1.1. Усереднений показник для визначення розміру адміністративних витрат, грн./люд.-г:

$$A1471 = 1,79;$$

п.1.2. Загальна кошторисна трудомісткість, тис.люд.-г:

$$П73 = 322,823;$$

2. Розрахунок

п.2.1. Сумарний розмір коштів на покриття адміністративних витрат будівельних організацій:

$$= п.1.1 \times п.1.2 \times ИНП147 = 1,79 \times 322,823 \times 1 = 577,853.$$

ОБ'ЄКТНИЙ КОШТОРИС № 2-1

на будівництво : Проект будівництва монолітного 15-ти багатопверхового будинку у м. Київ

Кошторисна вартість об'єкта 227807,520 тис.грн.
Кошторисна трудомісткість 305,96233 тис.люд.-год.
Кошторисна заробітна плата 18250,150 тис.грн.
Вимірник одиничної вартості
Будівельні обсяги

Складений в поточних цінах станом на 28 жовтня 2020 р.

№ п/п	Номери кошторисів і кошторисних розрахунків	Найменування робіт і витрат	Кошторисна вартість, тис.грн.			Кошторисна трудомісткість, тис. люд.-год.	Кошторисна заробітна плата, тис. грн.	Показники одиничної вартості
			будівельних робіт	устаткування, меблів та інвентарю	всього			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	2-1-1	на загально будівельні роботи	227807,52	-	227807,52	305,96233	18250,15	-
		Всього:	227807,52	-	227807,52	305,96233	18250,15	-

Головний інженер проекту
(Головний архітектор проекту)

_____ *[підпис, (ініціали, прізвище)]*

Начальник відділу

_____ *[підпис, (ініціали, прізвище)]*

Склав

Зінчук А.Р.
_____ *[підпис, (ініціали, прізвище)]*

Перевірив

Вигодін М.О.
_____ *[підпис, (ініціали, прізвище)]*

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

Номери локальних кошторисів	Найменування локальних кошторисів	Робітники-будівельники	Робітники-монтажники	Робітники, зайняті на керуванні та обслуговуванні машин	Роботи по перевезенню ґрунту і будівельного сміття	Пусконаладжувальний персонал	Разом прямі витрати	Загально-виробничі витрати	Разом кошторисні витрати
		Трудовісткість, тис. люд.-год.							
		Заробітна плата, тис. грн.							
1	2	3/4	5/6	7/8	9/10	11/12	13/14	15/16	17/18
2-1-1	загально будівельні роботи	<u>223,10103</u> 12488,049	<u>-</u> -	<u>55,97956</u> 3572,327	<u>-</u> -	<u>-</u> -	<u>279,08059</u> 16060,376	<u>26,88174</u> 2189,774	<u>305,96233</u> 18250,15
	Разом :	<u>223,10103</u> 12488,049	<u>-</u> -	<u>55,97956</u> 3572,327	<u>-</u> -	<u>-</u> -	<u>279,08059</u> 16060,376	<u>26,88174</u> 2189,774	<u>305,96233</u> 18250,15

Склав _____ Зінчук А.Р.Перевірив _____ Вигодін М.О.

Проект будівництва монолітного 15-ти багатопверхового будинку у м. Києв
рч

Локальний кошторис на будівельні роботи № 2-1-1
на загально будівельні роботи
Проект будівництва монолітного 15-ти багатопверхового будинку у м. Києв

Основа:
креслення (специфікації) №

Кошторисна вартість 227807,52 тис. грн.
Кошторисна трудомісткість 305,96233 тис.люд.-год.
Кошторисна заробітна плата 18250,15 тис. грн.
Середній розряд робіт 3,8 розряд

Складений в поточних цінах станом на "28 жовтня" 2020 р.

№ п/п	Обґрунтування (шифр норми)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, люд.-год.	
					Всього заробітної плати	експлуатації машин	Всього заробітної плати	експлуатації машин	не зайнятих обслуговуванням машин		
									в тому числі заробітної плати	тих, що обслуговують машини	
										на одиницю	всього
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	E9-1-4	Монтаж каркасів	т	4500	<u>4226,86</u> 1348,69	<u>2083,63</u> 729,53	19020870	6069105	<u>9376335</u> 3282885	<u>25,28</u> 11,3582	<u>113760</u> 51111,9
2	C121-642	Основні несучі конструкції для будівель багатопверхових, виробничого та невиробничого призначення, висотою до 100 м: колони, опорні плити, балки перекриттів під встановлення устаткування та покриттів, ферми покриттів та міжповерхових перекриттів, зв'язки, фахверки стін, з цільнометалевим каркасом або жорсткою арматурою колон, витрата сталі на 1 м2 сумарної площі поверхів будівлі понад 300 кг	т	4500	<u>33681,63</u> -	-	15156733 5	-	-	-	-
3	E9-48-1	Електродугове зварювання при монтажі каркасів одноповерхових виробничих будівель	т	4500	<u>579,10</u> 320,28	<u>102,62</u> 5,46	2605950	1441260	<u>461790</u> 24570	<u>4,74</u> 0,103	<u>21330</u> 463,5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
4	E9-42-2	Монтаж покрівельного покриття з профільованого листа при висоті будівлі до 50 м	100м2	118,3	<u>5832,27</u> 2637,46	<u>2388,32</u> 756,48	689958	312012	<u>282538</u> 89492	<u>55,2</u> 11,7992	<u>6530,16</u> 1395,85
5	C111-829	Профілі гнуті сталеві з трапецієвидними гофрами з оцинкованого прокату	т	103	<u>57821,34</u> -	-	5955598	-	-	-	-
6	C111-1850	Гвинти самонарізні для кріплення профільованого настилу та панелей до несучих конструкцій	т	0,291	<u>254053,96</u> -	-	73930	-	-	-	-
7	C111-1858	Клямери, марка КП-2	1000шт	53,25	<u>15579,06</u> -	-	829585	-	-	-	-
8	E12-18-3	Утеплення покриттів плитами з мінеральної вати або перліту на бітумній мастиці в один шар	100м2	118,3	<u>7043,38</u> 3309,57	<u>319,03</u> 112,15	833232	391522	<u>37741</u> 13267	<u>63,67</u> 1,8756	<u>7532,16</u> 221,88
9	C114-5-У	Плити теплоізоляційні із мінеральної вати на синтетичному зв'язувальному, марка М125	м3	1420	<u>1371,14</u> -	-	1947019	-	-	-	-
10	E12-20-3	Улаштування пароізоляції прокладної в один шар	100м2	118,3	<u>3952,38</u> 544,00	<u>70,29</u> 23,61	467567	64355	<u>8315</u> 2793	<u>10,97</u> 0,4017	<u>1297,75</u> 47,52
11	C111-1716	Плівка обгорткова гідроізоляційна ПДБ, товщина 0,55 мм	м2	13013	<u>50,07</u> -	-	651561	-	-	-	-
12	E12-2-1	Улаштування покрівель плоских чотиришарових із рулонних покрівельних матеріалів на бітумній мастиці	100м2	118,3	<u>13510,68</u> 1545,64	<u>406,77</u> 141,62	1598313	182849	<u>48121</u> 16754	<u>30,1</u> 2,3651	<u>3560,83</u> 279,79
13	C111-860	Руберойд наплавлюваний РК-500-2,0	м2	13368	<u>49,37</u> -	-	659978	-	-	-	-
14	C111-861	Руберойд наплавлюваний РМ-420-1,0	м2	27210	<u>36,50</u> -	-	993165	-	-	-	-
15	ЕН8-15-10	Мурування ділянок стін [карнизів, поясків тощо] із каменів керамічних з облицюванням лицьовою профільною керамічною цеглою товщиною 510 мм при висоті поверху понад 4 м	1 м3	4935,3	<u>929,86</u> 579,58	<u>53,22</u> 23,24	4589138	2860401	<u>262657</u> 114696	<u>9,7</u> 0,3944	<u>47872,41</u> 1946,48
16	C1422-10974	Камінь керамічний порожнистий ефективний, розміри 250x120x138 мм, марка М200	1000шт	547,8	<u>15809,07</u> -	-	8660209	-	-	-	-
17	C1422-10985	Цегла керамічна лицьова одинарна повнотіла з гладкою лицьовою поверхнею, розміри 250x120x65 мм, марка М75	1000шт	863,7	<u>4657,86</u> -	-	4022994	-	-	-	-
18	ЕН8-36-1	Установлення і розбирання зовнішніх інвентарних риштувань трубчастих висотою до 16 м для мурування облицювання	100м2 вп	65,7	<u>5441,17</u> 2141,55	-	357485	140700	-	<u>45,42</u> -	<u>2984,09</u> -

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
19	ЕН8-36-4	Додавати на кожні наступні 4 м висоти зовнішніх інвентарних рихтувань трубчастих	100м2 вп	65,7	<u>321,09</u>	-	21096	21096	-	<u>6,81</u>	<u>447,42</u>
20	ЕН10-20-3	Заповнення віконних прорізів готовими блоками площею до 3 м2 з металопластику в кам'яних стінах житлових і громадських будівель	100м2	56,87	<u>6616,42</u> <u>6141,30</u>	<u>450,01</u> <u>300,87</u>	376276	349256	<u>25592</u> <u>17110</u>	<u>113,35</u> <u>5,3966</u>	<u>6446,21</u> <u>306,9</u>
21	& С123-1-111-1	Блоки віконні 2-х камерні металопластикові	м2	5687	<u>2048,22</u>	-	11648227	-	-	-	-
22	Е13-16-4	Грунтування металевих поверхонь за один раз грунтовкою ФЛ-ОЗК	100м2	1350	<u>1058,54</u> <u>277,91</u>	<u>38,34</u> <u>3,76</u>	1429029	375179	<u>51759</u> <u>5076</u>	<u>4,78</u> <u>0,072</u>	<u>6453</u> <u>97,2</u>
23	Е13-26-6	Фарбування металевих погрунтованих поверхонь емаллю ПФ-115	100м2	1350	<u>1265,31</u> <u>207,64</u>	<u>29,34</u> <u>4,21</u>	1708169	280314	<u>39609</u> <u>5684</u>	<u>3,62</u> <u>0,0804</u>	<u>4887</u> <u>108,54</u>
Разом прямі витрати по кошторису							22070668	12488049	<u>10594457</u>		<u>223101,03</u>
Разом будівельні роботи, грн.							4		<u>3572327</u>		<u>55979,56</u>
в тому числі:											
вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.							19762417				
всього заробітна плата, грн.							8				
Загальновиробничі витрати, грн.							16060376				
трудоємність в загальновиробничих витратах, люд.год.							7100836				
заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.							26881,74				
Всього будівельні роботи, грн.							2189774				
							22780752				
							0				
Всього по кошторису							22780752				
							0				
Кошторисна трудоємність, люд.год.							305962,33				
Кошторисна заробітна плата, грн.							18250150				

Склав _____ Зінчук А.Р.
[посада, підпис (ініціали, прізвище)]

Перевірив _____ доц. Вигодін М.О.
[посада, підпис (ініціали, прізвище)]

Проект будівництва монолітного 15-ти багатопверхового будинку у м. Київ

**Розрахунок загально-виробничих витрат до локального кошторису № 2-1-1
на загально-будівельні роботи**

Номер позиції л.к.	Шифр і номер позиції нормативу	Кількість	Нормативно-розрахункова кошторисна трудомісткість робіт, що передбачені в прямих витратах (робітників-будівельників та робітників, що обслуговують машини)	Усереднені коефіцієнти переходу від нормативно-розрахункової трудомісткості робіт, що передбачені в прямих витратах, до трудовитрат працівників, заробітна плата яких враховується в загально-виробничих витратах	Трудомісткість в загально-виробничих витратах	Усереднена вартість людиногодини працівників, заробітна плата яких враховується в загально-виробничих витратах	I блок. Заробітна плата в загально-виробничих витратах	Заробітна плата в прямих витратах	II блок. Єдиний внесок на загальнообов'язкове державне соціальне страхування,	Усереднені показники для визначення коштів на покриття решти статей загально-виробничих витрат	III блок. Кошти на покриття решти статей загально-виробничих витрат	Загально-виробничі витрати без урахування відрахувань на єдиний внесок від коштів на оплату по непрацездатності,
			люд-год		люд-год гр.4хгр.5	грн.	грн. гр.6хгр.7	грн.	грн. (гр.8+гр.9)* 0,22	грн./ люд-год	грн. гр.4хгр.11	грн. гр.8+гр.10+ гр.12
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	E9-1-4	4500	<u>36,6382</u> 164871,9	0,088	<u>3,2242</u> 14508,73	81,46	<u>262,64</u> 1181880	<u>2078,22</u> 9351990	<u>514,99</u> 2317455	2,21	<u>80,97</u> 364365	<u>858,60</u> 3863700
3	E9-48-1	4500	<u>4,843</u> 21793,5	0,088	<u>0,4262</u> 1917,83	81,46	<u>34,72</u> 156240	<u>325,74</u> 1465830	<u>79,30</u> 356850	2,21	<u>10,70</u> 48150	<u>124,72</u> 561240
4	E9-42-2	118,3	<u>66,9992</u> 7926,01	0,088	<u>5,8959</u> 697,49	81,46	<u>480,28</u> 56817	<u>3393,94</u> 401504	<u>852,33</u> 100830	2,21	<u>148,07</u> 17517	<u>1480,68</u> 175164
8	E12-18-3	118,3	<u>65,5456</u> 7754,04	0,12	<u>7,8655</u> 930,49	81,46	<u>640,72</u> 75797	<u>3421,72</u> 404789	<u>893,74</u> 105729	2,73	<u>178,94</u> 21169	<u>1713,40</u> 202695
10	E12-20-3	118,3	<u>11,3717</u> 1345,27	0,12	<u>1,3646</u> 161,43	81,46	<u>111,16</u> 13150	<u>567,61</u> 67148	<u>149,33</u> 17666	2,73	<u>31,04</u> 3672	<u>291,53</u> 34488

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
12	Е12-2-1	118,3	<u>32,4651</u>	0,12	<u>3,8958</u>	81,46	<u>317,35</u>	<u>1687,26</u>	<u>441,01</u>	2,73	<u>88,63</u>	<u>846,99</u>
			3840,62		460,87		37543	199603	52171		10485	100199
15	ЕН8-15-10	4935,3	<u>10,0944</u>	0,12	<u>1,2113</u>	81,46	<u>98,67</u>	<u>602,82</u>	<u>154,33</u>	2,73	<u>27,56</u>	<u>280,56</u>
			49818,89		5978,27		486966	2975097	761665		136017	1384648
18	ЕН8-36-1	65,7	<u>45,42</u>	0,12	<u>5,4504</u>	81,46	<u>443,99</u>	<u>2141,55</u>	<u>568,82</u>	2,73	<u>124,00</u>	<u>1136,81</u>
			2984,09		358,09		29170	140700	37371		8147	74688
19	ЕН8-36-4	65,7	<u>6,81</u>	0,12	<u>0,8172</u>	81,46	<u>66,57</u>	<u>321,09</u>	<u>85,29</u>	2,73	<u>18,59</u>	<u>170,45</u>
			447,42		53,69		4374	21096	5604		1221	11199
20	ЕН10-20-3	56,87	<u>118,7466</u>	0,12	<u>14,2496</u>	81,46	<u>1160,77</u>	<u>6442,17</u>	<u>1672,65</u>	2,73	<u>324,18</u>	<u>3157,60</u>
			6753,11		810,37		66013	366366	95124		18436	179573
22	Е13-16-4	1350	<u>4,852</u>	0,087	<u>0,4221</u>	81,46	<u>34,39</u>	<u>281,67</u>	<u>69,53</u>	2,16	<u>10,48</u>	<u>114,40</u>
			6550,2		569,87		46427	380255	93865		14148	154440
23	Е13-26-6	1350	<u>3,7004</u>	0,087	<u>0,3219</u>	81,46	<u>26,22</u>	<u>211,85</u>	<u>52,38</u>	2,16	<u>7,99</u>	<u>86,59</u>
			4995,54		434,61		35397	285998	70713		10787	116897
Разом:			279080,59		26881,74		2189774	16060376	4015043		654114	6858931

Крім того:

Кошти на оплату перших п'яти днів непрацездатності внаслідок захворювання або травми.

$$\begin{aligned} & (\text{графа 8} + \text{графа 9} * \text{Н124}) * \text{Н21} / 100 = \\ & = (2189774 + 16060376 * 1) * 0,0078 = \mathbf{142351 \text{ грн.}} \end{aligned}$$

де:

- Н124 - коефіцієнт, що визначається платником самостійно і враховує приведення розрахункової суми єдиного внеску до суми, не меншої за розмір мінімального страхового внеску;
- Н21 - відсоток до кошторисної зарплати за другим блоком загальновиробничих витрат для урахування коштів на оплату перших п'яти днів непрацездатності внаслідок захворювань або травм, %;

Кошти на оплату єдиного внеску, що нарахован на суму оплати перших п'яти днів тимчасової непрацездатності.

$$\begin{aligned} & (\text{графа 8} + \text{графа 9} * \text{Н124}) * \text{Н21} / 100 * \text{Н18} / 100 = \\ & = (2189774 + 16060376 * 1) * 0,0078 * 0,22 = \mathbf{31317 \text{ грн.}} \end{aligned}$$

де:

- Н18 - відрахування від фонду оплати труда на соціальні заходи відповідно до законодавства, %;

Кошти на оплату єдиного внеску, що нарахован на суму допомоги по тимчасовій непрацездатності понад п'яти днів.

$$\begin{aligned} & (\text{графа 8} + \text{графа 9} * \text{Н124}) * \text{Н116} / 100 = \\ & = (2189774 + 16060376 * 1) * 0,003739 = \mathbf{68237 \text{ грн.}} \end{aligned}$$

де:

- Н116 - єдиний внесок на величину допомоги на тимчасову втрату непрацездатності понад 5 днів, %;

Разом загально виробничі витрати: 6858931 + 142351 + 31317 + 68237 = 7100836 грн.

Склав _____ Зінчук А.Р.
[посада, підпис (ініціали, прізвище)]

Перевірів _____ доц. Вигодін М.О.
[посада, підпис (ініціали, прізвище)]

Форма № 4а

Відомість ресурсів до об'єктного кошторису № 2-1

№ п/п	Шифр ресурсу	Найменування	Одиниця виміру	Кількість	Поточна ціна за одиницю, грн.	у тому числі:		
						відпускна ціна, грн.	транспортна складова, грн.	Заготівельно-складські витрати, грн.
1	2	3	4	5	6	7	8	9
I. Витрати труда								
1	1	Витрати труда робітників-будівельників	люд.-год.	223101,03	55,97			
2		Середній розряд робіт, що виконуються робітниками-будівельниками	розряд	4,4				
3		Витрати труда робітників, зайнятих керуванням та обслуговуванням машин	люд.-год.	55979,56	63,81			
4		Середній розряд ланки робітників, зайнятих керуванням та обслуговуванням машин	розряд	5,3				
5		Витрати труда працівників, заробітна плата яких передбачена в загальновиробничих витратах	люд.-год.	26881,74	81,46			
		Разом загальна кошторисна трудомісткість	люд.-год.	305962,33				
		Середній розряд робіт	розряд	4,4				
II. Будівельні машини і механізми								
6	СН201-12	Автомобілі бортові, вантажопідйомність 5 т	маш-год	336,25	208,12			
7	СН201-13	Автомобілі бортові, вантажопідйомність 8 т	маш-год	3735	224,05			
8	СН202-128	Крани баштові, вантажопідйомність 5 т	маш-год	1603,955	183,53			
9	СН202-403	Крани козлові при роботі на монтажі технологічного устаткування, вантажопідйомність 32 т	маш-год	230,915	278,12			
10	СН202-1141	Крани на автомобільному ході, вантажопідйомність 10 т	маш-год	108,836	356,89			
11	СН202-1244	Крани на гусеничному ході, вантажопідйомність 25 т	маш-год	945	383,63			
12	СН202-1245	Крани на гусеничному ході, вантажопідйомність 40 т	маш-год	3134,069	460,11			
13	СН202-1246	Крани на гусеничному ході, вантажопідйомність 50-63 т	маш-год	9450	689,63			
14	СН203-101	Автовантажувачі, вантажопідйомність 5 т	маш-год	40,5	291,23			

1	2	3	4	5	6	7	8	9
15	СН203-1090	Підіймачі вантажопасажирські, вантажопідйомність 0,8 т	маш-год	253,6402	100,90			
16	СН204-502	Установка для зварювання ручного дугового [постійного струму]	маш-год	40984,261	19,58			
17	СН204-1400	Електричні печі для сушіння зварювальних матеріалів з регулюванням температури у межах 80-500 град.С	маш-год	2533,013	22,77			
18	СН205-401	Компресори пересувні з електродвигуном, тиск 600 кПа [6 ат], продуктивність 0,5 м3/хв	маш-год	2389,5	23,37			
19	СН234-201	Агрегати фарбувальні з пневматичним розпилюванням для фарбування фасадів будівель, продуктивність 500 м3/год	маш-год	2389,5	6,40			
III. Будівельні машини, враховані в складі загальнопромислових витрат								
20	СН200-40	Котел електричний бітумний, місткість 1 м3	маш-год	1604,148				
21	СН203-405	Лебідки електричні, тягове зусилля до 49,05 кН [5 т]	маш-год	54				
22	СН204-1100	Термопонали з масою завантажувальних електродів не більше 5 кг	маш-год	40984,261				
23	СН233-301	Машини шліфувальні електричні	маш-год	585				
24	СН270-106	Апарат для газового зварювання і різання	маш-год	18259,8				
25	СН270-115	Дрилі електричні	маш-год	489,762				
26	СН270-119	Шуруповерти	маш-год	456,6661				
27	СН270-135	Перфоратори електричні	маш-год	558,4634				
IV. Будівельні матеріали, вироби і конструкції								
28	С111-78	Бітуми нафтові покрівельні, марка БНК-45/180	т	2,9575	10650,25	10112,80	328,62	208,83
29	С111-98	Болти із шестигранною головкою оцинковані, діаметр різьби 12-[14] мм	т	1,98	45728,73	44627,65	204,44	896,64
30	С111-179	Цвяхи будівельні з плоскою головкою 1,6х50 мм	т	0,045	25096,25	24399,73	204,44	492,08
31	С111-181	Цвяхи будівельні з плоскою головкою 1,8х60 мм	т	0,002366	22928,92	22274,89	204,44	449,59
32	С111-309	Канати прядив'яні просочені	т	0,467745	134515,58	131693,65	184,37	2637,56
33	С111-322	Гас для технічних цілей, марка КТ-1, КТ-2	т	6,8614	13849,44	13296,84	281,04	271,56
34	С111-324	Кисень технічний газоподібний	м3	9127,534	6,82	3,31	3,38	0,13
35	С111-594	Мастика бітумна покрівельна гаряча	т	147,9933	10978,91	10488,06	275,58	215,27
36	С111-797	Катанка гарячекатана у мотках, діаметр 6,3-6,5 мм	т	0,139732	19240,64	18702,85	160,52	377,27
37	С111-829	Профілі гнуті сталеві з трапецієвидними гофрами з оцинкованого прокату	т	103	57821,34	56527,07	160,52	1133,75
38	С111-856	Руберойд покрівельний з пиловидною засипкою РКП-350Б	м2	13013	25,08	24,11	0,48	0,49
39	С111-860	Руберойд наплавлюваний РК-500-2,0	м2	13368	49,37	47,03	1,37	0,97
40	С111-861	Руберойд наплавлюваний РМ-420-1,0	м2	27210	36,50	35,03	0,75	0,72
41	С111-1019	Швелери N 40 з гарячекатаного прокату із сталі вуглецевої звичайної якості, марка Ст0	т	9,081351	16943,22	16656,57	160,52	126,13
42	С111-1292	Уайт-спірит	т	1,89	2134,93	1724,72	368,35	41,86

1	2	3	4	5	6	7	8	9
43	C111-1504	Електроди, діаметр 2 мм, марка Э42	т	13,572163	69324,57	67757,16	208,10	1359,31
44	C111-1515	Електроди, діаметр 4 мм, марка Э46	т	18,9	35753,66	34844,51	208,10	701,05
45	C111-1639	Круги армовані абразивні зачисні, діаметр 180х6 мм	шт	135	179,61	175,94	0,15	3,52
46	C111-1716	Плівка обгорткова гідроізоляційна ПДБ, товщина 0,55 мм	м2	13013	50,07	48,97	0,12	0,98
47	C111-1843	Сталеві деталі риштувань	т	2,4309	72629,85	71896,58	192,60	540,67
48	C111-1850	Гвинти самонарізні для кріплення профільованого настилу та панелей до несучих конструкцій	т	0,291	254053,96	248890,66	181,85	4981,45
49	C111-1858	Клямери, марка КЛ-2	1000шт	53,25	15579,06	15269,99	3,60	305,47
50	C112-23	Бруски обрізні з хвойних порід, довжина 4-6,5 м, ширина 75-150 мм, товщина 40-75 мм, I сорт	м3	4,635	7208,27	6932,36	134,57	141,34
51	C112-73	Дошки необрізні з хвойних порід, довжина 4-6,5 м, усі ширини, товщина 25 мм, III сорт	м3	0,176297	3148,94	2952,63	134,57	61,74
52	C112-87	Бруси обрізні з хвойних порід, довжина 2-3,75 м, ширина 75-150 мм, товщина 100,125 мм, I сорт	м3	0,15379	6842,87	6574,13	134,57	134,17
53	C114-5-У	Плити теплоізоляційні із мінеральної вати на синтетичному зв'язувальному, марка М125	м3	1420	1371,14	1302,33	41,92	26,89
54	C121-642	Основні несучі конструкції для будівель багатопверхових, виробничого та невиробничого призначення, висотою до 100 м: колони, опорні плити, балки перекриттів під встановлення устаткування та покриттів, ферми покриттів та міжповерхових перекриттів, зв'язки, фахверки стін, з цільнометалевим каркасом або жорсткою арматурою колон, витрата сталі на 1 м2 сумарної площі поверхів будівлі понад 300 кг	т	4500	33681,63	33220,86	210,04	250,73
55	C121-756	Окремі конструктивні елементи будівель та споруд [колони, балки, ферми, зв'язки, ригелі, стояки тощо] з перевагою гарячекатаних профілей, середня маса складальної одиниці понад 0,1 до 0,5 т	т	41,8013	50933,92	50342,01	212,75	379,16
56	+&C123-1-111-1	Блоки віконні 2-х камерні металопластикові	м2	5687	2048,22	2000,00	8,06	40,16
57	C123-517-У	Опалубка розбірна із щитів, ширина 2000 мм, товщина 40 мм	м2	78,84	475,24	461,51	4,41	9,32
58	C123-521	Дерев'яні деталі риштувань	м3	0,3942	7004,22	6713,60	153,28	137,34
59	C142-10-2	Вода	м3	148,059	24,26	24,26	-	-
60	C1110-9	Болти для складання з гайками та шайбами, клас міцності 10.9	т	0,078078	65386,78	63875,59	229,10	1282,09
61	C1113-21	Грунтовка ГФ-021 червоно-коричнева	т	1,450601	44329,09	43116,10	343,79	869,20
62	C1113-26	Грунтовка ФЛ-03К коричнева	т	12,15	80558,93	78635,55	343,79	1579,59
63	C1113-77	Ксилол нафтовий, марка А	т	1,89	12278,16	11761,83	275,58	240,75
64	C1113-156	Розчинник, марка Р-4	т	0,280647	27097,76	26222,64	343,79	531,33
65	C1113-246	Емаль антикорозійна ПФ-115 сіра	т	25,65	53962,03	52560,16	343,79	1058,08

1	2	3	4	5	6	7	8	9
66	C1422-10974	Камінь керамічний порожнистий ефективний, розміри 250x120x138 мм, марка М200	1000шт	547,8	15809,07	14763,52	735,57	309,98
67	C1422-10985	Цегла керамічна лицьова одинарна повнотіла з гладкою лицьовою поверхнею, розміри 250x120x65 мм, марка М75	1000шт	863,7	4657,86	3953,55	612,98	91,33
68	C1425-11688	Розчин готовий кладковий важкий цементно-вапняковий, марка М50	м3	1036,413	1411,09	945,80	437,62	27,67
69	C1537-1	Канат подвійного звивання, тип ЛК-Р, без покриття, з дроту марки В, маркірувальна група 1570 Н/мм2 та менше, діаметр 8,3 мм	10м	1,7745	340,37	324,30	9,40	6,67
70	C1537-97	Канат подвійного звивання, тип ТК, оцинкований, з дроту марки В, маркірувальна група 1770 Н/мм2, діаметр 5,5 мм	10м	84,15	351,81	339,77	5,14	6,90
71	C1546-66	Пропан-бутан технічний	м3	2761,8249	30,36	24,70	5,06	0,60
		Енергоносії машин, врахованих в складі загальноновиробничих витрат						
72	C1999-9001	Електроенергія	кВт-год	29760,2413	2,2929	2,2929		
73	C1999-9005	Мастильні матеріали	кг	365,1526	71,54	71,54		

Символ '+' визначає, що параметри, які впливають на кошторисну ціну ресурсу, змінені користувачем.

Символ & визначає, що ресурс задан користувачем.

Поточні ціни матеріальних ресурсів прийняті станом на 28 жовтня 2020 р.

Склав Зінчук А.Р.
[посада, підпис (ініціали, прізвище)]

Перевірив Вигодін М.О.
[посада, підпис (ініціали, прізвище)]